

OPTIMASI PELAYANAN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID DI UPT PERPUSTAKAAN ITB

Nur Izzati Luthfiah

Prodi Ilmu Perpustakaan, Fakultas Adab & Humaniora, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

Email: 2020403022@radenfatah.ac.id

ARTICLE HISTORY

Received:

27 November 2023

Revised

28 November 2023

Accepted:

30 November 2023

Online Available:

30 Desember 2023

Kata Kunci :

Pelayanan, Teknologi
RFID, Perpustakaan,
ITB

Keywords :

Service, RFID
Technology, ITB
Library

*Correspondence:

Name : Nur Izzati
Luthfiah

E-mail :

2020403022@radenfatah.ac.id

Abstrak

Penelitian ini berjudul optimasi pelayanan perpustakaan menggunakan teknologi RFID di Upt perpustakaan ITB. Tujuannya adalah untuk mengoptimasi pelayanan perpustakaan menggunakan teknologi RFID di Upt perpustakaan ITB. Salah satu tantangan umum yang umumnya dihadapi oleh perpustakaan adalah kurangnya optimalitas dalam penyelenggaraan layanan dan kinerja sumber daya manusia yang belum mencapai titik puncak potensinya. Layanan perpustakaan merupakan inti dari perpustakaan itu sendiri, karena memiliki keterkaitan langsung dengan para pengguna perpustakaan. Salah satu solusi yang dapat diambil untuk meningkatkan kualitas layanan perpustakaan dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi adalah dengan mengadopsi teknologi Identifikasi Radio Frekuensi (RFID). Teknologi RFID memungkinkan pengguna melakukan layanan sendiri atau self-service, yang memberikan keuntungan dalam percepatan proses peminjaman dan pengembalian materi perpustakaan, sehingga waktu yang digunakan menjadi lebih efisien. Walaupun begitu, keberhasilan penerapan teknologi RFID ini harus memperhatikan faktor-faktor pengguna, karena pemanfaatan teknologi RFID sepenuhnya tergantung pada partisipasi mereka. Oleh karena itu, memberikan pemahaman yang memadai kepada pengguna menjadi langkah penting untuk memastikan bahwa otomatisasi dalam perpustakaan melalui teknologi RFID dapat dilakukan dengan benar.

Abstract

This research entitled optimization library services using RFID technology at Upt library ITB. The goal is to optimize library services using library services using RFID technology at Upt library ITB. One of the common challenges faced by libraries is the lack of optimality in the organization of services and the performance of human resources that have not reached the peak of their potential. Library services are the core of the library itself because it has a direct relationship with the users of the library. One solution that can be taken to improve the quality of library services by utilizing information and communication technology is by adopting Radio Frequency Identification (RFID) technology. RFID technology allows users to perform self-service or self-service, which provides advantages in accelerating the process of borrowing and returning library materials, so that the time used becomes more efficient. Even so, the successful application of RFID technology must users, because the utilization of RFID technology depends entirely on their participation. Therefore, providing adequate understanding to users is an important step to ensure that automation in libraries through RFID technology can be carried out. that automation in libraries through RFID technology can be done correctly.

PENDAHULUAN

Penelitian ini bertujuan untuk memahami dampak cepatnya pertumbuhan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam konteks perpustakaan. Fokus utama penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana TIK telah mempengaruhi layanan perpustakaan, baik dari segi manfaat maupun tantangan yang dihadapi. Penelitian ini juga akan mengeksplorasi pemanfaatan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dalam meningkatkan layanan perpustakaan.

Teknologi identifikasi frekuensi radio (RFID) telah berkembang pesat selama beberapa tahun terakhir. Ada beberapa faktor yang berkontribusi terhadap hal ini, yang paling signifikan adalah kebutuhan signifikan untuk aplikasi yang berfokus pada konsumen menggunakan teknologi yang disebutkan di atas. RFID banyak digunakan di perusahaan ritel dan sangat bermanfaat untuk meningkatkan manajemen inventaris dan pelacakan per-serial. RFID dapat secara otomatis mengidentifikasi objek, dan dapat diprediksi bahwa ini akan menggantikan barcode yang lebih terkenal (Mutiarwati, 2004). RFID tidak mahal karena pertumbuhan industri manufaktur silikon. Radio tag atau transponder dan pembaca tag atau penerima membentuk sistem RFID. Pembaca tag mengenali data yang telah dipindai RF. Memberi label tidak bertanggung jawab dengan melanjutkan data penduduk secara menyeluruh yang berisi nomor seri unik.

RFID memiliki beberapa keunggulan dibandingkan teknologi barcode, terutama kemampuan membaca data secara otomatis tanpa harus khawatir tentang garis mata pembaca dan kemampuan untuk mengakses beberapa tag per hari pada jarak hingga 100 meter dari non-konduktor seperti kardus. Microchip yang digunakan untuk membuat tag RFID memiliki dasbor silikon dan fungsi untuk identifikasi kuat yang khusus untuk satu desain. Kemampuan tag RFID untuk membaca dan menulis data meluas ke penyimpanan untuk melindungi data dan mengontrol akses (Gunawan, 2008).

Dibandingkan dengan teknologi ideatifiable lainnya, tag RFID yang baru diluncurkan memiliki beberapa keunggulan dan juga dapat digunakan dengan sistem keamanan. Tag RFID menawarkan solusi identitas dengan berbagai tingkat jaminan. Pada artikel ini, kita akan berbicara tentang masalah identitas, pengenalan RFID, cara kerjanya, beberapa jenis arsitektur RFID, dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan kualitatif dan deskriptif untuk menganalisis dampak teknologi informasi dan komunikasi dalam perpustakaan serta pemanfaatan teknologi RFID. Sumber Data dalam penelitian ini adalah terdiri dari Data primer: Wawancara dengan pustakawan, pengguna perpustakaan, dan ahli teknologi informasi. Data sekunder: Dokumen perpustakaan, literatur, dan penelitian terkait.

Prosedur dalam Penelitian adalah dengan Pengumpulan Data: Melalui wawancara mendalam dengan pustakawan, pengguna perpustakaan, dan ahli

teknologi informasi. Analisis Data: Melalui analisis isi untuk mengidentifikasi dampak positif dan negatif TIK dalam perpustakaan, serta keuntungan dan tantangan dari pemanfaatan teknologi RFID.

Analisis Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data kualitatif akan dianalisis melalui pendekatan tematik, mengidentifikasi pola umum dari tanggapan dan pandangan responden terhadap pertumbuhan TIK dalam perpustakaan. Analisis akan difokuskan pada manfaat layanan perpustakaan yang disebabkan oleh TIK, serta dampaknya terhadap hubungan pustakawan-pengguna dan sumber daya manusia perpustakaan. Hasil analisis data akan memberikan gambaran tentang bagaimana perkembangan TIK telah mengubah peran dan layanan perpustakaan. Identifikasi manfaat dan kekurangan penerapan TIK di perpustakaan, termasuk dampaknya terhadap hubungan antara pustakawan dan pengguna perpustakaan. Evaluasi pemanfaatan teknologi RFID dalam meningkatkan layanan perpustakaan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pesatnya pertumbuhan teknologi informasi dan komunikasi telah memperluas pengaruhnya di berbagai domain, termasuk ranah perpustakaan. Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), yang dikenal dalam bahasa Inggris, mencakup metode elektronik untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mentransmisikan informasi. Ini mencakup perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan komputer, secara kolektif menimbulkan revolusi digital, seperti yang didefinisikan oleh Siregar (2004).

Permintaan akan teknologi informasi dan komunikasi terkait erat dengan peran perpustakaan sebagai kekuatan dalam pelestarian dan penyebaran perluasan pengetahuan. Hal ini sejalan dengan kegiatan seperti menulis, mencetak, mengedukasi, dan pemenuhan kebutuhan informasi masyarakat (Muasaroh, 2007). Menurut Budiasri (2010), di tengah kemajuan ilmu pengetahuan, termasuk perkembangan teknologi, perpustakaan harus memberikan nilai tambah terhadap informasi melalui perluasan dan inovasi. Oleh karena itu, perpustakaan perlu mengimbangi kemajuan ini dengan memanfaatkan peran teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan layanan.

Penerapan teknologi informasi di perpustakaan menghasilkan beberapa keuntungan, antara lain: (1) Efektivitas dan efisiensi yang lebih besar dalam operasional perpustakaan; (2) Penyediaan layanan yang lebih cepat, mudah, dan tepat; (3) Pengembangan infrastruktur perpustakaan; (4) Augmentasi kehadiran perpustakaan (Lasa, 2009). Selain itu, Hamdani (2014) mencatat bahwa dampak lain dari penerapan teknologi informasi di perpustakaan bagi pengguna adalah kemudahan pengambilan informasi, menghindari pemborosan waktu yang berkepanjangan. Pengguna dapat menavigasi dan mandiri menggunakan layanan perpustakaan tanpa mengantri, bertentangan dengan konsep perpustakaan konvensional.

Namun, seiring dengan kelebihanannya, penerapan teknologi informasi juga memiliki kekurangan. Kannappanawar (2004) menyoroti beberapa kelemahan

teknologi informasi, termasuk: (1) Dana tidak mencukupi; (2) Biaya operasional yang terus meningkat dari tahun ke tahun; (3) Sumber daya manusia yang tidak memadai; (4) Meningkatnya pengangguran. Menurut Hamdani (2014), meskipun teknologi informasi bermanfaat bagi pustakawan dan pengguna, teknologi informasi juga menimbulkan efek negatif di perpustakaan. Ini termasuk: (1) Hubungan pustakawan-pengguna yang tegang karena ketergantungan pada teknologi; (2) Biaya yang lebih tinggi untuk memelihara dan mengoperasikan teknologi informasi.

Pemanfaatan teknologi perpustakaan berpedoman pada pertimbangan seperti: (1) Kemudahan memperoleh produk teknologi; (2) Meningkatkan keterjangkauan produk teknologi informasi; (3) Kemampuan teknologi informasi itu sendiri; (4) Tuntutan pengguna perpustakaan (Lasa, 2009). Perkembangan teknologi informasi yang terus berlanjut diharapkan dapat mengoptimalkan layanan perpustakaan.

Tantangan umum yang dihadapi perpustakaan umumnya meliputi pemberian layanan yang kurang optimal dan kinerja sumber daya manusia yang tidak memadai. Layanan perpustakaan merupakan inti dari perpustakaan, karena berhubungan langsung dengan pengguna perpustakaan. Seperti yang kita ketahui, tujuan utama perpustakaan adalah untuk memberikan layanan terbaik kepada pelanggan mereka. Salah satu metode untuk meningkatkan pelayanan perpustakaan melalui teknologi informasi dan komunikasi adalah melalui pemanfaatan teknologi Radio Frequency Identification (RFID). Implementasi teknologi RFID yang ekstensif telah menimbulkan tantangan dalam meningkatkan layanan, terutama opsi swalayan, dan telah mengurangi layanan tanpa kontak. Hal ini memungkinkan perpustakaan untuk mengoptimalkan sumber daya manusia mereka (Boss, 2007).

Radio Frequency Identification (RFID)

Awal perkembangan teknologi identifikasi frekuensi radio dimulai pada tahun 1920, namun evolusinya mencapai titik penting pada tahun 1939 dengan pengembangan transponder IFF. Pada saat itu, teknologi ini digunakan untuk mengidentifikasi pesawat musuh dan diadopsi oleh militer Inggris selama Perang Dunia II. Pada tahun 1945, beberapa individu mulai mengaitkan penemuan RFID awal dengan Leon Theremin, yang disinyalir menciptakan perangkat ini sebagai alat mata-mata untuk pemerintah Rusia (Henlia, 2006).

RFID merupakan sebuah teknologi nirkabel yang kompak dan berpotensi untuk mengubah lanskap bisnis. Teknologi ini mengandalkan gelombang radio untuk melakukan identifikasi otomatis terhadap objek atau bahkan manusia. Konsep dasar RFID adalah penggunaan frekuensi radio untuk membaca dan mengambil informasi yang tersimpan pada tag yang ditempel pada suatu benda. Kemampuan membaca tag ini dapat dilakukan dari jarak tertentu, dan tidak harus berada dalam jarak langsung dengan pembaca untuk bisa dilacak (<http://www.epc-rfid.info/rfid>). Erwin (2004) menjelaskan bahwa RFID adalah teknologi yang menggunakan frekuensi radio untuk mengidentifikasi barang atau individu. Maryono (2005) mendeskripsikan RFID sebagai metode identifikasi yang menggunakan alat bernama transponder atau RFID tag untuk menyimpan dan mengakses data dari jarak jauh. RFID, atau Radio

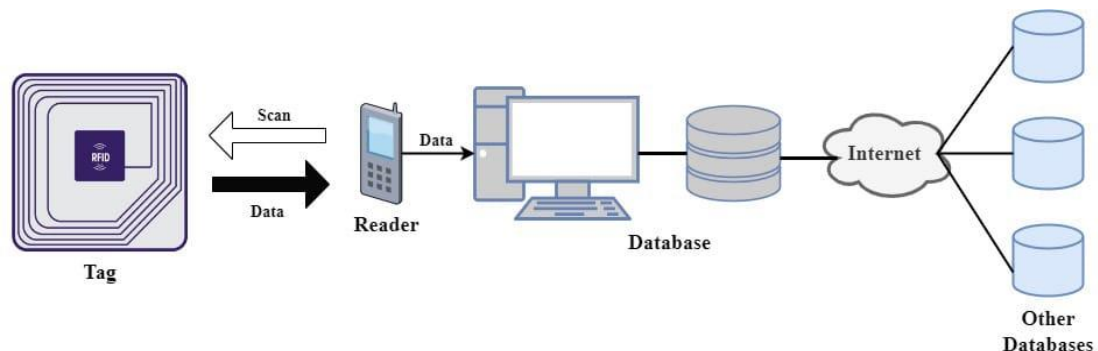
Frequency Identification, merupakan metode yang memungkinkan penyimpanan dan penerimaan data secara nirkabel menggunakan perangkat bernama RFID tag atau transponder (Kustianto, 2010).

Dengan merujuk pada definisi di atas, dapat disarikan bahwa Radio-Frequency Identification (RFID) adalah teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk melakukan identifikasi otomatis terhadap objek atau individu, baik itu dalam jarak jauh maupun dekat.

Komponen RFID

Komponen-komponen RFID dalam konteks perpustakaan biasanya melibatkan beberapa elemen, termasuk tag RFID, stasiun self check in/out, stasiun staff check-out, kotak pengembalian otomatis dengan fungsi check-in otomatis, stasiun tag yang dilengkapi pembaca tag, satu set pintu pengaman untuk keluar koleksi perpustakaan, pemindai portabel untuk inventarisasi rak, serta stasiun administrasi (Narayanan, 2007). Hidayat (2010) menjelaskan secara umum bahwa sistem RFID terdiri dari tiga komponen inti, yakni tag, pembaca, dan basis data.

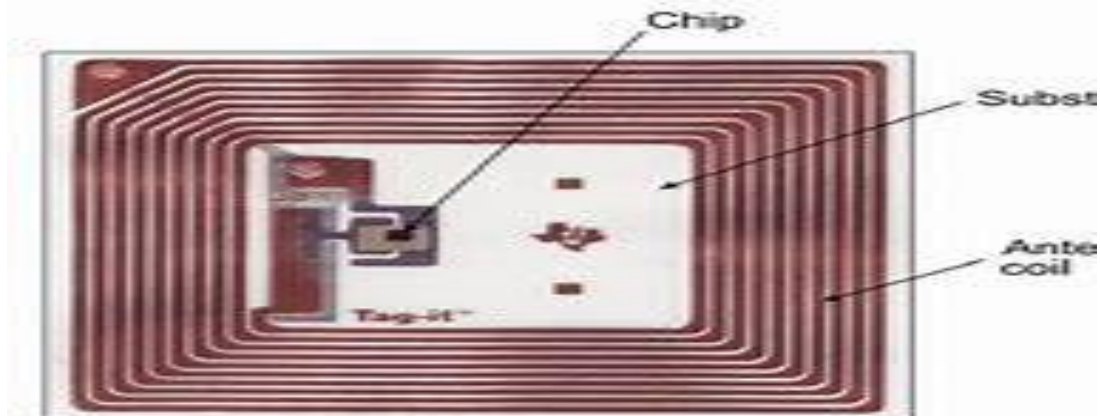
Gambar 1 : Elemen Pokok dalam RFID



Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Tag RFID terdiri dari dua komponen utama, yakni chip tag dan antena tag (lihat Gambar 2). Chip tag berperan sebagai penyimpan nomor seri eksklusif dan memiliki memori untuk menyimpan data identifikasi yang khas. Di sisi lain, antena tag berperan dalam mengirimkan data dari chip ke perangkat pembaca.

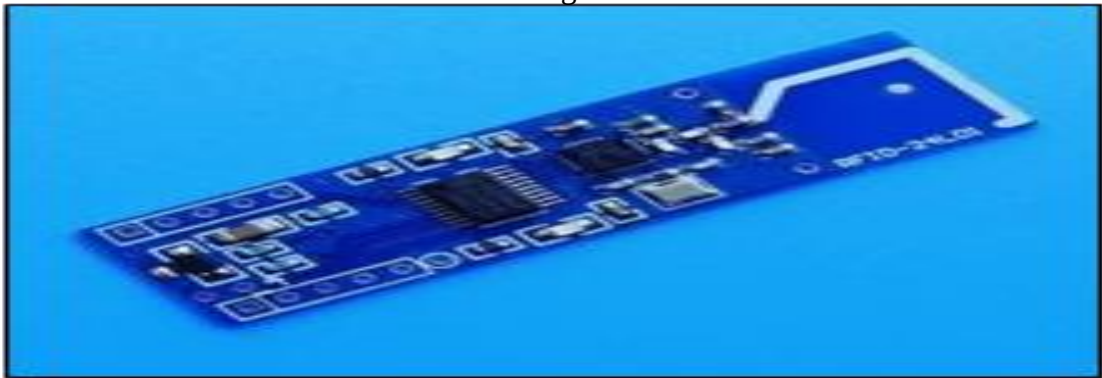
Gambar 2 : Tag RFID



Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Tag RFID diklasifikasikan menjadi tiga jenis: tag aktif, tag pasif, dan tag semi-pasif. Dalam sistem RFID aktif, tag memiliki baterai sendiri dan dapat ditemukan pada label. Tag aktif menyiarkan sinyal untuk mengirim data yang tersimpan di microchip. Sistem RFID aktif biasanya beroperasi pada frekuensi ultrahigh (UHF) dan memiliki jangkauan hingga 100 meter. Ada dua jenis tag aktif: transponder dan beacon. Ketika transponder menerima sinyal radio dari pembaca, transponder akan aktif dan kemudian dimatikan dengan mengembalikan sinyal. Karena transponder telah kehabisan baterai, transponder tidak lagi dapat mendeteksi sinyal radio. Selain itu, beacon tidak sama dengan transponder karena tidak diaktifkan oleh pemindai sinyal. Beacon mengurangi kebisingan pada interval yang telah ditentukan dan tergantung pada tingkat amplifikasi yang diperlukan. Beacon dapat dimodifikasi untuk mencari sinyal; Setiap suar sinyal dipancarkan oleh antenna pembaca yang terletak di wilayah pencarian. Tag aktif dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3 : Tag Aktif



Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Pada sistem RFID pasif, perangkat pembaca (reader) beserta antenanya mengirimkan sinyal gelombang radio ke tag. Kemudian, tag RFID menggunakan sinyal tersebut untuk menghasilkan daya yang diperlukan dan mengirimkannya kembali ke perangkat pembaca. Sistem RFID pasif dapat bekerja pada frekuensi rendah (LF), frekuensi tinggi (HF), atau frekuensi ultra-tinggi (UHF). Jangkauan operasi dari sistem RFID pasif bervariasi, mulai dari kurang dari 10 meter hingga lebih dari 3 meter. Tag pasif tidak memerlukan sumber daya sendiri, hanya membutuhkan chip tag dan antena, sehingga lebih ekonomis dan ukurannya lebih kecil daripada tag aktif. Ilustrasi tag pasif dapat ditemukan dalam Gambar 4.

Gambar 4 : Tag pasif



Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Tag semi-pasif memanfaatkan sumber daya tergabung (baterai) untuk memberi daya pada chip. Tag semi-pasif tidak memiliki kemampuan pengiriman sinyal secara independen dan memiliki jangkauan operasi yang terbatas, yaitu di bawah 100 meter.

Reader RFID

Perangkat pembaca (Reader) RFID juga dikenal sebagai interrogator, yaitu alat yang menghubungkan antara data tag dengan sistem perangkat lunak yang memerlukan informasi tersebut. Menurut Hamdani (2014), perangkat pembaca RFID mengirimkan pulsa energi radio ke tag dan mendengarkan respons dari tag tersebut. Tag mengidentifikasi energi ini dan membalas dengan mengirimkan respons yang berisi nomor seri eksklusif dari tag dan juga informasi lain yang tersimpan di dalamnya. Agar beroperasi dengan baik, sistem RFID memerlukan perangkat pembaca atau alat pemindai yang mampu membaca tag dengan akurat serta mengirimkan hasilnya ke suatu basis data.

Perangkat pembaca (Reader) menggunakan antena yang terpasang untuk mengambil data dari tag. Ketika perangkat pembaca memancarkan gelombang radio, tag yang telah dirancang pada frekuensi yang sama akan merespons dengan memberikan tanggapan. Kemudian, tanggapan ini diteruskan ke komputer untuk diolah. Perangkat pembaca RFID tersedia dalam berbagai ukuran dan jenis, termasuk yang dapat bergerak seperti peralatan genggam (Gambar 5), atau yang tetap seperti yang digunakan di supermarket.

Gambar 5 Reader RFID seperti peralatan genggam



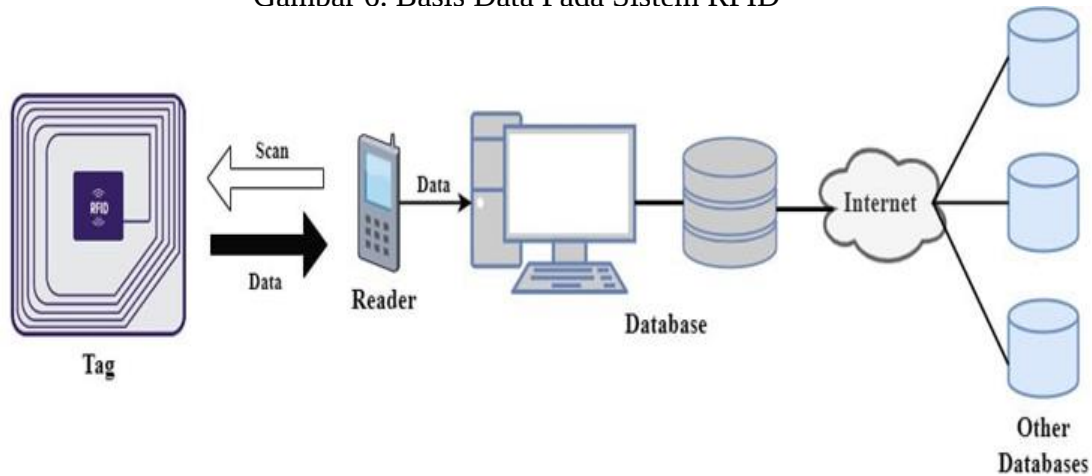
Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Basis Data RFID

Basis data adalah bagian dari sistem informasi logistik yang berada di sisi back-end, bertugas untuk melacak dan menyimpan informasi mengenai barang yang dilengkapi dengan tag. Data yang disimpan dalam basis data bisa mencakup identifier barang, deskripsi, produsen, riwayat pergerakan, serta lokasi barang. Jenis informasi

yang tersimpan dalam basis data bervariasi sesuai dengan keperluan aplikasinya. Ilustrasi basis data dapat ditemukan dalam Gambar 6.

Gambar 6. Basis Data Pada Sistem RFID



Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Frekuensi RFID

Frekuensi merujuk pada panjang gelombang radio yang digunakan untuk melakukan komunikasi antara elemen-elemen dalam sistem RFID. Menurut Hidayat (2010), sistem RFID menggunakan empat rentang frekuensi utama, yaitu frekuensi rendah (low frequency/LF), frekuensi tinggi (high frequency/HF), frekuensi ultra tinggi (ultrahigh frequency/UHF), dan gelombang mikro.

1) Pita Frekuensi Rendah (Pita LF).

Pita LF mencakup rentang frekuensi dari 30 kilohertz (KHz) hingga 300 KHz. Sistem RFID LF umumnya beroperasi dalam rentang 125 KHz hingga 134 KHz. Pita ini terutama cocok untuk penggunaan pada jarak pendek.

2) Pita Frekuensi Tinggi (Pita HF).

Pita HF meliputi rentang 3 hingga 30 megahertz (MHz), walaupun kebanyakan beroperasi pada 13,56 MHz. Frekuensi ini memungkinkan presisi yang lebih baik dalam jarak sekitar 3 kaki, sehingga dapat mengurangi risiko kesalahan dalam pembacaan tag.

3) Pita Frekuensi Ultratinggi (Pita UHF).

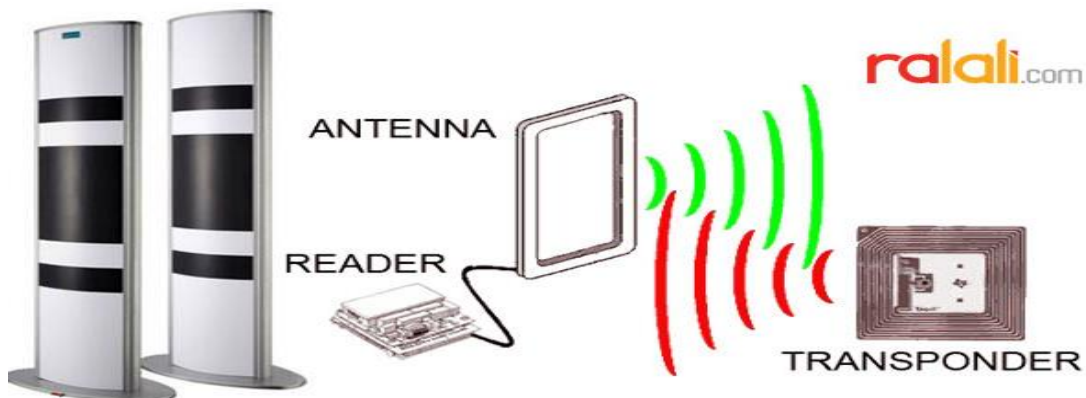
Pita UHF mencakup rentang dari 300 MHz hingga 3 gigahertz (GHz). Dalam sistem RFID, rentang yang biasa digunakan berkisar antara 860 hingga 960 MHz. Tag-tag dalam pita ini lebih rentan terhadap pengaruh lingkungan daripada tag-tag pada pita frekuensi lainnya.

4) Tag yang bekerja pada frekuensi gelombang mikro, khususnya pada 2,45 dan 5,8 gigahertz (GHz), cenderung mengalami pantulan lebih banyak dari objek-objek di sekitarnya, yang bisa mengganggu kemampuan pembaca (reader) untuk berkomunikasi dengan tag. Tag RFID dengan gelombang mikro umumnya digunakan untuk mengelola rantai pasokan.

Cara Kerja Teknologi RFID

Teknologi RFID beroperasi melalui dua komponen inti, yaitu tag atau label serta pembaca (reader). Tag RFID terintegrasi dengan perangkat pemancar dan penerima sinyal. Elemen-elemen dalam RFID terdiri dari mikrochip yang bertugas menyimpan dan memproses informasi, serta antena yang berfungsi menerima dan mengirimkan sinyal. Setiap tag mengandung identifikasi unik berupa nomor seri yang bersifat khusus untuk objek tertentu. Proses membaca informasi yang dienkripsi pada tag melibatkan penggunaan perangkat dua arah pemancar radio yang disebut sebagai interogator. Melalui antena, interogator mengirimkan sinyal ke tag. Tag kemudian merespons dengan mengungkapkan informasi yang tersimpan dalam memori. Setelah itu, interogator mengirim hasil pembacaan kepada program komputer yang berhubungan dengan teknologi RFID. Ilustrasi cara kerja teknologi RFID dapat ditemukan dalam gambar 7.

Gambar 7. Cara Kerja RFID



Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Gambar 8. Penerapan RFID



Sumber : UPT Perpustakaan ITB 2023

Penerapan RFID Dalam Layanan Perpustakaan

Dalam konteks pengaplikasian teknologi RFID di lingkungan perpustakaan, menurut Maryono (2005), terdapat beberapa konfigurasi umum yang diterapkan, termasuk:

- a. RFID Tag
 - Tag RFID yang dapat ditulis ulang memiliki label standar ISO yang berguna untuk mengidentifikasi dan melacak berbagai jenis barang atau buku.
 - Chip memori dalam tag menyimpan informasi spesifik buku.
 - Status keamanan juga dapat langsung terintegrasi dalam label
 - Menghilangkan kebutuhan untuk pandangan langsung (line of sight) saat memproses buku.
 - b. Stasiun Konversi
 - Mentransformasi ID barang dari barcode ke label RFID.
 - Secara otomatis memasang label pada barang.
 - Melibatkan scanner barcode optik, pembaca RFID, dan perangkat portabel.
 - Memungkinkan pemrograman/penyuntingan data.
 - Tidak memerlukan konektivitas ke sistem sirkulasi terotomatisasi.
 - Mempermudah proses peminjaman dan pengembalian.
 - c. Stasiun Staff
 - Meningkatkan efisiensi dan ergonomi tempat kerja.
 - Memproses barang dengan barcode dan label RFID.
 - Terintegrasi dengan sistem otomatis, menampilkan informasi di layar.
 - Dapat digunakan dengan komputer di meja sirkulasi, scanner, dan printer.
 - Memfasilitasi peminjaman dan pengembalian berbagai barang sekaligus.
 - d. Asisten Perpustakaan Digital
 - Mampu melakukan tugas seperti membaca, pengurutan, pencarian, dan lainnya secara otomatis.
 - Memiliki kemampuan untuk mengenali status keamanan melalui alarm.
 - Bekerja serentak dalam membaca, mencari, dan menghitung stok.
 - Mampu menyimpan informasi dari lebih dari 1 juta barang.
 - Antena membantu pembacaan pada rak tinggi dan rendah.
 - e. Sistem Deteksi
 - Menyediakan perlindungan keamanan yang tinggi untuk seluruh koleksi perpustakaan.
 - Mengaktifkan pilihan suara alarm sesuai preferensi.
 - Sesuai dengan standar lebar koridor ADA.
 - Terintegrasi dengan penghitung grafis.
 - Tidak memerlukan aplikasi server.
 - f. Dropbox Pengembalian Otomatis
 - Mengidentifikasi koleksi buku yang dikembalikan melalui kotak pengembalian.
 - Mengaktifkan kembali sistem keamanan anti-pencurian.
 - Update basis data perpustakaan secara real-time.
 - Pengguna dapat mengembalikan buku secara mandiri.
- Mengoptimalkan pengelolaan koleksi dengan sistem sortir otomatis Menurut Hamdani (2014), persiapan penggunaan sistem RFID dalam perpustakaan melibatkan langkah-langkah seperti:
- Memasukkan deskripsi buku ke dalam tag RFID

- Menempelkan tag RFID pada buku.
- Menyimpan buku di rak.
- Menggunakan alat pemindai portabel untuk mempermudah penyimpanan.
- Pengguna mencari bahan di katalog daring (OPAC) dan menemukan buku di rak.
- Melakukan peminjaman secara mandiri dengan stasiun self-check.
- Pengembalian buku melibatkan alat book drop.

Selain itu, menurut Hidayat (2010), penggunaan teknologi RFID dalam perpustakaan perguruan tinggi mendukung hal-hal seperti:

a. Inventarisasi Cepat

- RFID memungkinkan proses scan cepat tanpa harus memindahkan buku.
- Peralatan portable bisa membaca informasi secara efisien.
- Melacak item yang berada di luar pesanan

b. Sirkulasi yang Efisien

- RFID mempercepat proses peminjaman dan pengembalian.
- Pembacaan tag lebih cepat daripada barcode.
- Bisa membaca banyak buku sekaligus

c. Penanganan Otomatis Buku

- Sistem sortir otomatis mempermudah pengelolaan.
- Menyederhanakan tugas penanganan dan penyimpanan buku.

Dengan demikian, penerapan teknologi RFID dalam perpustakaan memberikan berbagai manfaat signifikan seperti efisiensi operasional dan peningkatan layanan kepada pengunjung.

KESIMPULAN

Kemampuan teknologi RFID dalam mengelola proses sirkulasi (peminjaman dan pengembalian) sangat efisien dan efektif. Ini memberikan kesempatan bagi perpustakaan untuk memaksimalkan layanan mereka dengan memanfaatkan teknologi RFID. Melalui penggunaan teknologi RFID, pengunjung dapat mengambil inisiatif dalam layanan mandiri, yang memiliki keunggulan dalam mempercepat proses sirkulasi peminjaman dan pengembalian, sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi lebih efisien.

Namun, penting untuk memperhatikan kenyamanan pengguna saat menerapkan RFID. Penggunaan teknologi RFID akan sepenuhnya berhasil jika pengguna memiliki pemahaman yang memadai mengenai penggunaan ini. Oleh karena itu, diperlukan upaya dalam memberikan pemahaman yang memadai kepada pengguna agar proses otomatisasi di perpustakaan dengan teknologi RFID dapat berjalan dengan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

Andien Fransiska. (2022). PENATAAN KOLEKSI BAHAN PUSTAKA DI PERPUSTAKAAN POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA SEBAGAI UPAYA MEMPERMUDAH MENEMUKAN KEMBALI BUKU YANG DIPERLUKAN OLEH PEMUSTAKA. *Jurnal Multidisipliner*

- Bharasumba, 2(03 July), 218–229. Retrieved from <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/bharasumba/article/view/735>
- Betari Ayu Elsadantia. (2023). PERKEMBANGAN DAN PERAN OPAC PADA APLIKASI CIP (CERAH INFORMASI PUSTAKA) UNTUK TEMU KEMBALI INFORMASI DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG. *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*, 2(04 Oktober), 296–315. Retrieved from <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/bharasumba/article/view/809>
- Budiasri, RT. 2010. LAYANAN PERPUSTAKAAN. Semarang: Badan Arsip dan Perpustakaan Propinsi Jawa Tengah.
- Boss, R. 2007. RFID TECHNOLOGY FOR LIBRARIES. <http://staging.ala.org/ala/mgprs/divs/pla/plapublications/platechnotes/RFID2007.pdf>
- Emelia. (2023). SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN DAN PENGEMBALIAN BUKU PADA PERPUSTAKAAN FAKULTAS SYARIAH DAN HUKUM UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN FATAH PALEMBANG. *Jurnal Multidisipliner Bharasumba*, 2(03 July), 169–174. Retrieved from <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/bharasumba/article/view/70>
- Erwin. 2004. TUGAS PROYEK MATA KULIAH KEAMANAN SYSTEM INFORMASI: RFID. Bandung: Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Bandung.
- Etika Purnama. (2023). PELESTARIAN KOLEKSI BUKU LANGKA DI PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS GADJAH MADA. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(04 Desember), 227–239. Retrieved from <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/Kapalamada/article/view/799>
- Finkenzeller, H. 2003. RFID HANDBOOK: FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS IN CONTACTLESS SMARTCARD, RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION AND NEAR-FIELD COMMUNICATION (THIRD EDITION). United Kingdom: Wiley.
- Hamdani, F. 2014. PENERAPAN RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) DI PERPUSTAKAAN: KELEBIHAN DAN KEKURANGANNYA. *Jurnal ilmu perpustakaan dan kearsipan khizanah al-hikmah*, 2(1): 71-79.
- Henlia. 2006. PENGANTAR ILMU TEKNOLOGI INFORMASI MENGENAL RFID. www.lib.itb.ac.id/~mahmudin/makalah/ict/ref/RFID.pdf
- Hidayat, R. 2010. TEKNOLOGI WIRELESS RFID UNTUK PERPUSTAKAAN POLNES: SUATU PELUANG. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 5(1): Februari 2010.
- Indonesia. 2007. UNDANG-UNDANG NOMOR 43 TAHUN 2007 TENTANG PERPUSTAKAAN. diakses pada 01 Desember 2016 jam 18.00 WIB http://www.perpustakaan.kemenkeu.go.id/FOLDERDOKUMEN/UU_43_2007_PERPUSTAKAAN.pdf

- Istanti, A. (2023). LAYANAN MULTIKAMPUS INTER LIBRARY LOAN (ILL) DI PERPUSTAKAAN INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG KAMPUS JATINANGOR. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(03 September), 201–207. Retrieved from <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/Kapalamada/article/view/823>
- Khoirun Nisa. (2023). PERAN AHLI PERPUSTAKAAN DALAM MENINGKATKAN JASA LAYANAN DI PERPUSTAKAAN DENGAN MENGGUNAKAN INLISLite DI DINAS PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN KOTA LUBUK LINGGAU. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(03 September), 208–216. Retrieved from <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/Kapalamada/article/view/820>
- Kannappanawar, BU. 2004. PROBLEMS AND PROSPECTS OF INFORMATION TECHNOLOGY IN R&D LIBRARIES, DR. P.S.G KUMAR FESTSCHRIFT LIBRARY AND INFORMATION PROFESSION IN INDIA. Vol-1, Part-2'. Delhi: B.R. Publishing Corporation.
- Kustianto, I. 2010. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM Pencarian Buku pada Perpustakaan Berbasis RFID Dengan Antarmuka Visual Basic dan Basis Data MySQL. Depok: Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Lasa, HS. 2009. KAMUS KEPUSTAKAWANAN INDONESIA. Yogyakarta: Pustaka Book Publishing.
- Maryono. 2005. DASAR-DASAR RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) YANG BERPENGARUH DI PERPUSTAKAAN. Media Informasi, Vol. XIV, No. 20.
- Narayanan A, et al. 2007. IMPLEMENTING RFID IN LIBRARY: METHODOLOGIES ADVANTAGES, AND DISADVANTAGES. Diakses tanggal 30 Desember 2016 [http:// www.libsys.co.in/download/implementin_rfid_in_libraries.pdf](http://www.libsys.co.in/download/implementin_rfid_in_libraries.pdf)
- Muasaroh, S. 2007. PERAN PERPUSTAKAAN DIGITAL DI ERA GLOBAL. Disampaikan pada Seminar Pustakawan SMA 1 Kendal, 22 Otober 2007.
- Ramadhani, N. (2023). IMPLEMENTASI RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) PADA SISTEM INFORMASI SLIMS DI UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA. *Jurnal Multidisipliner Kapalamada*, 2(03 September), 161–172. Retrieved from <https://azramedia-indonesia.azramediaindonesia.com/index.php/Kapalamada/article/view/818>
- Siregar, AR. 2004. PERPUSTAKAAN: ENERGI PEMBANGUNAN BANGSA. Medan: USU Press.