



Jurnal Lentera Karya Edukasi

Journal homepage:

<http://ejournal.upi.edu/index.php/lentera/index>



Penerapan Teknologi RFID untuk Meningkatkan Efektivitas Layanan Sirkulasi di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya

Sholikhatus Nisa

Universitas Airlangga

E-mail: sholikhatus.nisa-2023@fisip.unair.ac.id

ABSTRACT

Circulation services, including borrowing and returning items are key indicators of the quality of university library services. However, many institutions still rely on manual record-keeping, which is prone to administrative errors, data loss, and long lines for patrons. This internship-based community service project was conducted at the Muhammadiyah University of Surabaya Library to examine the use of Radio Frequency Identification (RFID) technology as a solution to this problem, given that the library already has an SLiMS automation system that has not yet been optimized for circulation transactions. Through a case study approach that combined field observations during the internship with a literature review of various current scientific sources, this activity revealed three key findings. First, the practices of borrowing and returning books as well as locker keys at the internship site still rely on handwritten cards, which consume librarians' time and hinder their role in providing information literacy services. Second, the implementation of RFID in various other institutions has proven capable of speeding up transactions, improving inventory accuracy, strengthening collection security, and opening up opportunities for 24-hour self-service. Third, the adoption of RFID is not without challenges related to investment costs, infrastructure readiness, and the digital literacy gap among library users, which requires ongoing outreach and training strategies. This study also identifies opportunities for innovation, such as the integration of RFID with IoT systems, multifunctional student ID cards, and digital promotional channels, which can serve

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received 13 Jan 2026

First Revised 22 February 2026

Accepted 27 March 2026

First Available online 1 April 2026

Publication Date 1 April 2026

Keyword:

RFID, circulation services, library automation systems, service effectiveness, and community service

Kata Kunci:

RFID, layanan sirkulasi, sistem otomasi perpustakaan, efektivitas layanan, dan pengabdian masyarakat

as a reference for the development of technology-based circulation services in other university libraries.

ABSTRAK

Layanan sirkulasi peminjaman dan pengembalian koleksi menjadi indikator utama kualitas layanan perpustakaan perguruan tinggi. Namun, banyak institusi masih menggunakan pencatatan manual yang rentan menyebabkan kesalahan administrasi, kehilangan data, dan antrean panjang bagi pemustaka. Kegiatan pengabdian masyarakat berbasis magang ini dilaksanakan di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya untuk mengkaji pemanfaatan teknologi Radio Frequency Identification (RFID) sebagai solusi atas persoalan tersebut, mengingat perpustakaan ini telah memiliki sistem otomasi SLiMS yang belum dioptimalkan untuk transaksi sirkulasi. Melalui pendekatan studi kasus yang memadukan observasi lapangan selama magang dengan tinjauan pustaka dari berbagai sumber ilmiah terkini, kegiatan ini mengungkap tiga hal pokok. Pertama, praktik peminjaman dan pengembalian buku maupun kunci loker di lokasi magang masih bertumpu pada kartu tulis tangan, sehingga menyita waktu pustakawan dan menghambat peran mereka dalam layanan literasi informasi. Kedua, penerapan RFID di berbagai institusi lain terbukti mampu mempercepat transaksi, meningkatkan akurasi inventaris, memperkuat keamanan koleksi, sekaligus membuka peluang layanan mandiri selama 24 jam. Ketiga, adopsi RFID tidak lepas dari tantangan biaya investasi, kesiapan infrastruktur, serta kesenjangan literasi digital pemustaka, yang menuntut strategi sosialisasi dan pelatihan berkelanjutan. Kajian ini turut mengidentifikasi peluang inovasi berupa integrasi RFID dengan sistem IoT, Kartu Tanda Mahasiswa multifungsi, serta kanal promosi digital, yang dapat menjadi rujukan pengembangan layanan sirkulasi berbasis teknologi di perpustakaan perguruan tinggi lain.

Copyright © 2026 Universitas Pendidikan Indonesia

1. PENDAHULUAN

Perpustakaan perguruan tinggi memiliki peran penting dalam mendukung kegiatan akademik melalui penyediaan layanan informasi yang efektif dan efisien. Namun, praktik layanan sirkulasi di banyak perpustakaan masih dilakukan secara manual, seperti pencatatan peminjaman dan pengembalian menggunakan kartu tulis tangan. Sistem manual ini menimbulkan berbagai kendala, antara lain risiko kehilangan data, kesalahan administrasi, antrean panjang, serta kesulitan dalam melakukan analisis statistik koleksi. Kondisi tersebut juga ditemukan di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya. Meskipun telah mengimplementasikan sistem otomasi berbasis SLIMS, pemanfaatannya dalam layanan sirkulasi belum optimal. Kesenjangan antara ketersediaan teknologi dan praktik layanan yang masih tradisional ini menegaskan perlunya inovasi lebih lanjut agar perpustakaan mampu memberikan layanan yang lebih cepat, akurat, dan sesuai dengan tuntutan kebutuhan pemustaka di era digital.

Pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (ICT) menjadi salah satu jawaban atas tuntutan tersebut, di mana ICT didefinisikan sebagai cara-cara elektronik dalam pengumpulan, pemrosesan, penyimpanan, dan pengomunikasian informasi yang melibatkan perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan computer. Salah satu bentuk penerapan ICT yang banyak diadopsi perpustakaan modern adalah Radio Frequency Identification (RFID), teknologi identifikasi otomatis yang memungkinkan pengguna melakukan layanan mandiri (self-service) dalam proses peminjaman dan pengembalian koleksi (Yoanda, 2017). Kehadiran RFID diharapkan dapat menjadi solusi atas permasalahan umum yang dihadapi perpustakaan, yakni belum optimalnya layanan sirkulasi dan kinerja sumber daya manusia yang menjadi ujung tombak interaksi dengan pemustaka.

Penerapan RFID di berbagai institusi menghadirkan dua sisi yang saling berkaitan, yaitu manfaat yang signifikan sekaligus tantangan yang perlu diantisipasi dalam pelaksanaannya. Arpan et al. (2024) melalui penelitian eksperimental mengenai sistem kehadiran berbasis IoT dan RFID di SMK Putra Anda Binjai, menemukan bahwa penerapan RFID secara signifikan menyederhanakan proses pencatatan, mengurangi beban kerja administratif, memungkinkan pemantauan secara real-time, serta meningkatkan akurasi identifikasi dibandingkan sistem konvensional. Namun demikian, penelitian yang sama turut mengidentifikasi sejumlah tantangan dalam penerapannya, terutama pada tahap awal implementasi yang menimbulkan hambatan adaptasi dan kebutuhan pelatihan bagi pengguna, serta gangguan teknis yang sesekali muncul dan memerlukan penanganan segera agar keandalan sistem tetap terjaga.

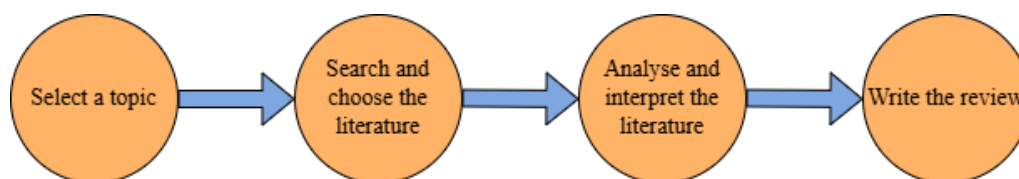
Berbagai studi menunjukkan bahwa penerapan RFID secara konsisten memberikan dampak positif terhadap efektivitas layanan sirkulasi. Studi di UPT Perpustakaan Universitas Jember misalnya mencatat tingkat efektivitas layanan mandiri berbasis RFID yang tinggi, dengan indikator kemudahan penggunaan mencapai 81,38%, kesesuaian sistem 79,75%, dan keandalan sistem 77,8% (Azizah et al., 2020). Sejalan dengan itu, evaluasi menggunakan kerangka PIECES (performance, information, economy, control, efficiency, service) di Perpustakaan Fakultas Hukum Universitas Diponegoro menunjukkan bahwa RFID memiliki kinerja sistem yang baik, menyajikan informasi yang relevan, memperkuat pengawasan dan keamanan koleksi, serta meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga meskipun dari sisi ekonomi tergolong berbiaya tinggi (Setiyani et al., 2017). Temuan serupa juga dilaporkan pada penerapan RFID di UPT Perpustakaan ITB, yang menegaskan bahwa layanan mandiri berbasis RFID mempercepat proses peminjaman dan pengembalian sehingga waktu transaksi menjadi lebih efisien dibandingkan sistem manual maupun barcode konvensional (Lutfiah, 2023).

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini disusun untuk mendokumentasikan dan menganalisis penerapan teknologi RFID dalam meningkatkan efektivitas layanan sirkulasi

peminjaman dan pengembalian di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya melalui kegiatan pengabdian masyarakat berbasis magang. Secara spesifik, artikel ini bertujuan untuk: (1) menganalisis tingkat keefektifan penerapan RFID dalam mendukung kecepatan, akurasi, dan kenyamanan layanan sirkulasi; (2) mengidentifikasi tantangan teknis maupun nonteknis yang dihadapi selama proses implementasi RFID; dan (3) mengeksplorasi peluang inovasi serta strategi integrasi RFID dengan sistem informasi perpustakaan yang telah berjalan. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis bagi pengelola Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya dalam mengoptimalkan layanan berbasis teknologi, sekaligus menjadi referensi bagi perpustakaan perguruan tinggi lain yang tengah atau akan mengadopsi teknologi serupa..

2. METODE

Penulisan artikel ini menggunakan metode studi kasus dengan fokus kondisi layanan sirkulasi peminjaman dan pengembalian di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya. Dengan menggunakan situs studi kasus, penelitian dapat merujuk pada situasi actual, dengan seorang peneliti memiliki kesempatan untuk melakukan serangkaian pengamatan (Poltak & Widjaja, 2024). Data primer diperoleh melalui observasi selama kegiatan magang. Penelitian juga ini didukung oleh literature review dari berbagai sumber pustaka yang relevan untuk memperkuat analisis. Dengan mengintegrasikan data primer hasil observasi dan data sekunder dari literatur, penelitian ini mampu menyajikan analisis yang lebih komprehensif. Dalam menentukan literatur review yang digunakan, peneliti perlu memperhatikan beberapa kriteria utama agar analisis yang dihasilkan valid dan relevan. Literatur harus memiliki relevansi topik dengan fokus penelitian, yaitu penerapan RFID dan otomasi layanan sirkulasi di perpustakaan. Selain itu, sumber yang dipilih harus memiliki kredibilitas, misalnya berasal dari jurnal ilmiah, prosiding konferensi, atau laporan penelitian resmi yang terbit dalam 5 tahun terakhir. Teknik analisis yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah analisis tematik dengan pendekatan studi kasus. Data primer hasil observasi magang di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya dianalisis melalui proses pengkodean (coding). Setiap temuan lapangan kemudian dibandingkan dengan data sekunder dari literature review, sehingga diperoleh gambaran komprehensif mengenai kesenjangan antara praktik manual di Universitas Muhammadiyah Surabaya dan penerapan RFID di institusi lain.



Gambar 1. Proses Pengumpulan Data

Tahapan proses literature review yang dilakukan secara berurutan dan sistematis. Proses dimulai dari pemilihan topik penelitian yang relevan dengan bidang kajian, kemudian dilanjutkan dengan pencarian dan pemilihan literatur dari sumber-sumber ilmiah seperti jurnal, buku, dan prosiding. Setelah literatur terkumpul, dilakukan analisis dan interpretasi terhadap isi dan temuan dari setiap sumber untuk menemukan kesenjangan penelitian, tren, serta kontribusi ilmiah yang ada. Tahap terakhir adalah penulisan tinjauan pustaka, di mana hasil analisis disusun secara kritis dan terstruktur untuk mendukung landasan teori serta arah penelitian yang akan dilakukan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, Perpustakaan Muhammadiyah Surabaya telah mengimplementasikan sistem otomasi berbasis SLiMS (Senayan Library Management System) sebagai tulang punggung pengelolaan data perpustakaan. SLiMS dimanfaatkan secara efektif untuk pencatatan database bibliografi dan inventarisasi koleksi buku, mulai dari proses input judul, pengarang, klasifikasi, hingga penomoran koleksi. Sistem ini memungkinkan pustakawan untuk melacak keberadaan dan jumlah eksemplar koleksi secara digital. Namun demikian, pemanfaatan SLiMS belum menyentuh seluruh aspek layanan, terutama pada layanan sirkulasi yang mencakup transaksi peminjaman dan pengembalian buku, serta pengelolaan kunci loker penitipan barang pemustaka. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan (gap) antara ketersediaan infrastruktur teknologi yang sudah memadai dengan praktik layanan operasional sehari-hari yang belum sepenuhnya terintegrasi, sehingga potensi otomasi yang dimiliki SLiMS belum dimanfaatkan secara menyeluruh.

Dalam praktiknya, proses peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan ini masih dilakukan secara manual, yaitu melalui kartu peminjaman yang ditulis tangan oleh pustakawan setiap kali terjadi transaksi. Metode ini menimbulkan sejumlah risiko operasional, di antaranya kemungkinan hilang atau rusaknya kartu peminjaman yang berdampak pada hilangnya jejak riwayat transaksi, tingginya potensi kesalahan administrasi akibat pencatatan manual seperti salah tulis tanggal atau identitas peminjam, serta kesulitan dalam melakukan rekapitulasi dan analisis statistik pemanfaatan koleksi secara cepat dan akurat. Selain itu, data yang tersebar di berbagai kartu fisik menyulitkan pustakawan ketika hendak menyusun laporan sirkulasi bulanan maupun tahunan. Permasalahan serupa juga ditemukan pada layanan peminjaman kunci loker, di mana pemustaka masih diwajibkan menyerahkan kartu tanda mahasiswa (KTM) sebagai jaminan secara manual. Praktik ini tidak hanya berisiko terhadap keamanan dokumen identitas pemustaka, tetapi juga menambah beban kerja pustakawan yang harus mengelola dua jenis layanan administratif sekaligus, yaitu sirkulasi buku dan sirkulasi loker, dalam waktu yang bersamaan.

Hasil observasi lebih lanjut menunjukkan bahwa keterbatasan pemanfaatan sistem otomasi ini berdampak signifikan terhadap kualitas layanan informasi yang diterima pemustaka. Sebagian besar waktu kerja pustakawan tersita untuk aktivitas administratif rutin, seperti mencatat transaksi peminjaman dan pengembalian secara manual, mengelola dan memverifikasi kartu loker, serta memastikan konsistensi data antara catatan manual dengan basis data digital di SLiMS. Akibatnya, peran strategis pustakawan sebagai fasilitator literasi informasi dan pendamping akademik bagi pemustaka menjadi kurang optimal, karena waktu dan energi lebih banyak dicurahkan untuk pekerjaan bersifat klerikal ketimbang layanan yang bersifat edukatif dan konsultatif. Kondisi ini memperlihatkan adanya kesenjangan yang cukup nyata antara ekspektasi pemustaka, khususnya generasi mahasiswa yang terbiasa dengan layanan digital yang cepat, praktis, dan minim antrean dengan kenyataan di lapangan yang masih mengandalkan proses manual dan konvensional. Kesenjangan inilah yang kemudian menjadi dasar urgensi perlunya pengembangan sistem layanan sirkulasi dan loker yang lebih terotomasi, misalnya melalui integrasi teknologi RFID dengan sistem SLiMS yang telah ada, sehingga seluruh proses layanan dapat berjalan lebih efisien, akurat, dan selaras dengan kebutuhan pemustaka di era digital.

Dari berbagai artikel ilmiah yang digunakan sebagai referensi untuk studi ini, 21 artikel yang relevan berhasil diidentifikasi. Temuan ini dirangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 1. Daftar Artikel

No	Judul artikel	Penulis	Tahun	Hasil
1	The Role of Rfid in Digital Libraries: A Smart Leap into the Future	V. D. Jadhav, K. V. Deshmukh, S. D. Patole	2025	Kajian pustaka membandingkan RFID vs barcode dalam hal check-in/out, keamanan, dan manajemen inventaris. RFID unggul dalam kecepatan transaksi, akurasi data, dan analitik penggunaan, meski biaya awal dan standar belum seragam.
2	Rancang Bangun Peminjaman Buku pada Perpustakaan STMIK Kaputama Menggunakan RFID Berbasis IoT	Assya Harnita Lubis, Husnul Khair, Muammar Khadapi	2025	Mengembangkan sistem peminjaman buku berbasis RFID (RC522) terintegrasi ESP32 dan IoT dengan metodologi Agile. Pengujian menunjukkan sistem mampu membaca UID kartu secara akurat, mempercepat transaksi, dan menyimpan data secara real-time ke database MySQL.
3	Implementasi RFID untuk Meningkatkan Efisiensi Layanan Sirkulasi di Perpustakaan	Akhmad Fadhel Baroqah	2025	Hasil menunjukkan RFID mampu mempercepat proses peminjaman-pengembalian hingga 30% (Univ. Pendidikan Ganesha), memangkas waktu layanan mandiri hingga 40% (Perpusnas RI), meningkatkan akurasi inventarisasi hingga 95%, serta menekan kehilangan koleksi hingga 50%. Kendala utama: biaya implementasi tinggi dan kebutuhan pelatihan SDM.
4	Integrasi Teknologi Otomatisasi dalam Sistem Pengembalian Buku untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Perpustakaan Pendidikan	Aripin Triyanto, Luki Utomo, Pranoto, Ubaid Al Faruq, Joko Riyanto, Ahmad Musyafa	2025	Sistem otomatisasi mampu mengurangi terjadinya antrian pengguna, meminimalkan kesalahan pencatatan manual, serta meningkatkan kepuasan pengguna layanan perpustakaan. Implementasi teknologi otomatisasi ini dapat mendukung penerapan budaya literasi yang lebih tertib dan efisien
5	Literatify : Trends in Library Developments Pengolahan Bahan Pustaka yang Terintegrasi Radio Frequency Identification (RFID) di Perpustakaan Universitas Hasanuddin	Andi Marwansyah H, Iskandar, & Umar Sulaiman	2025	Teknologi RFID tidak hanya meningkatkan efisiensi peminjaman dan pengembalian, tetapi juga memperkuat aspek keamanan koleksi.

No	Judul artikel	Penulis	Tahun	Hasil
6	RFID-Based Library Service Automation as Online and Self-Service Support	Sungkowo Edy Mulyono, Sony Zulfikasari, Akhmad Abdul Hakim	2025	Sistem RFID secara signifikan meningkatkan operasional perpustakaan dengan mengotomatiskan proses peminjaman, pengembalian, dan inventarisasi.
7	Optimalisasi layanan Perpustakaan Cikini Jakarta melalui integrasi internet of things berbasis radio frequency identification	Mohammad Adinul Haq, Prijana, Saleha Rodiah	2025	Integrasi Internet of Things berbasis RFID dengan dukungan aplikasi Jaklitera dan sistem INLISLite mampu mempercepat proses sirkulasi koleksi, mengurangi antrean layanan, serta memungkinkan layanan antarperpustakaan (OCAL) berbasis daring dengan satu kartu digital terpadu.
8	Implementasi Teknologi RFID dan Barcode dalam Optimalisasi Manajemen Inventaris Barang di Sektor Logistik	Edi Riesnandar, Imam Munajat Nuhartonosuro	2025	RFID meningkatkan akurasi data, mengurangi human error, mempercepat pencatatan inventaris. Barcode lebih efisien untuk jumlah kecil, RFID lebih efektif untuk jumlah besar.
9	Implementasi Layanan Perpustakaan dengan Menerapkan Radio Frequency Identification (RFID) pada Kartu Tanda Mahasiswa Studi Kasus: Universitas Tanri Abeng	Muhammad Daffa Fajarianto, Johny Hizkia Siringo Ringo	2025	RFID diintegrasikan ke KTM mahasiswa/dosen untuk peminjaman & pengembalian buku. Sistem berbasis web (PHP-MySQL). Hasil: mempercepat transaksi, memudahkan admin, namun butuh dukungan manajemen & pelatihan staf.
10	Rfid Technology in Library and Information Science	Dr. V. Senthur Velmurugan	2024	RFID mempercepat proses sirkulasi (peminjaman/pengembalian), meningkatkan keamanan koleksi dengan EAS gates, memudahkan pencarian buku hilang dengan hand reader, serta mempercepat verifikasi stok tahunan. Sistem RFID mendukung layanan mandiri (self-check-in/out, book drop), shelf control, dan otomatisasi inventaris.
11	Exploring Radio Frequency Identification (RFID) Applications for Enhanced User Experience: Innovation in Library Technology	Mayank Jain, Saurav Kumar, Akshay Kumar	2024	RFID meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pengguna di perpustakaan RFID dapat mempercepat proses inventarisasi, self-checkout mandiri, keamanan anti-pencurian, analitik data real-

No	Judul artikel	Penulis	Tahun	Hasil
				time, serta optimalisasi layanan interlibrary loan.
12	Peningkatan Efisiensi dan Akurasi Kehadiran Sekolah: Sistem Berbasis IoT dengan Teknologi RFID di SMK Putra Anda Binjai	Arpan, Mohammad Yusup, Aidil Ahmad	2024	RFID berbasis IoT untuk absensi siswa. Dibandingkan sistem manual, hasil: lebih efisien, akurat, real-time, meningkatkan suasana akademik. Tantangan: adaptasi awal & gangguan teknis.
13	Implementation of Smart Library Using Radio Frequency Identification (RFID) Technology in Libraries	Usman Arfan	2024	RFID di perpustakaan masih belum banyak diterapkan karena biaya yang dikeluarkan cukup tinggi karena dalam penerapannya, standarisasi dan inovasi RFID terus berubah.
14	Library Book Detector Using RFID	Dr A R Jayasudha, Kannan A	2024	Mengusulkan sistem pelacak buku berbasis RFID, Arduino, dan sensor IR untuk stok real-time. Sistem mengurangi beban administratif, mempercepat stock-taking, dan mendukung self-checkout serta notifikasi keterlambatan otomatis.
15	RFID Technology Devices in Library Services: Improving Education Services	Yeti Komalasari, Anton Abdullah, Lisa Yiharodiyah, Sutiyo, Parjan, Monica Amanda	2023	Survei kuantitatif di Perpustakaan Poltekbang Palembang menunjukkan integrasi kartu identitas taruna dengan RFID efektif dan efisien sebesar 96%, dengan tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan sirkulasi berbasis RFID mencapai 97,2%.
16	Implementation of RFID technology in Indian Institute of Technology, Guwahati: A survey	Debashi Phukan, Dimpi Saikia	2022	Survei implementasi RFID di Perpustakaan IIT Guwahati menunjukkan penerapan self check-out kiosk dan book drop 24 jam meningkatkan efisiensi sirkulasi, menghemat waktu staf dan pengguna, meski masih terkendala biaya tinggi dan risiko gangguan sinyal.
17	Layanan Peminjaman dan Pengembalian Otomatis Berbasis Self Service di UPT Perpustakaan Rumah Ilmu Universitas Negeri Semarang	Retma Inayati Fachriz, Yusro Edy Nugroho, Annisa Dwi Cahyaningtyas	2022	Self-check berbasis RFID menggantikan tattle tape. Hasil: pengguna bisa meminjam/mengembalikan mandiri, efisiensi meningkat.
18	Indonesian Journal of Academic Librarianship Tren layanan sirkulasi	Samidah Nurmayuni, Abdun Nashir	2022	Studi literatur tentang RFID di layanan sirkulasi. Hasil: RFID mendukung self-service, book

No	Judul artikel	Penulis	Tahun	Hasil
	perpustakaan menggunakan teknologi RFID: Kajian literatur di UIN Sunan Ampel Kampus Gunung Anyar Surabaya			drop, efisiensi waktu, namun biaya tinggi & masih baru di Indonesia.
	Review of RFID and IoT integration in supply chain management	Weng Chun Tan, Manjit Singh Sidhu	2022	RFID-IoT meningkatkan efektivitas, skalabilitas, dan kompatibilitas di rantai pasok. Hasil menunjukkan RFID-IoT mampu mengurangi biaya operasional, meningkatkan transparansi informasi, memperbaiki traceability produk, serta mendukung otomatisasi di empat tahap SCM (produksi, distribusi, inventori, dan retail)
19	Library Management Information System Using RFID and QR Code	I Gede Sujana Eka Putra, Tirta Mahayana, Agung Wicaksono	2021	Sistem sirkulasi dikembangkan dengan kombinasi NFC Card (data anggota) dan QR Code (data buku). Sistem terbukti mempercepat dan mengakuratkan proses peminjaman-pengembalian.
20	Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Data Kunjungan Perpustakaan	Rifki Maulana Insan, Ruuhwan, Randi Rizal	2019	RFID dapat menjadi perkembangan dari Qrcode untuk otomasi data kunjungan perpustakaan dan integrasi dengan IoT memungkinkan pengguna dapat menyimpan alat dengan mudah.
21	Radio-frequency identification technology in academic libraries: literature review	Chynna J. Boyd	2018	Review implementasi RFID di berbagai perpustakaan akademik. Hasil: mempercepat sirkulasi, deteksi pencurian, stock verification. Tantangan: biaya, privasi, standar belum seragam.

Sumber: Hasil Penelitian, 2026

3.2 Diskusi

Manfaat RFID dalam Meningkatkan Efektifitas Layanan Sirkulasi Perpustakaan

Penerapan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) dapat menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang ditimbulkan oleh penggunaan sistem manual. Dalam layanan sirkulasi perpustakaan, RFID mampu meningkatkan efisiensi layanan dengan mempercepat proses peminjaman dan pengembalian buku. Sistem *self-checkout* dan *book-drop* memungkinkan pemustaka melakukan transaksi secara mandiri tanpa harus menunggu pustakawan, sehingga antrean berkurang dan kenyamanan pengguna meningkat (Jadhav et al., 2025). Hal ini sejalan dengan temuan Jain et al. (2024) yang menunjukkan bahwa RFID dapat mengurangi waktu tunggu secara signifikan. Layanan mandiri yang didukung oleh RFID semakin meningkatkan efisiensi layanan sirkulasi. Fachriz et al. (2022) menunjukkan bahwa

layanan mandiri ini memudahkan pemustaka melakukan peminjaman dan pengembalian buku selama 24 jam penuh. Penggunaan teknologi otomatisasi dapat secara signifikan mengurangi beban administratif pustakawan, meminimalkan kesalahan yang dibuat secara manual, dan meningkatkan kepuasan pengguna perpustakaan (Triyanto et al., 2025) ; (Jayasudha & Kannan A, 2024). Dengan adanya layanan mandiri, pustakawan dapat lebih fokus pada tugas strategis seperti pengembangan koleksi dan literasi informasi, sementara pekerjaan administratif dapat diotomatisasi.

RFID memberikan kontribusi besar terhadap akurasi inventaris koleksi. Dengan teknologi ini, pustakawan dapat melakukan pengecekan stok hanya dengan memindai rak menggunakan reader, sehingga pencatatan koleksi menjadi lebih cepat dan akurat. (Baroqah, 2025) mencatat bahwa tingkat akurasi inventarisasi meningkat hingga 95% setelah penerapan RFID. Hal ini meminimalkan kesalahan pencatatan manual dan memudahkan pengelolaan koleksi dalam jumlah besar. Hal senada diungkapkan oleh Insan et al. (2019) yang menerapkan RFID pada sistem pendataan kunjungan perpustakaan berbasis Arduino. Mereka menjelaskan bahwa RFID, sebagai penerus teknologi barcode, mampu memberikan kontrol otomatis pada proses inventarisasi barang maupun koleksi sehingga perpustakaan dapat mengandalkannya secara intensif untuk mendukung layanan mandiri (self-service). Sejalan dengan itu, kajian literatur Permana et al. (2024) turut mendeskripsikan keberhasilan penerapan RFID dalam sistem pendataan, yang terbukti mampu meningkatkan akurasi sekaligus efisiensi pengelolaan data koleksi maupun kunjungan dibandingkan teknologi barcode atau QR code. Dengan demikian, temuan-temuan tersebut memperkuat bukti bahwa RFID bukan hanya mempercepat proses inventarisasi, tetapi juga secara konsisten meningkatkan keakuratan data koleksi perpustakaan

RFID berfungsi sebagai sistem keamanan koleksi. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan efisiensi peminjaman dan pengembalian, tetapi juga memperkuat aspek keamanan koleksi (Marwansyah & Sulaiman, 2025) ; (Velmurugan, 2024). Tag RFID yang terpasang pada buku dapat memicu alarm jika koleksi dibawa keluar tanpa prosedur peminjaman resmi. Dengan demikian, risiko kehilangan atau pencurian koleksi dapat ditekan secara efektif. menegaskan bahwa penerapan RFID di perpustakaan akademik mampu mempercepat proses sirkulasi, meningkatkan keamanan koleksi, serta mendukung layanan mandiri yang lebih efisien. Boyd (2018) ; Phukan & Saikia (2022) menegaskan bahwa penerapan RFID di perpustakaan akademik mampu mempercepat proses sirkulasi, meningkatkan keamanan koleksi, serta mendukung layanan mandiri yang lebih efisien. Hal ini sejalan dengan temuan Pribadi (2022) yang mengembangkan sistem monitoring pengunjung berbasis web menggunakan RFID di Universitas KH. A. Wahab Hasbullah, di mana teknologi tersebut terbukti dapat mengontrol keluar masuk pengunjung secara real time dan meminimalisir manipulasi data kunjungan.

Tantangan Penerapan RFID

Penerapan RFID pada layanan sirkulasi perpustakaan tak luput dari tantangan. Salah satu tantangan utama dalam penerapan RFID adalah tingginya biaya investasi awal. Penggunaan teknologi ini membutuhkan investasi yang cukup besar karena standarisasi dan inovasinya terus berkembang (Arfan, 2024). Selain itu, penerapan RFID di perpustakaan masih relatif baru, sehingga ada banyak fitur teknologi yang belum dipahami oleh masyarakat umum (Nurmayuni & Nashir, 2022). Perpustakaan harus menyediakan perangkat keras seperti reader, gate, dan tag RFID, serta perangkat lunak pendukung yang membutuhkan dana besar. Hal ini sejalan dengan penelitian Shahid & Naveed-E-Sehar (2020) di FAST-NU Pakistan menegaskan bahwa meskipun UHF-RFID mampu meningkatkan efisiensi layanan, akurasi inventaris, dan keamanan koleksi dengan biaya lebih rendah dibanding HF-RFID, proses implementasi tetap membutuhkan investasi signifikan serta kesadaran pengguna yang

memadai. Selain itu, menambahkan bahwa keandalan perangkat lunak RFID juga menjadi tantangan tersendiri, karena kesalahan pembacaan tag maupun kerentanan perangkat lunak dapat menurunkan kinerja sistem jika tidak disertai prosedur deteksi dan koreksi kesalahan yang memadai (Ude et al., 2024). Tantangan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi RFID tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga kesiapan sumber daya manusia dan dukungan anggaran.

Tantangan lain adalah literasi digital pengguna yang belum merata. Sebagian pemustaka masih kesulitan beradaptasi dengan sistem layanan mandiri berbasis RFID, terutama mereka yang terbiasa dengan layanan manual. Mulyono et al. (2025) menyoroti adanya kesenjangan literasi digital yang membuat sebagian pengguna enggan memanfaatkan fasilitas *self-check* atau *book-drop*. Kondisi ini menuntut adanya sosialisasi dan pelatihan agar pengguna terbiasa dengan teknologi baru. Kemudahan dalam penggunaan sistem RFID dapat meningkatkan tingkat adopsi teknologi pemustaka (Putri & Marlina, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan adopsi RFID juga dipengaruhi oleh kesiapan staf perpustakaan dalam mendampingi pengguna, sehingga pelatihan berkelanjutan menjadi faktor penting. Dengan dukungan sosialisasi, pelatihan, dan desain sistem yang ramah pengguna, tingkat penerimaan RFID di kalangan pemustaka dapat meningkat secara signifikan.

Inovasi dan Integrasi RFID

Salah satu bentuk inovasi penerapan RFID adalah integrasinya dengan Internet of Things (IoT) dan aplikasi perpustakaan. Haq et al. (2025) menunjukkan bahwa RFID dapat dihubungkan dengan sistem Jaklitora dan INLISLite sehingga memungkinkan layanan antarperpustakaan secara online (OCAL). Integrasi ini memperluas fungsi RFID, tidak hanya untuk sirkulasi, tetapi juga mendukung akses lintas lokasi dan kolaborasi antarperpustakaan. Integrasi RFID dengan Internet of Things (IoT) dalam konteks perpustakaan dapat memberikan nilai tambah yang signifikan, terutama dalam hal efisiensi, transparansi data, dan layanan mandiri. Tan & Sidhu (2022) ; Lubis et al. (2025) menekankan bahwa kombinasi RFID-IoT mampu menghadirkan sistem otomatis yang interoperabel dan aman, dengan kemampuan membaca banyak tag sekaligus, melacak status koleksi secara real-time, serta menghubungkan objek fisik dengan ruang informasi melalui jaringan IoT. Hal ini sejalan dengan kajian Landaluce et al. (2020) yang menunjukkan bahwa RFID dapat ditransformasikan menjadi platform sensing dan komputasi, sehingga tidak hanya berfungsi untuk identifikasi koleksi, tetapi juga dapat digabungkan dengan sensor nirkabel untuk memantau kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, atau cahaya yang memengaruhi koleksi. Dengan demikian, RFID menjadi bagian dari ekosistem digital yang lebih luas, meningkatkan efisiensi sekaligus memperluas jangkauan layanan.

Inovasi lain adalah penerapan RFID pada Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) untuk berbagai transaksi. Fajarianto & Ringgo (2025) ; Putra et al. (2021) mencatat bahwa RFID dapat diintegrasikan ke dalam KTM sehingga kartu tersebut berfungsi ganda, tidak hanya sebagai identitas mahasiswa tetapi juga sebagai alat transaksi peminjaman buku, akses ruang, hingga pembayaran tertentu. Penggunaan kartu RFID sebagai kartu anggota perpustakaan memiliki beberapa kelebihan dari kartu anggota menggunakan Barcode maupun QR Code dari segi kecepatan dan ketepatan dalam membacanya maupun. Tren mutakhir juga menunjukkan kecenderungan penggabungan RFID dengan teknologi identifikasi lain, seperti barcode, dalam skema hybrid untuk saling melengkapi keunggulan masing-masing—RFID untuk pemindaian massal tanpa kontak langsung, dan barcode untuk efisiensi biaya pada skala kecil (Riesnandar & Nuhartonosuro, 2025) Inovasi semacam ini memperlihatkan bahwa RFID bukan sekadar alat pengganti barcode, melainkan komponen dari ekosistem otomasi perpustakaan yang dapat terus dikembangkan sesuai kebutuhan institusi. Hal ini dapat membantu mempercepat

antrian pengunjung perpustakaan ketika memasuki ruang perpustakaan dan mempercepat proses sirkulasi peminjaman buku perpustakaan. Integrasi ini memudahkan mahasiswa karena cukup menggunakan satu kartu untuk berbagai keperluan, sekaligus meningkatkan efisiensi administrasi di perpustakaan.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berbasis magang di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya menegaskan bahwa kesenjangan antara ketersediaan sistem otomasi dan praktik layanan sirkulasi yang masih manual menjadi akar persoalan rendahnya efektivitas layanan peminjaman dan pengembalian, sehingga membebani pustakawan dengan pekerjaan administratif yang seharusnya dapat dialihkan pada tugas-tugas literasi informasi yang lebih strategis; dalam konteks inilah teknologi RFID menawarkan jalan keluar yang telah teruji di berbagai institusi lain, baik dari sisi percepatan transaksi, peningkatan akurasi data koleksi, maupun penguatan keamanan melalui mekanisme deteksi otomatis, meskipun keberhasilan adopsinya sangat bergantung pada kesiapan pendanaan, infrastruktur teknis, serta tingkat literasi digital pengguna. Lebih jauh, temuan mengenai berbagai model inovasi—mulai dari penggabungan RFID dengan platform IoT dan sistem informasi lintas lembaga, pemanfaatan Kartu Tanda Mahasiswa sebagai media identifikasi multifungsi, hingga sinergi dengan strategi promosi digital. Hal ini menunjukkan bahwa RFID tidak seka-dar berfungsi sebagai pengganti teknologi barcode, melainkan dapat menjadi fondasi bagi ekosistem layanan perpustakaan yang lebih terintegrasi. Dengan demikian, penerapan RFID di Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Surabaya perlu dipandang bukan sebagai investasi teknologi semata, melainkan sebagai bagian dari transformasi menyeluruh yang mensyaratkan kesiapan kelembagaan, dukungan anggaran yang terencana, serta pendampingan pengguna secara berkelanjutan agar manfaatnya dapat dirasakan secara optimal oleh seluruh civitas akademika. Rekomendasi yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah difokuskan pada pengukuran efektivitas penerapan RFID melalui survei kepuasan pengguna, analisis statistik waktu transaksi peminjaman-pengembalian, serta uji signifikansi terhadap peningkatan akurasi inventaris dan efisiensi layanan sirkulasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Perpustakaan Muhammadiyah Surabaya yang telah memberikan penulis kesempatan untuk memperoleh pengalaman magang yang berguna untuk meningkatkan ketrampilan praktis penulis dalam pengelolaan perpustakaan perguruan tinggi.

DAFTAR REFERENSI

- Arfan, U. (2024). Implementation of Smart Library Using Radio Frequency Identification (RFID) Technology in Libraries. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 7(2), 678–712. <https://doi.org/10.24815/jr.v7i2.38541>
- Arpan, Yusup, M., & Ahmad, A. (2024). *Peningkatan Efisiensi dan Akurasi Kehadiran Sekolah: Sistem Berbasis IoT dengan Teknologi RFID di SMK Putra Anda Binjai* (Vol. 9, Number 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.51544/jurnalmi.v9i1.5051>
- Assya Harnita Lubis, Husnul Khair, & Muammar Khadapi. (2025). Rancang Bangun Peminjaman Buku pada Perpustakaan STMIK Kaputama Menggunakan RFID Berbasis IoT. *Repeater : Publikasi Teknik Informatika Dan Jaringan*, 3(3), 47–57. <https://doi.org/10.62951/repeater.v3i3.615>
- Azizah, U. F., Kurniawan, T., & Martutik, M. (2020). EFEKTIVITAS LAYANAN MANDIRI BERBASIS TEKNOLOGI RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DI UPT PERPUSTAKAAN

- UNIVERSITAS JEMBER. *BIBLIOTIKA : Jurnal Kajian Perpustakaan Dan Informasi*, 4(1), 81–89. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/um008v4i12020p81-89>
- Baroqah, A. F. (2025). IMPLEMENTASI RFID UNTUK MENINGKATKAN EFISIENSI LAYANAN SIRKULASI DI PERPUSTAKAAN. *Jurnal Riset Sistem Informasi*, 2(2), 12–17. <https://doi.org/10.69714/crjgwr14>
- Boyd, C. J. (2018). Radio-frequency identification technology in academic libraries: literature review. *Library Hi Tech News*, 35(7), 1–4. <https://doi.org/10.1108/LHTN-04-2018-0026>
- Fachriz, R. I., Nugroho, Y. E., & Cahyaningtyas, A. D. (2022). Layanan Peminjaman dan Pengembalian Otomatis Berbasis Self Service di UPT Perpustakaan Rumah Ilmu Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 39(2), 87–92. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jpp.v39i2.40300>
- Fajarianto, M. D., & Ringgo, J. H. S. (2025). *Implementasi Layanan Perpustakaan dengan Menerapkan Radio Frequency Identification (RFID) pada Kartu Tanda Mahasiswa Studi Kasus: Universitas Tanri Abeng*. <https://doi.org/https://doi.org/10.47970/siskom-kb.v8i1.719>
- Haq, M. A., Prijana, P., & Rodiah, S. (2025). Optimalisasi layanan Perpustakaan Cikini Jakarta melalui integrasi internet of things berbasis radio frequency identification. *Pustaka Karya : Jurnal Ilmiah Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, 13(2), 311–325. <https://doi.org/10.18592/pk.v13i2.16596>
- Insan, R. M., Ruuhwan, R., & Risal, R. (2019). *Penerapan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID) Pada Data Kunjungan Perpustakaan*. <https://doi.org/https://doi.org/10.36423/ide.v1i1.281>
- Jadhav, V. D., Deshmukh, K. V., & Patole, S. D. (2025). *The Role of Rfid in Digital Libraries: A Smart Leap into the Future*. www.ijfmr.com
- Jain, M., Kumar, S., & Kumar, ; Akshay. (2024). Exploring Radio Frequency Identification (RFID) Applications for Enhanced User Experience: Innovation in Library Technology. *International Journal of Science and Social Science Research*, 2(2), 241–247. <https://doi.org/https://doi.org/10.63671/ijsssr.v2i2.181>
- Jayasudha, D. A. R., & Kannan A. (2024). Library Book Detector Using RFID. *IARJSET*, 11(6). <https://doi.org/10.17148/iarjset.2024.11611>
- Landaluce, H., Arjona, L., Perallos, A., Falcone, F., Angulo, I., & Muralter, F. (2020). A review of iot sensing applications and challenges using RFID and wireless sensor networks. In *Sensors (Switzerland)* (Vol. 20, Number 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/s20092495>
- Lutfiah, N. I. (2023). OPTIMASI PELAYANAN PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID DI UPT PERPUSTAKAAN ITB. *Jurnal Multidisipliner KAPALAMADA*, 4(2), 240–252.
- Marwansyah, A., & Sulaiman, U. (2025). *Literatify : Trends in Library Developments Pengolahan Bahan Pustaka yang Terintegrasi Radio Frequency Identification (RFID) di Perpustakaan Universitas Hasanuddin*. <https://doi.org/10.24252/literat>
- Mulyono, S. E., Zulfikasari, S., & Hakim, A. A. (2025). RFID-Based Library Service Automation as Online and Self-Service Support. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 12(8), 120. <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v12i8.6890>
- Nurmayuni, S., & Nashir, A. (2022). Indonesian Journal of Academic LibrarianshipTren layanan sirkulasi perpustakaan menggunakan teknologi RFID: Kajian literatur di UIN Sunan Ampel Kampus Gunung Anyar Surabaya. *Indonesian Journal of Academic Librarianship*, 6(1), 46–51. <https://doi.org/https://journals.apptisjatim.org/index.php/ijal/article/view/116>
- Permana, I. S., Harianto, ;, Syamsuddin, ;, & Arifin, Z. (2024). Implementation of RFID (Radio Frequency Identification) Technology in Libraries: A Literature Review Implementasi Teknologi RFID (Radio Frequency Identification) di Perpustakaan: Literatur Review. In

- Jurnal Ilmu Informasi Perpustakaan dan Kearsipan* (Vol. 13, Number 02). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/iipk/index>
- Phukan, D., & Saikia, D. (2022). Implementation of RFID technology in Indian Institute of Technology, Guwahati. *International Journal of Health Sciences*, 6073–6078. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns2.6638>
- Poltak, H., & Widjaja, R. R. (2024). Pendekatan Metode Studi Kasus dalam Riset Kualitatif. *Local Engineering: Journal of Local Architecture and Civil Engineering*, 2(1), 31–34. <https://doi.org/10.59810/localengineering>
- Pribadi, R. (2022). Sistem Monitoring Pengunjung Perpustakaan Menggunakan RFID Berbasis Web (Studi Kasus Universitas KH. In *Exact Papers in Compilation* (Vol. 4, Number 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.32764/epic.v4i1.370>
- Putra, I. G. S. E., Mahayana, T., & Wicaksono, A. (2021). Library Management Information System Using RFID and QR Code. *International Journal of Software & Hardware Research in Engineering*, 9(8), undefined. <https://doi.org/10.26821/ijshre.9.8.2021.9701>
- Putri, R. D. A., & Marlini, M. (2025). Efektivitas Sistem Informasi Berbasis RFID untuk Peningkatan Aksesibilitas Data Koleksi di Perpustakaan Universitas Negeri Padang. *TSAQOFAH*, 6(1), 199–208. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v6i1.8053>
- Riesnandar, E., & Nuhartonosuro, I. M. (2025). Implementasi Teknologi RFID dan Barcode dalam Optimalisasi Manajemen Inventaris Barang di Sektor Logistik. *Jurnal Akuntansi, Ekonomi Dan Manajemen Bisnis*, 5(1), 154–168. <https://doi.org/10.55606/jaemb.v5i1.5914>
- Setiyani, S., Rohmiyati, Y., & Korespondensi, P. (2017). IMPLEMENTASI RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) PADA SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN SLIMS (SENAYAN LIBRARY MANAGEMENT SYSTEM) DI PERPUSTAKAAN FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jip.v6i3.121-130>
- Tan, W. C., & Sidhu, M. S. (2022). Review of RFID and IoT integration in supply chain management. *Operations Research Perspectives*, 9. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2022.100229>
- Triyanto, A., Utomo, L., Al Faruq, U., Riyanto, J., & Musyafa, A. (2025). Integrasi Teknologi Otomatisasi dalam Sistem Pengembalian Buku untuk Meningkatkan Kualitas Layanan Perpustakaan Pendidikan. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 14, 610–618. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v14i3.103216>
- Ude, E. N., Nwamaka, E. A., Guha, K., Peter, O. U., Onodugo, I. J., Patrick, U. C., Frank, O. E., Nnaedozie, O. S., & Mercy, N. C. (2024). RFID library management software dependability through reliable fault-detection and fault correction procedures. *Microsystem Technologies*, 30(5), 647–659. <https://doi.org/10.1007/s00542-023-05607-6>
- Velmurugan, Dr. V. S. (2024). Rfid Technology in Library and Information Science. *International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 11(08), 8238–8241. <https://doi.org/10.18535/ijsshi/v11i08.02>
- Yoanda, S. (2017). Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID. *Jurnal Pustakawan Indonesia*, 16(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jpi.16.2.%25p>