

**PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM PEMINJAMAN BUKU BERBASIS RFID
DI PERPUSTAKAAN DENGAN IMPLEMENTASI NOTIFIKASI
PERINGATAN KETERLAMBATAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Jurusan
Fisika pada Fakultas MIPA**

Oleh:

TINA SILALAH

NIM. 080212820126029



JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM PEMINJAMAN BUKU BERBASIS RFID
DI PERPUSTAKAAN DENGAN IMPLEMENTASI NOTIFIKASI
PERINGATAN KETERLAMBATAN**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Jurusan
Fisika pada Fakultas MIPA**

Oleh :

TINA SILALAH

080212820126029

Indralaya, Mei 2025

Menyetujui

Pembimbing I

Khairul Saleh, S.Si., M.Si

NIP. 197305181998021001

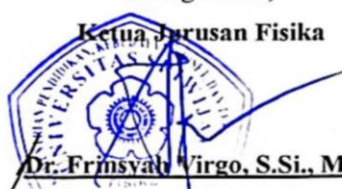
Pembimbing II

Dr. Erry Koriyanti, S.Si., M.T

NIP. 196910261995122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Fisika



Dr. Frmsyah Virgo, S.Si., M.T.

NIP. 197009101994121001

LEMBAR ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, Mahasiswa Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya:

Nama : Tina Silalahi

NIM : 08021282126029

Judul TA : Perancangan Alat Dan Sistem Peminjaman Buku Berbasis RFID Di Perpustakaan Dengan Implementasi Notifikasi Peringatan Keterlambatan

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul tersebut adalah asli atau orisinalitas dan mengikuti etika penulisan karya tulis ilmiah sampai pada waktu skripsi in diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di Program studi Fisika FMIPA Universitas Sriwijaya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak mana pun. Apabila kemudian hari terdapat kesalahan ataupun keterangan palsu dalam surat pernyataan ini, maka saya siap bertanggung jawab secara akademik dan bersedia menjalani proses hukum yang telah ditetapkan.

Indralaya, Mei 2025

Penulis,



Tina Silalahi

NIM. 08021282126029

DESIGN OF RFID-BASED BOOK LENDING TOOLS AND SYSTEMS IN THE LIBRARY WITH IMPLEMENTATION OF LATE WARNING NOTIFICATIONS

BY :

TINA SILALAH
NIM. 080212820126029

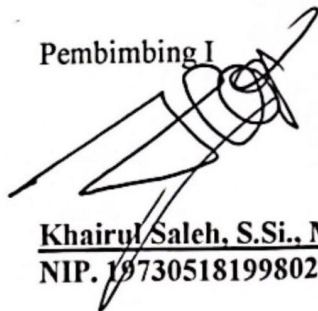
ABSTRACT

Libraries, as centers of information and academic resources that are vital for education and research, often experience problems with inefficiency and inaccurate data in the manual book borrowing system. This research aims to overcome this problem by developing an RFID-based automatic system that is integrated with delay notifications. This system combines NodeMCU ESP32 and NFC PN532 for book identification, and uses MySQL and PHP for data management and web access. Test results show 100% accuracy at a distance of 0-4 cm and successful delivery of delay notifications two days before the deadline. This system is to increase efficiency, reduce the risk of data loss, and increase user compliance in returning books.

Keywords: RFID, library system, automation, notification, ESP32.

Indralaya, Mei 2025
Menyetujui

Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP. 197305181998021001

Pembimbing II



Dr. Erry Korivanti, S.Si., M.T.
NIP. 196910261995122001

Mengetahui
Kepala Jurusan Fisika



Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

**PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM PEMINJAMAN BUKU BERBASIS RFID
DI PERPUSTAKAAN DENGAN IMPLEMENTASI NOTIFIKASI
PERINGATAN KETERLAMBATAN**

Oleh :

TINA SILALAH
NIM. 080212820126029

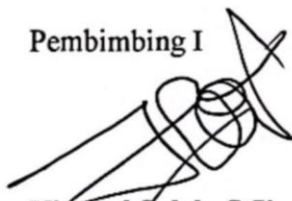
ABSTRAK

Perpustakaan sebagai pusat informasi dan sumber daya akademik yang vital bagi pendidikan dan penelitian, sering kali mengalami kendala inefisiensi dan ketidakakuratan data dalam sistem peminjaman buku manual. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan mengembangkan sistem otomatis berbasis RFID yang terintegrasi dengan notifikasi keterlambatan. Sistem ini menggabungkan NodeMCU ESP32 dan NFC PN532 untuk identifikasi buku, serta menggunakan *MySQL* dan *PHP* untuk manajemen data dan akses web. Hasil pengujian menunjukkan akurasi 100% pada jarak 0-4 cm dan keberhasilan pengiriman notifikasi keterlambatan dua hari sebelum tenggat waktu. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko kehilangan data, dan meningkatkan kepatuhan pengguna dalam pengembalian buku.

Kata Kunci: RFID, sistem perpustakaan, otomatisasi, notifikasi, ESP32.

Indralaya, Mei 2025
Menyetujui

Pembimbing I



Khairul Saleh, S.Si., M.Si.
NIP. 197305181998021001

Pembimbing II



Dr. Erry Koriyanti, S.Si., M.T.
NIP. 196910261995122001

Mengetahui
Ketua Jurusan Fisika



Dr. Fransyah Virgo, S.Si., M.T.
NIP. 197009101994121001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kasih karunia, kesehatan dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Perancangan Alat Dan Sistem Peminjaman Buku Berbasis RFID Di Perpustakaan Dengan Implementasi Notifikasi Peringatan Keterlambatan”** ini diselesaikan sebaik-baiknya. Adapun Skripsi ini diajukan dengan tujuan untuk melengkapi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains program studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan Skripsi ini, penulis banyak mendapatkan dukungan dan bantuan berupa bimbingan, saran dan kritik, serta materi dari berbagai pihak dalam penyelesaian Skripsi ini mulai dari penyusunan proposal hingga proses penelitian selesai. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan, semangat serta doa yang tanpa hentinya diberikan hingga penyusunan Skripsi ini selesai, serta kepada Abang dan Adik penulis atas semangat dan materi yang diberikan kepada penulis dalam penyelesaian Skripsi ini.
2. Bapak Khairul Saleh, S.Si., M.Si. dan Ibu Dr. Erry Koriyanti, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing tugas akhir yang telah banyak membimbing, meluangkan waktu untuk berdiskusi serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis agar penyusunan Skripsi menjadi lebih baik.
3. Ibu Dr. Siti Sailah, S.Si., MT. Selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu dan memberikan dukungan dan masukan selama perkuliahan.
4. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si, M.T. selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Supardi, S.Pd., M.Si. selaku sekretaris Jurusan Fisika Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Dr. Fiber Monado, S.Si., M.Si. dan Bapak Dr. Frinsyah Virgo, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun serta motivasi kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.

8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika beserta *staff* yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pembelajaran moral, dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi maupun proses administrasi kepada penulis.
9. Kak David yang selalu membantu saya dalam mengurus berkas-berkas.
10. Vega, Eka, Zefanya, Nicolas Silalahi, Anggelika Silaban, Mela, dan CG13 yang telah memberikan dukungan doa dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
11. Hizkia , Derli, Rifqi, Aflah, Ria, Riko, Maharani teman yang telah memberikan dukungan dalam proses ini.
12. Teman - teman CG dan AoG yang telah mendoakan saya agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini .
13. Teman - teman Elinkomnuk 2021 yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.
14. Teman – teman Pioneer (Fisika 2021) yang memberikan dukungan sampai tugas akhir ini selesai
15. Seluruh pihak terkait yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Indralaya, Mei 2025

Penulis



Tina Silalahi

NIM. 080212820126029

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gelombang.....	4
2.2 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	5
2.2.1 Sejarah Radio Frequency Identification (RFID)	6
2.2.2 RFID Reader	7
2.2.3 Tag RFID.....	7
2.2.4 Prinsip Kerja RFID.....	8
2.3 NFC (<i>Near Field Communication</i>) PN532 Module.....	9
2.4 Mikrokontroler.....	10
2.5 NodeMcu ESP32.....	11
2.6 Pemrograman Arduino IDE	12
2.7 <i>Buzzer</i>	13
2.8 <i>Database</i>	14
2.9 XAMPP.....	14
2.10 MySQL	15
2.11 <i>Website</i>	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat.....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1 Alat Penelitian	17

3.2.2 Bahan Penelitian.....	18
3.3 Diagram Alir Penelitian	18
3.4 Blok Diagram.....	20
3.5 Perancangan Perangkat Penelitian	20
3.5.1 Konsep Perancangan Penelitian	20
3.5.2 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	21
3.6 Perancangan <i>Software</i>	22
3.6.1 Perancangan Database.....	22
3.6.2 Perancangan <i>Website</i>	22
3.6.3 Pengujian untuk memverifikasi kinerja dan kehandalan sistem	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Perancangan <i>Prototype</i> Perangkat Keras.....	27
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	29
4.2.1 Perancangan Program Pada Aplikasi Arduino IDE	29
4.2.2 Hasil Perancangan <i>Database</i>	29
4.2.3 Hasil Perancangan <i>Website</i>	33
4.3 Data Hasil Pengujian.....	37
4.3.1 Pengujian ESP32	37
4.3.2 Pengujian <i>Scan</i> RFID PN532	37
4.3.3 Pengujian Indikator LCD 16x2 I2c Dan Buzzer	39
4.3.4 Pengujian Peminjaman Barang Menggunakan RFID	39
4.3.4 Pengujian Pengembalian Barang Menggunakan RFID.....	42
4.3.5 Pengujian Implementasi Notifikasi Peringatan Keterlambatan	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1. KESIMPULAN.....	46
5.2 SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spektrum Gelombang Elektomagnetik.....	4
Gambar 2. 2 RFID PN532(Elohouse, 2013).....	6
Gambar 2. 3 Sistem Kerja Pembacaan RFID	7
Gambar 2. 4 Tag RFID	8
Gambar 2. 5 Prinsip Kerja Sistem RFID	9
Gambar 2. 6 NodeMCu ESP32.....	12
Gambar 2. 7 Arduino IDE 2.3.1.....	13
Gambar 2. 8 Buzzer.....	14
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Blok Diagram.....	20
Gambar 3. 3 Rancangan Rangkaian Alat.....	21
Gambar 3. 4 Rancangan Dashboard Website.....	23
Gambar 3. 5 Registrasi Member.....	24
Gambar 3. 6 Kelola Buku.....	25
Gambar 3. 7 Peminjaman Buku.....	26
Gambar 3. 8 Pengembalian Buku.....	26
Gambar 3. 9 Laporan.....	25
Gambar 4. 1 Hasil Perakitan.....	27
Gambar 4. 2 Data Anggota	30
Gambar 4. 3 Data Buku	31
Gambar 4. 4 Data Catatan Peminjaman dan Pengembalian	32
Gambar 4. 5 Menu Utama Website.....	33
Gambar 4. 6 Menu Register Member	34
Gambar 4. 7 Menu Peminjaman Buku	35
Gambar 4. 8 Menu Pengembalian Buku.....	35
Gambar 4. 9 Menu Kelola Buku.....	36
Gambar 4. 10 Menu Laporan Peminjaman.....	36
Gambar 4. 11 Pengujian ESP32.....	37
Gambar 4. 12 Pengujian Scan RFID PN532	38
Gambar 4. 13 Hasil Pengujian LCD I2C dan Buzzer.....	39

Gambar 4. 14 Scan Member Menggunakan Tag RFID (KPM).....	40
Gambar 4. 15 Scan Buku Menggunakan Sticker RFID yang ditempel pada Buku.....	40
Gambar 4. 16 Peminjaman Berhasil	41
Gambar 4. 17 Laporan Peminjaman pada Website bisa dilihat pada Id Peminjaman 78	41
Gambar 4. 18 Scan Member menggunakan tag RFID (KPM)	42
Gambar 4. 19 Scan Buku Menggunakan Sticker RFID yang ditempel pada Buku.....	43
Gambar 4. 20 Pengembalian Berhasil	43
Gambar 4. 21 Laporan Pengembalian pada Website bisa dilihat pada Id Peminjaman 78	
.....	44
Gambar 4. 22 Pengujian Implementasi Notifikasi Peringatan Keterlambatan	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spektrum gelombang elektromagnetik dilihat dari frekuensi	5
Tabel 2. 2 Identifikasi Pin NFC PN532 Module.....	10
Tabel 3. 1 Alat Penelitian.....	17
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian	18
Tabel 4. 1 Tabel pin yang digunakan pada rangkaian	28
Tabel 4. 2 Pengujian Scan RFID PN532	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perpustakaan berperan vital menyediakan akses terhadap sumber daya yang relevan bagi mahasiswa, peneliti, dan masyarakat umum, sehingga mendukung aktivitas pembelajaran, penelitian, dan pengembangan ilmu pengetahuan (Wulandari, 2020) (Yusuf dkk., 2023). Pada umumnya perpustakaan memiliki banyak buku seperti buku referensi, buku mata kuliah, buku *toefl*, buku keagamaan, sebagai pendukung akademik dari mahasiswa (Amanda, 2022). Revolusi digital telah mendorong transformasi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk industri perpustakaan (Tang, 2024). Banyak perpustakaan telah beralih dari sistem manual ke sistem yang menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) untuk melakukan identifikasi secara otomatis dan meningkatkan efisiensi pengelolaan koleksi (Yuda, 2017).

Perpustakaan merupakan salah satu pendukung penting proses akademik mahasiswa (Amanda, 2022). Melihat sistem peminjaman buku yang ada di perpustakaan Universitas Sriwijaya menggunakan sistem manual dengan memberikan KPM (Kartu Penanda Mahasiswa) dan memberitahukan beberapa informasi seperti NIM, Fakultas, Jurusan, Nama Mahasiswa, dan petugas perpustakaan memasukkan Judul buku yang dipinjam dan waktu pengembalian buku dengan menggunakan komputer. Dalam hal ini dengan banyaknya buku di perpustakaan memungkinkan memunculkan kesalahan pengolahan data secara manual. Melihat kondisi layanan perpustakaan Universitas Sriwijaya saat ini, integrasi teknologi RFID menjadi langkah krusial untuk meningkatkan kualitas layanan dan efisiensi pengelolaan koleksi.

Teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah solusi terbaik untuk mengamankan sumber daya perpustakaan dan menangani semua pekerjaan rutin perpustakaan (Kaur & Surwade, 2017). Teknologi ini memanfaatkan gelombang radio pada frekuensi tertentu untuk mengidentifikasi item secara otomatis (Yuda, 2017). RFID adalah teknologi yang memanfaatkan interaksi antara pembaca RFID dan *tag* RFID untuk mengidentifikasi objek secara unik. Sistem ini bekerja dengan memancarkan gelombang radio yang kemudian ditangkap oleh *tag* RFID dan dikembalikan ke pembaca, sehingga

memungkinkan identifikasi jarak jauh tanpa kontak fisik (Kaur & Surwade, 2017). Penerapan RFID dalam sistem perpustakaan telah membawa transformasi positif, menghasilkan peningkatan efisiensi operasional dan kualitas layanan pengguna (Yuda, 2017).

Penelitian terkait sistem peminjaman buku berbasis RFID telah dilakukan oleh (Sunarto dkk., 2023) ini membahas perancangan dan implementasi sistem peminjaman buku di perpustakaan Sekolah Tinggi Teknologi Texmaco menggunakan teknologi RFID yang terintegrasi dengan mikrokontroler ESP8266. Sistem ini dikembangkan untuk mengatasi inefisiensi dan potensi kesalahan yang melekat pada metode manual dalam transaksi peminjaman buku, dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan akurasi proses secara signifikan. Dengan memanfaatkan modul RFID RC522, *buzzer*, dan tampilan OLED, data dari *tag* RFID diproses oleh ESP8266 dan disimpan dalam basis data yang diakses melalui aplikasi web berbasis PHP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini berhasil mengidentifikasi kartu UID, mengurangi kesalahan pencatatan data, dan meningkatkan efisiensi operasional perpustakaan.

Kemudian penelitian ini terinspirasi oleh studi-studi sebelumnya yang relevan mengenai pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan layanan perpustakaan. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh (Pramono & Andriyani, 2020) mengenai sistem manajemen perpustakaan yang berfokus pada sirkulasi buku. Sistem informasi yang diimplementasikan memanfaatkan teknologi RFID yang berbasis NodeMCU ESP8266, yang terhubung ke internet melalui antarmuka *web Client URL* untuk pertukaran data. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan pembacaan *tag* RFID sebesar 72,22% dari 18 kali percobaan pada jarak 0-4 cm, serta tingkat keberhasilan 100% dalam menampilkan informasi pada antarmuka web.

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis akan mengembangkan penelitian dengan judul “Perancangan Alat dan Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan dengan Implementasi Peringatan Keterlambatan”. Dalam hal ini, penulis akan merancang alat peminjaman buku di perpustakaan berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) yang terintegrasi dengan basis data. Data dalam basis data ini dapat diakses melalui *website* yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan implementasi notifikasi peringatan

keterlambatan melalui email. Implementasi sistem notifikasi H-2 sebelum batas waktu pengembalian buku diharapkan dapat mengurangi angka keterlambatan pengembalian, meningkatkan disiplin pengguna, serta memudahkan pengelolaan perpustakaan secara keseluruhan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang alat peminjaman buku berbasis RFID dengan notifikasi otomatis untuk meningkatkan efisiensi layanan dan kepatuhan pengguna di perpustakaan ?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan alat dan sistem dalam penerapannya pada layanan peminjaman buku ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Merancang alat peminjaman buku berbasis RFID dengan notifikasi otomatis untuk meningkatkan efisiensi layanan dan kepatuhan pengguna di perpustakaan.
2. Mengintegrasikan alat dan sistem dalam penerapannya pada layanan peminjaman buku.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pembuatan tugas akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Peminjaman Buku Perpustakaan Berbasis RFID dengan Implementasi Peringatan Keterlambatan” ini adalah: Hanya membuat alat dan sistem untuk peminjaman buku dengan menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) dengan implementasi peringatan keterlambatan buku, serta pengumpulan data dilakukan menggunakan *database* yang dibuat dengan pemrograman PHP yang dapat diakses pada *website*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini bermanfaat untuk meningkatkan efisiensi proses peminjaman buku di Perpustakaan melalui penerapan teknologi RFID, yang mempermudah pengelolaan buku secara *real-time*.
2. Bagi dunia pendidikan, penelitian ini bermanfaat dalam pengembangan perpustakaan yang lebih modern dan berbasis teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, F. H. D. (2022). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB UNTUK EFEKTIVITAS LAYANAN PEMINJAMAN DAN PENGEMBALIAN BUKU. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 6, 1.
- Arkhiansyah, Y., & Hidayat, M. (2021). *Rancang Bangun Perangkat Lunak Monitoring Menggunakan Sensor Timbangan Dinamis Terhadap Muatan Kendaraan Dan Penindakan Pada Gerbang Tol* (Vol. 04, Issue 02).
- Azmi Faiq. (2023). SISTEM PARKIR DENGAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION BERBASIS GELOMBANG RADIO. In *Teknologipintar.org* (Vol. 3, Issue 1).
- Fauzan, I., Sintaro, S., & Surahman, A. (2022). MEDIA PEMBELAJARAN ANATOMI TULANG MANUSIA MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: UNIVERSITAS XYZ). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(1), 41–45.
<http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Hendrawan, A. P. , W., & Ni Putu Agustini. (2022). Simulasi Kendali Dan Monitoring Daya Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis ESP32. *ALINIER JURNAL*.
- Insan, R. M., Ruuhwan, & Rizal, R. (2019). *Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Data Kunjungan Perpustakaan*. <http://index.unper.ac.id>
- Irsyam, M., Si, M., & Wiranata, A. (2020). PERANCANGAN SISTEM PARKIR MOBIL OTOMATIS MENGGUNAKAN NFC READER PN532 BERBASIS ARDUINO. *Sigma Teknika*, 3(1), 22–32.
- Kaur, M., & Surwade Babasaheb Ambedkar, Y. P. (2017). *Radio Frequency Identification: A Useful Technology for Libraries*.
<https://www.researchgate.net/publication/324795364>

- Komang, I., & Dadi Riskiono, S. (2020). RANCANG BANGUN SISTEM PENGUNCI LOKER OTOMATIS DENGAN KENDALI AKSES MENGGUNAKAN RFID DAN SIM 800L. In *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik* (Vol. 1, Issue 1). <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/teknikelektro/index>
- Lesmana, A., Pertahanan, T. E., & Udara, A. A. (2023). *Perancangan Kartu e-KTA berbasis RFID untuk Peminjaman Buku di Perpustakaan Akademi Angkatan Udara (Design of RFID-Based e-KTA Card for Borrowing Books in The Air Force Academy Library)* (Vol. 5).
- Lu Tang. (2024). Ultra-high Frequency RFID Tag Based on Functional Nanomaterials and Its Application in Smart Library. *Journal of Electronics and Information Science*, 9(2). <https://doi.org/10.23977/jeis.2024.090206>
- Mardiani, G. T., Kom, S., Kom2, M., & Ramdani1, Y. (2019). *IDENTIFIKASI FREKUENSI (RFID) DALAM PROSES AKADEMIK IMPLEMENTASI KARTU PINTAR SISWA BERBASIS RADIO DI SMK RIYADLUT TAUHID Machine Translated by Google*.
- Nizam, M., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 6, Issue 2).
- Paratama, D. R., Bogi, N., Karna, A., Yuliant, R., Sos, S., & Ikom, M. (2019). *IMPLEMENTASI SISTEM PEMINJAMAN BUKU SELF LOAN DENGAN RFID PADA OPEN LIBRARY UNIVERSITAS TELKOM IMPLEMENTATION OF SELF SERVICE LOAN SYSTEM USING RFID IN TELKOM UNIVERSITY OPEN LIBRARY*.
- Pramono, E., & Andriyani, M. (2020). *Techno Xplore Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Pengembangan Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Internet Of Thing Menggunakan Perangkat Radio Frequency Identification Berbasis NodeMCU*.

- Primadhasa, A., Triyanto, D., Sistem Komputer, J., & MIPA Universitas Tanjungpura Jalan Hadari Nawawi Pontianak, F. H. (2017). SISTEM MANAJEMEN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID). In *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan* (Vol. 05, Issue 3).
- Purnomo, & Yuda Edi. (2017). *SISTEM PEMINJAMAN BUKU BERBASIS RFID PUBLIKASI ILMIAH*.
- Putra Eko Kurniawanto, A. M. (2022). PERANCANGAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) PADA TRANSAKSI PEMINJAMAN DAN PENGEMBALIAN BUKU DI PERPUSTAKAAN. *Edik Informatika*, 8(2), 125–134. <https://doi.org/10.22202/ei.2022.v8i2.5566>
- Rahardja, U., Frecilia, Y., Komaeni, N., Studi Magister Teknologi Informasi, P., STMIK Raharja jurusan Teknik Informatika, A., & STMIK Raharja Jurusan Sistem sanarisKomputer, M. (2015). *ANALISA PEMINJAMAN BUKU PERPUSTAKAAN DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM RFID PADA PERGURUAN TINGGI RAHARJA* (Vol. 9, Issue 1).
- Ramdani, Y., Mardiani, G. T., Kom, S., & Kom, M. (2019.). *IMPLEMENTATION OF STUDENT SMART CARDS BASED ON RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) IN THE ACADEMIC PROCESS IN SMKS RIYADLUT TAUHID*.
- Rosandi, D., Kis Apriyanto, D., & Surtono, A. (2023). *Design of Water Quality Monitoring System for Koi Fish Farming Using NodeMCU ESP32 and Blynk Application Based on Internet of Things*. 4(1).
- Sanaris, A., & Suharjo, I. (2020). Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT) Prototype Automatic Drying Tool Using NodeMCU ESP32 and Telegram Bot Based on Internet of Things (IOT). In *Jembatan Merah No. 84C*. Gejayan.

- santi Triana. (2019). Pengembangan otomasi perpustakaan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan berbasis (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION). *Jurnal Iqra'*, 13.
- Sitinjak Daniel Dido Jantce TJ, M. J. S. (2020). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI ADMINISTRASI KURSUS BAHASA INGGRIS PADA INTENSIVE ENGLISH COURSE DI CILEDUG TANGERANG. *JURNAL IPSIKOM*, 8.
- Suhaeb, S., Yasser Abd Djawad, Mp., Jaya, H., Ridwansyah, M., Sabran, M., Ahmad Risal, Mp., & -----, Am. (2017). *MIKROKONTROLER DAN INTERACE*.
- Sunarto, B., Purnomo, E., & Hardiansyah, N. (2023). *RANCANG BANGUN SISTEM PEMINJAMAN BUKU PADA PERPUSTAKAAN SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI TEXMACO MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID BERBASIS ESP8266* (Vol. 2, Issue 1).
- Suriana, W., Gede, I., Setiawan, A., Made, I., & Graha, S. (2021). *Rancang Bangun Sistem Pengaman Kotak Dana Punia berbasis Mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan Aplikasi Telegram* (Vol. 4, Issue 2).
- Syaikhu, A., & Ginting, S. , A. (2011). *KEAMANAN KOLEKSI PERPUSTAKAAN*. <https://www.researchgate.net/publication/267825089>
- Trihantoro, A. (2018). *PEMANFAATAN TEKNOLOGI RFID (Radio Frequency Identification) DI SUKU DINAS PERPUSTAKAAN DAN ARSIP KOTA ADMINISTRASI JAKARTA BARAT*.
- Trisanti, D. D. T., & Sudarti, S. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Verbal dan Tabel Tentang Konsep Spektrum Gelombang Elektromagnetik pada Mahasiswa Fisika. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 6(2), 46–51. <https://doi.org/10.24905/psej.v6i2.38>
- Wulandari, E. (2020). *SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN DAN PENGEMBALIAN BUKU PADA PERPUSTAKAAN NAGARI SANING BAKAR BERBASIS WEB*.

Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS), 1(2), 37–42.
<https://doi.org/10.24176/ijtis.v1i2.4889>

Yasid, A., Yushardi,), Rif’ati,), & Handayani, D. (2016). *PENGARUH FREKUENSI GELOMBANG BUNYI TERHADAP PERILAKU LALAT RUMAH (Musca domestica)*.

Yusuf, M., Akintunde, A., Habeeb, S., & Quadri, A. (2023). Radio Frequency Identification (RFID) Based Library Management System. *International Journal of Technology and Systems*, 8(2), 21–35. <https://doi.org/10.47604/ijts.2041>