

Implementation of Radio Frequency Identification (RFID) with PIECES in the Printing Publishing Library of the State University of Padang

Implementasi *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan PIECES di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang

Ari Gunawan Halim^{1*}, Desriyeni¹

¹Library and Information Science Study Program, Languages and Arts Faculty, State University of Padang
e-mail: arigunawan2935@gmail.com

Abstract

This research aims to describe how the implementation of Radio Frequency Identification (RFID) as a collection security system in the Printing Publishing Library of State University of Padang with PIECES analysis. This research is descriptive qualitative research. Determination of informants in this study was carried out by purposive sampling method. Data collection was done by observation, interview, and literature study. Data validation was done through source triangulation which was then analysed with qualitative data analysis techniques by Miles and Huberman. The results showed that: (1) performance RFID in the library includes easy and fast access to information and identification of library materials; (2) information RFID produces accurate and relevant information; (3) economy RFID in the library only has procurement costs at the beginning of installation, but as the number of books that must be installed RFID decreases, the budget began not to be submitted. The resources are librarians and also components that are integrated with RFID; (4) control RFID in the library has not been accompanied by routine maintenance; (5) efficiency RFID is considered quite good starting from the efficiency of time, energy, and the way RFID works itself; and (6) the service provided using RFID is fast and is a small step for the library in improving service quality.

Keywords: *University Library; Collection Security System; RFID; PIECES.*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©20xx by author.

Introduction

Perkembangan zaman dan teknologi yang semakin modern, perpustakaan tidak lagi sebatas ruangan yang berisi koleksi buku, melainkan unit kerja yang berfungsi sebagai pusat sumber informasi, ilmu pengetahuan, teknologi, kesenian, dan budaya. Pendapat tersebut didukung dan sesuai dengan penggunaan istilah perpustakaan oleh ALA (The American Library Association) yang berfungsi sebagai pusat media, pusat belajar, pusat sumber pendidikan, pusat informasi, pusat dokumentasi, hingga pusat referensi. Perpustakaan memegang peranan penting dalam menyediakan sumber informasi dan pengetahuan di tengah masyarakat melalui koleksi bahan pustaka yang mereka miliki. Salah satu perpustakaan yang erat kaitannya dengan bidang pendidikan sekaligus informasi adalah perpustakaan perguruan tinggi.

Perpustakaan perguruan tinggi diumpamakan sebagai “jantung” sebuah perguruan tinggi. Dalam menjalankan peran dan fungsinya, salah satu tujuan penting bagi perpustakaan perguruan tinggi ialah pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi, di antaranya pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat. Perpustakaan perguruan tinggi bertugas untuk memberikan pelayanan yang dalam hal ini adalah informasi bagi seluruh sivitas akademika, mulai dari mahasiswa, staf pengajar, hingga masyarakat sekitar yang berada di dalam dan sekitar lingkungan universitas.

Sebagai unit kerja yang bergerak pada bidang pendidikan dan informasi, perpustakaan perlu memberikan pelayanan dan kinerja yang baik dalam rangka memenuhi kebutuhan informasi pengguna yang juga ditunjang dengan sumber daya yang memadai, khususnya koleksi. Koleksi adalah pusat kegiatan dalam lembaga karena kaitannya dengan banyak aspek, seperti pembuatan kebijakan, perencanaan sumber daya manusia, perencanaan anggaran, hingga gedung (Laksmi, 2019:1.1). Koleksi yang memadai dan sesuai kebutuhan, maka perpustakaan

akan mampu untuk mencapai tujuan dan fungsi yang telah ditetapkan, sehingga pelayanan yang diberikan juga akan tersampaikan dan tersalurkan secara baik dan maksimal.

Pada praktiknya sebagai salah satu upaya pemenuhan kebutuhan informasi pengguna atau pemustaka, tidak jarang koleksi perpustakaan menjadi sasaran tindakan vandalisme, termasuk di dalamnya tindakan mencuri dan merusak buku atau koleksi perpustakaan yang jumlah kasusnya akan terus dan berpotensi bertambah besar. Adanya tindakan vandalisme tersebut tidak hanya akan merugikan perpustakaan pada aspek jumlah koleksi yang terus berkurang, namun juga pada aspek kepercayaan pengguna atau pemustaka yang akan menurun seiring bertambahnya tindakan vandalisme yang dilakukan oknum tidak bertanggung jawab (Erlianti, 2017:116). Lebih lanjut, pengguna juga akan dirugikan karena terhambatnya proses pemenuhan kebutuhan informasi melalui koleksi atau bahan pustaka di perpustakaan. Untuk itu, diperlukan sistem keamanan yang mampu mencegah dan menghindari adanya tindakan-tindakan yang dapat merugikan baik perpustakaan maupun pengguna, seperti pemanfaatan teknologi berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*).

Salah satu perpustakaan perguruan tinggi yang juga memiliki tugas dan fungsi sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya adalah Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang. Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang merupakan perpustakaan pusat yang memberikan pelayanan kepada seluruh sivitas akademika di Universitas Negeri Padang, mulai dari tenaga pendidik hingga mahasiswa dengan total pengguna setidaknya mencapai 50.000 orang. Banyaknya pengguna perpustakaan yang tidak sebanding dengan jumlah staf perpustakaan yang berjumlah 15 orang. Menimbang hal tersebut, dalam rangka menunjang dan meningkatkan tugas dan fungsi perpustakaan dalam memberikan pelayanan kepada pemustaka, perpustakaan perlu memanfaatkan dan menerapkan teknologi yang juga dapat mempermudah pekerjaan staf perpustakaan, salah satunya RFID (*Radio Frequency Identification*).

Berdasarkan wawancara awal yang dilakukan oleh salah satu staf perpustakaan pada Jumat, 27 September 2024, Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang telah cukup lama menggunakan dan menerapkan teknologi RFID dari tahun 2016. UPT Perpustakaan Universitas Negeri Padang ini juga merupakan satu-satunya perpustakaan yang menggunakan teknologi RFID di Sumatera Barat. Pemanfaatan RFID ini ditujukan untuk tujuan keamanan koleksi perpustakaan. Diketahui bahwa setiap tahunnya, Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang mendapat anggaran sebesar Rp800 juta untuk pembelian buku yang menyebabkan adanya penambahan buku setiap tahunnya. Hal tersebut menjadi latar belakang dari penggunaan RFID sebagai sistem keamanan koleksi. Semua buku fisik yang dilyankan akan dipasang RFID dan pemasangan RFID masih terus dilakukan sampai saat ini.

Penerapan teknologi RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang ini merupakan salah satu realisasi dari konsep smart library yang berkaitan dengan *digital library* (Schöpfel, 2018:5). Konsep *digital library* sendiri adalah konsep pembaruan yang dilakukan oleh Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang yang tidak hanya berfokus pada pembaruan secara fisik, namun juga fokus dalam memberikan layanan prima yang lebih baik untuk pengguna. Upaya tersebut juga didukung dengan kolaborasi antara teknologi informasi dan interaksi sosial untuk menciptakan manajemen berkualitas dari segala aspek (Hardi, 2017:55).

Pada praktik penggunaan RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang, maka dapat diuraikan lebih lanjut bahwa terdapat beberapa fenomena dan hambatan yang muncul dalam penggunaan teknologi RFID berdasarkan hasil wawancara awal yang telah dilakukan pada Jumat, 27 September 2024, yaitu pertama, Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang merupakan satu-satunya perpustakaan yang menerapkan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) di Sumatera Barat yang telah ada sejak 2016 lalu. Kedua, tidak adanya pemeliharaan rutin (*maintenance*) yang dilakukan oleh Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang yang seharusnya diadakan dan telah dilakukan secara rutin, mengingat RFID yang telah digunakan selama lebih kurang 8 tahun dari 2016 hingga sekarang 2024. Tidak adanya pemeliharaan rutin yang dilakukan ini tentu dapat menimbulkan masalah lain, salah satunya kehilangan buku atau koleksi bahan pustaka oleh pemustaka yang tidak bertanggung jawab. Sebagaimana Perpustakaan Kemendikbudristek, Jakarta yang juga menggunakan teknologi RFID dan juga melakukan pemeliharaan rutin. Pemeliharaan rutin oleh Perpustakaan Kemendikbudristek dilakukan untuk memastikan RFID berjalan dan berfungsi sebagaimana mestinya karena berdasarkan pengalaman magang beberapa mahasiswa di Perpustakaan Kemendikbudristek, bahwa *security gate* yang merupakan salah satu dari perangkat RFID di perpustakaan sering berfungsi tidak baik, karena gate tidak mampu membaca *tattle tape* dan *barcode* yang belum diproses pada layanan sirkulasi, sehingga aktif atau tidaknya *tattle tape* dan *barcode* tetap tidak akan terbaca oleh *security gate* yang berisiko adanya kehilangan buku.

Ketiga, jumlah staf perpustakaan atau sumber daya manusia yang belum mencukupi, sehingga proses pemasangan RFID pada koleksi buku fisik menjadi terhambat. Sebagaimana wawancara awal yang telah dilakukan, pemasangan RFID pada buku fisik di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang masih dilakukan sampai saat ini karena jumlah staf perpustakaan atau sumber daya manusia yang tidak sebanding dengan jumlah koleksi yang terus bertambah setiap tahunnya di mana adanya penambahan ini karena perpustakaan yang memiliki anggaran atau alokasi dana untuk pembelian buku baru dalam menunjang pelayanan informasi dan kebutuhan bagi pengguna. Pemasangan RFID ini juga tidak memiliki staf atau unit kerja khusus, sehingga Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang memberdayakan sumber daya manusia yang ada secara maksimal. Hal ini tentunya juga akan menghambat kerja lainnya di perpustakaan, mengingat Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang terus menambah koleksi buku yang ada secara berkala.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti melihat bahwa penelitian ini menarik untuk diteliti lebih dalam untuk mengetahui bagaimana penerapan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai sistem keamanan koleksi di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang dengan menggunakan analisis PIECES yang terdiri dari 6 (enam) aspek, yaitu *performance*, *information*, *economy*, *control*, *efficiency*, dan *service*. Maka dari itu, peneliti merasa perlu untuk melakukan penelitian dengan judul penelitian “Implementasi *Radio Frequency Identification* (RFID) dengan PIECES di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang”.

Method

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana implementasi *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai sistem keamanan koleksi di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang dengan analisis PIECES. Sebagaimana uraian latar belakang penelitian sebelumnya, penelitian dilakukan dengan menimbang beberapa hal, yaitu (1) Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang merupakan satu-satunya perpustakaan yang menerapkan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) di Sumatera Barat; (2) Tidak adanya pemeliharaan rutin (*maintenance*); dan (3) Jumlah staf perpustakaan atau sumber daya manusia yang belum mencukupi. Oleh karenanya, penelitian ini termasuk ke dalam penelitian kualitatif karena penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menggali informasi dari individu atau informan terkait dengan implementasi *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai keamanan koleksi berdasarkan analisis PIECES di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang secara lebih mendalam sebagaimana Creswell (2015:23) yang menyatakan bahwa pemilihan penelitian harus sesuai dengan tujuan penelitian dan maksud dari peneliti. Penelitian ini nantinya akan dianalisis berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan ke dalam bentuk teks sehingga didapatkan sebuah pola atau kecenderungan dari data penelitian.

Adapun metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif sebagaimana Sukmadinata (2012:54) yang mengartikan penelitian deskriptif sebagai penelitian yang diitujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena, baik yang ada, yang sedang berlangsung, ataupun yang sudah lalu. Pengumpulan data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil penelitian yang didapat melalui teknik pengumpulan data, antara lain: (1) wawancara; (2) observasi; dan (3) studi pustaka. Sebelum melakukan wawancara, peneliti menentukan informan dengan *purposive sampling* yang merupakan teknik pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan atau syarat tertentu (Sugiyono, 2013:218-219). Teknik *purposive sampling* ini digunakan untuk mendapatkan hasil atau data penelitian yang sesuai dan dalam lingkup implementasi (*Radio Frequency Identification*) RFID sebagai sistem keamanan koleksi berdasarkan analisis PIECES di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang, yang kemudian didapatkan sebanyak 4 (empat) orang informan yang diuraikan sebagai berikut.

Tabel 1 Informan Wawancara

No	Nama	Jabatan	Kode Informan	Tanggal Wawancara
1.	Sri Yulianti, S.IP.	Ketua Layanan	I1	18 Maret 2025
2.	Melinda Febrianti, S.IP.	Staf Pengolahan	I2	26 Mei 2025
3.	Dina Aulia Sari, S.IP.	Staf Sirkulasi	I3	18 Maret 2025
4.	Idrizon, M.Kom.	Tim IT Perpustakaan	I4	18 Februari 2025

Informan Wawancara (Halim, Ari Gunawan. 2025).

Lebih lanjut, wawancara dilakukan dengan secara langsung dengan informan yang berlokasi di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang berdasarkan panduan wawancara yang telah peneliti susun dengan total 26 pertanyaan. Kemudian, peneliti juga melakukan observasi berdasarkan keadaan nyata di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang berdasarkan lembar observasi dengan total 12 poin pernyataan. Terakhir, peneliti turut melakukan studi pustaka, yang dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber tertulis, seperti buku, jurnal, artikel, dokumen, dan publikasi lainnya. Adapun sumber-sumber ini saling berkaitan dan akan digunakan untuk membantu penyelesaian masalah (Nazir, 2013:93). Setelah dilakukan wawancara, observasi, dan studi pustaka, dilakukan juga pengabsahan data dengan menggunakan teknik triangulasi sumber dengan membandingkan data penelitian dari hasil pengamatan dan hasil wawancara (Fitrah & Luthfiyah., 2017:94). Kemudian, dilakukan juga penganalisisan data dengan teknik analisis data kualitatif oleh Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2013:246-252) yang terdiri dari: (1) reduksi data; (2) penyajian data; dan (3) Kesimpulan.

Results and Discussion

Metode PIECES adalah metode analisis sebagai dasar untuk memperoleh pokok-pokok permasalahan yang lebih spesifik. Dalam menganalisis sebuah sistem, biasanya akan dilakukan terhadap beberapa aspek antara lain adalah kinerja, informasi, ekonomi, keamanan aplikasi, efisiensi dan pelayanan yang saling berkaitan satu sama lain. Analisis ini disebut dengan PIECES yang merupakan hasil kombinasi dari huruf awal masing-masing aspek dalam bahasa Inggris, yaitu *Performance, Information, Economy, Control, Efficiency and Service* sehingga terbentuk akronim PIECES (Wetherbe, 1988:98). *Framework* yang dikembangkan oleh James Wetherbe ini digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi masalah, peluang, dan kendala, agar dihasilkan hal-hal baru yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem. PIECES merupakan praktik pembelajaran dan pengembangan melalui pendekatan yang bertujuan untuk memahami dan meningkatkan perawatan. Penggunaan PIECES sebagai penilaian terhadap sistem akan menghasilkan pengetahuan terkait kekuatan dan kelemahan sistem yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi acuan bagi kemajuan perusahaan (Supriyatna, 2015:44; Fatoni et al., 2020:2).

Adapun objek analisis dengan PIECES ini adalah teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) yang digunakan sebagai sistem keamanan koleksi di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang yang telah ada sejak 2016 lalu. Sistem keamanan koleksi perpustakaan sendiri adalah sistem yang ditujukan untuk mencegah pencurian, kerusakan, atau tindakan kriminal lain terhadap koleksi perpustakaan. Pada praktiknya, sistem ini melibatkan *electronic tagging* (penanda elektronik) pada seluruh koleksi atau dokumen yang ada dan dilengkapi dengan pemasangan perangkat pemantau di pintu keluar perpustakaan yang membutuhkan anggaran atau biaya yang cukup mahal (Feather & Sturges, 2003:388). Agustawan (2018:4) menjelaskan bahwa sistem keamanan merupakan sistem yang dibangun oleh perpustakaan guna menjaga keamanan perpustakaan, mulai dari gedung, koleksi, pemustaka, hingga staf perpustakaan. Sistem keamanan yang diterapkan di perpustakaan dapat menekan kasus pencurian dan vandalise terhadap koleksi yang ada dan dimiliki perpustakaan. Adapun sistem keamanan ini saling menghubungkan antara aset satu dengan aset lain yang ada di perpustakaan dengan bantuan teknologi berbasis elektronik, salah satunya RFID (*Radio Frequency Identification*).

Secara umum, RFID digunakan untuk mengidentifikasi dan melacak sebuah objek berdasarkan informasi yang ada pada *tag*. Menurut Yoanda (2017:2) RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan teknologi berbasis gelombang radio yang memungkinkan adanya identifikasi otomatis terhadap suatu objek atau manusia baik secara dekat ataupun jarak jauh. Jakati (2022:64) juga menerangkan bahwa *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah teknologi yang memanfaatkan gelombang radio dalam proses transfer data dengan bantuan *tag* dan *reader* yang telah dipasang pada objek tertentu.

Berikut table yang berisi rangkuman hasil penelitian berdasarkan PIECES yang dibagi ke dalam 6 aspek, di antaranya: (1) *performance* (kinerja); (2) *information* (informasi); (3) *economy* (ekonomi); (4) *control* (pengendalian); (5) *efficiency* (efisiensi); dan (6) *service* (layanan).

Tabel 2 Hasil Analisis PIECES terhadap Implementasi *Radio Frequency Identification* (RFID) di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang

No	Aspek	Hasil Analisis
1.	<i>Performance</i> (Kinerja)	Memiliki akses yang mudah dan cepat, sehingga pustakawan merasa terbantu
		Memiliki perbedaan yang signifikan dengan teknologi sebelumnya (<i>barcode</i>) dari segi kecepatan

2. <i>Information</i> (Informasi)	Informasi yang dihasilkan akurat dan relevan Input data dilakukan oleh pustakawan melalui <i>scan barcode</i>
3. <i>Economy</i> (Ekonomi)	Memiliki dana awal Rp900 juta Pengadaan selanjutnya diajukan kepada Universitas Negeri Padang Memiliki perangkat komputer, <i>barcode reader</i> , <i>barcode</i> , printer, <i>RFID tag</i> , <i>security gate</i> , dan <i>circulation assistant</i>
4. <i>Control</i> (Pengendalian)	SOP berdasarkan alur kerja Pengolahan Koleksi Pernah ada kehilangan karena faktor luar, seperti kurang telitinya pustakawan Belum pernah melakukan <i>stock opname</i> , namun alat yang akan digunakan masih proses sinkronisasi SIPUS Belum ada <i>maintenance</i> (peneliharaan rutin) pada RFID
5. <i>Efficiency</i> (Efisiensi)	Penggunaannya sangat membantu baik dari segi efisiensi waktu, tenaga, maupun keamanan.
6. <i>Service</i> (Layanan)	Waktu pelayanan menjadi cepat Langkah kecil perpustakaan dalam meningkatkan layanan

Hasil Analisis PIECES terhadap Implementasi *Radio Frequency Identification* (RFID) di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang (Halim, Ari Gunawan. 2025).

Kemudian, pada bagian ini akan dibahas lebih lanjut terkait hasil temuan yang didapat sebagaimana rumusan masalah penelitian yaitu implementasi teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) berdasarkan analisis PIECES di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang. Adapun pada pembahasan ini akan diuraikan berdasarkan 6 (enam) aspek pada analisis PIECES, antara lain: (1) *performance* (kinerja); (2) *information* (informasi); (3) *economy* (ekonomi); (4) *control* (pengendalian); (5) *efficiency* (efisiensi); dan (6) *service* (layanan).

1. *Performance* (Kinerja)

Analisis PIECES dapat memberikan hasil identifikasi masalah utama dari suatu sistem sekaligus memberikan solusi dari permasalahan yang ada sehingga dapat menjadi acuan dalam proses pelaksanaan sistem seterusnya. Aspek pertama pada analisis ini adalah *performance* atau kinerja yang diukur dari produksi dan waktu respon (Wetherbe, 1988:99; Fatta, 2007:51). Lebih lanjut, Fatoni et al. (2020:3) aspek *performance* bertujuan untuk mengetahui dan mengukur baik atau tidaknya kinerja dari suatu sistem, Pengukuran baik atau tidaknya suatu sistem dapat dilihat dari kecepatan, keakuratan, dan jumlah temuan data yang dihasilkan dari sistem tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara pada temuan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa penggunaan RFID dalam proses akses informasi dan proses identifikasi bahan pustaka sangatlah mudah dan cepat, sehingga pustakawan setuju apabila dikatakan bahwa dengan adanya teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) di perpustakaan sangat membantu dan memudahkan pekerjaan pustakawan. Kemudian, apabila dilakukan perbandingan dengan teknologi yang digunakan sebelumnya, tentu memiliki perbedaan yang cukup signifikan, terkhusus pada aspek kecepatan dan kemudahan cara sebuah alat bekerja.

"Pasti. Namanya teknologi sudah pasti mudah dan cepat asal kita tahu cara penggunaannya kan. Untuk RFID ini sendiri, pekerjaan jadi lebih mudah, karena tinggal letakkan aja di circulation assistant namanya, nanti dia kebaca sendirinya dan jangan lupa untuk dinonaktifkan RFID nya sebelum pemustaka keluar." (I4, 18/02/2025)

Sebelum RFID digunakan, perpustakaan telah lebih dulu menggunakan barcode untuk proses identifikasi bahan pustaka. Adapun yang menjadi perbedaan antara barcode dan RFID adalah dari segi kecepatan dan kemudahan dalam penggunaannya. Apabila *barcode* masih mengharuskan pustakawan untuk melakukan scan pada buku atau bahan pustaka secara bertahap satu per satu dengan *barcode scanner*, maka dengan RFID pustakawan hanya tinggal meletakkan bahan pustaka yang akan diidentifikasi atau diproses pada *circulation assistant* dan alat akan membaca secara mandiri identitas buku yang ada dalam *RFID tag*. Jangkauan jarak

frekuensi RFID yang cukup tinggi, memungkinkan RFID untuk terbaca oleh alat bahkan jika ada lebih dari 10 buku dan masih pada dalam jangkauan sebesar 70 cm ke bawah.

"...Perbedaannya di efisiensinya aja. Kalau barcode pustakawan harus scan satu-satu, maka unggulnya RFID, pustakawan bisa langsung memproses sekaligus. Jarak terbaca RFID itu 70 cm ke bawah, jadi bisa diletakkan 10 atau mungkin lebih buku, tergantung dari tebal nya buku yang akan diproses." (14, 18/02/2025)

Maka, dapat diketahui bahwa aspek pertama dari PIECES, *performance* (kinerja), terkait implementasi RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang masuk ke dalam kategori teknologi dengan akses cepat dan mudah serta memiliki perbedaan yang cukup signifikan dengan teknologi *barcode* sebelumnya.

2. *Information* (Informasi)

Kedua, *information* (informasi). Wetherbe (1988:99) menguraikan dalam bukunya bahwa *information* pada analisis PIECES digunakan untuk pengambilan keputusan yang dalam hal ini berkaitan dengan tingkat relevansi informasi, bentuk informasi, ketepatan waktu pengambilan informasi, hingga aksesibilitas informasi. Informasi yang digunakan untuk pengambilan keputusan ini tentu harus tersedia sebelum proses pengambilan keputusan terjadi dan yang menjadi penilaian dari informasi ini adalah bahasa, format, keakuratan, dan penyajian informasi. Hal ini dapat diukur dengan keluaran (*outputs*) yang merupakan Suatu sistem dalam memproduksi keluaran dan masukan (*inputs*). Dalam memasukkan suatu data sehingga kemudian diolah untuk menjadi informasi yang berguna. Aspek *information and data* digunakan untuk mengukur jumlah dan kejelasan suatu informasi sehingga dapat diketahui berapa banyak dan seberapa informasi yang dihasilkan dan ditemukan oleh sistem dalam melakukan satu kali pencarian (Fatoni et al., 2020:3).

Informasi yang terekam atau terdata pada RFID adalah informasi yang relevan dan akurat dan mewakili bahan pustaka atau buku yang terpasang RFID. Adapun proses penginputan data ke dalam RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang adalah dengan memindahkan data tersimpan pada *barcode* ke dalam RFID melalui *barcode scanner*. Hal ini dilakukan karena setiap bahan pustaka yang akan dipasang RFID telah memiliki *barcode*, mengingat sebelum adanya RFID perpustakaan masih menggunakan *barcode*.

"Iya, dari barcode yang udah ada sebelumnya langsung kita pindahkan atau input ke dalam RFID tag, nama alatnya. Jadi data di barcode ini nanti tersimpannya di RFID tag. Pada saat buku dipinjam di sirkulasi, lewat RFID tag itu buku bisa terbaca... Jadi yang menyimpan semua informasi dari buku itu ada di RFID tag kuncinya. Nah, yang dibaca oleh alat juga RFID tag nya tadi dan sudah pasti informasinya lengkap dan berisi semua informasi yang dibutuhkan untuk membantu pendataan atau bahkan saat prosesnya." (11, 18/03/2025)

Setelah *barcode* terdeteksi atau terbaca, maka informasi akan otomatis terekam ke dalam RFID. Setiap buku atau bahan pustaka yang terpasang RFID memiliki kode yang berbeda, sekalipun masih dalam judul buku yang sama. Oleh karena itu, setiap buku atau bahan pustaka tidak akan tertukar dan mengalami kesalahan informasi. Pada proses penginputan ini, RFID juga akan terhubung langsung dengan SIPUS, sehingga informasi dari setiap bahan pustaka terekam pada setiap sistem yang ada di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang.

3. *Economy* (Ekonomi)

Selanjutnya aspek *economy* (ekonomi). Wetherbe (1998:100) menguraikan bahwa aspek ekonomi pada analisis PIECES berkaitan dengan biaya suatu proses dengan dua variabel utama, yaitu tingkat layanan dan kelebihan kapasitas atau sumber daya yang perlu diseimbangkan untuk mempertimbangkan ekonomi sistem. Semakin banyak kapasitas atau sumber daya yang tersedia, maka semakin cepat juga respon yang diberikan dalam menyediakan atau merealisasikan permintaan barang atau jasa oleh pemakai atau pengguna. Dalam upaya mencari tahu tingkat efektivitas dari penerapan suatu sistem, perlu dilakukan pengukuran terhadap aspek ekonominya sehingga dapat diketahui biaya atau finansial yang dibutuhkan atau dikeluarkan sistem (Fatoni et al., 2020:3).

Pengadaan sebuah teknologi pada perpustakaan tentu membutuhkan biaya. Pada Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang sendiri, pengadaan RFID (*Radio Frequency Identification*) juga membutuhkan biaya. Permohonan biaya akan diajukan kepada universitas untuk diproses realisasinya. Berdasarkan jawaban wawancara, biaya paling besar yang diajukan untuk pengadaan ini adalah sebesar Rp900 juta. Hal tersebut dikarenakan ada banyaknya jumlah koleksi yang ada di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang yang mencapai total 500.000 koleksi.

"Pengajuan dana ada. Jadi kita pengadaan ke UNP, perpustakaan ajukan permohonan dana ke UNP, nanti universitas yang membelikan. Betul, itu iya juga. Jadi di tahun 2007 ada dana namanya TPSDP, dana hibah sebesar Rp900 juta. Dari sanalah awal mula RFID di UNP ini. Tapi, seiring berjalannya waktu, dana hibahnya sudah gak ada lagi, makanya sekarang ngajuinnya ke UNP." (I2, 26/05/2025)

Kemudian, dalam implementasinya, RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang memiliki beberapa komponen atau perangkat keras lainnya yang saling terhubung, di antaranya komputer, RFID tag, circulation assistant, barcode, barcode scanner, dan security gate.

"Kalau komponennya ada security gate, asisten sirkulasi, tag RFID, barcode, scan barcode... Pustakawan yang pasti. Dalam proses pemasangan hampir setiap pustakawan yang ada membantu dan turut andil, kadang juga kalau lagi ada nak magang, kami minta juga untuk mereka bantu, karena waktu awal-awal itu kan bukunya ada banyak yang harus dipasang RFID." (I3, 18/03/2025)

Sumber daya lain yang berperan besar dalam implementasi RFID ini adalah pustakawan yang bertugas untuk melakukan pemasangan RFID, mulai dari input data sampai ke mengaktifkan RFID. Sebagaimana diketahui pada wawancara awal bahwa Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang kekurangan sumber daya manusia untuk RFID, sehingga saat pemasangan RFID dilakukan, perpustakaan turut menugaskan para mahasiswa magang untuk melakukan pemasangan RFID.

4. Control (Pengendalian)

Control digunakan untuk memantau atau mengatur proses berjalannya suatu sistem. *Control* tercapai dengan memeriksa permasalahan atau hambatan yang terjadi seiring dengan kinerja atau sistem yang direncanakan. Pada saat hambatan atau masalah muncul, maka perlu dan penting membentuk suatu mekanisme kontrol untuk meminta tindakan perbaikan. Tidak jarang, luaran dari pengendalian ini dapat menimbulkan masalah atau peluang karena kurangnya pengendalian atau terlalu banyaknya pengendalian (Wetherbe, 1988:100). Selanjutnya, *control and security* pada analisis PIECES dilakukan untuk mengukur tingkat pengawasan dan pengendalian yang perlu dilakukan untuk menghasilkan sistem yang beroperasi dengan baik (Fatoni et al., 2020:3). Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat ditingkatkan sehingga kualitas pengendalian menjadi semakin baik, dan kemampuannya untuk mendeteksi kesalahan/kecurangan menjadi semakin baik pula.

Dalam implementasi RFID, Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang belum memiliki SOP khusus yang menjelaskan cara kerja sistem RFID, mulai dari pemasangan, input data, mengaktifkan sistem, hingga komponen apa saja yang terhubung di dalamnya. Namun, walaupun SOP khususnya belum ada, alur kerja pemasangan RFID ini dapat dilihat dari SOP Pengolahan Koleksi yang juga bisa diakses melalui website Pustaka UNP. Dalam SOP Pengolahan Koleksi ini diuraikan alur kerja mulai dari katalogisasi, klasifikasi, entri data, hingga penyelesaian fisik bahan pustaka, seperti pemasangan label buku, kantong buku, *date slip*, barcode, dan RFID (*Radio Frequency Identification*) tag.

"Ada SOP nya, tapi masuknya ke SOP Pengolahan Koleksi..." (I4, 18/02/2025)

Kemudian, sebagai teknologi yang berguna untuk mendeteksi atau mengidentifikasi informasi suatu barang, keamanan data pada RFID ini dapat terjamin dan minim akan terjadinya kehilangan data, karena data yang diinputkan adalah data yang juga terekam pada *barcode* dan diproses oleh pustakawan. Namun, untuk kehilangan data ini dapat dilihat saat perpustakaan melakukan *stock opname*, di mana pada *stock opname* ini akan diketahui buku yang rusak, buku yang hilang, dan hal-hal lain yang tidak sesuai antara data dengan situasi lapangan.

Kegiatan *stock opname* sendiri membutuhkan alat khusus yang berdasarkan wawancara juga diketahui bahwa Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang belum pernah melakukan *stock opname* terhitung dari sejak RFID diterapkan, namun sudah memiliki alat untuk *stock opname* yang belum bisa digunakan karena masih dalam proses sinkronisasi dengan SIPUS, sehingga baik *stock opname*, peminjaman mandiri, hingga pengembalian mandiri belum bisa dilakukan. Adapun kehilangan lain, seperti kehilangan buku memang beberapa kali terjadi, namun bukan karena ada masalah dengan RFID, melainkan faktor lain di luar RFID.

"...Stock opname sendiri itu perlu alatnya juga, alhamdulillah alatnya sudah ada dan sekarang ini sedang maintenance untuk di sinkron kan dengan SIPUS, makanya untuk sekarang stock opname, peminjaman mandiri, dan pengembalian mandiri belum bisa dilakukan. Target selesainya dalam minggu ini, karena kebetulan Juni nanti mau ada akreditasi juga..." (I2, 26/05/2025)

Tidak jarang juga komponen-komponen yang terintegrasi dengan RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang ini mengalami kendala atau *error*. Mulai dari *security gate* yang tidak berfungsi dengan baik akibat adanya kelonggaran pada kabel, SIPUS yang terhubung dengan RFID yang

bermasalah sejak November 2024, sehingga sampai saat ini belum dilakukan lagi pemasangan pada RFID, hingga *circulation assistant* yang kurang sensitif dalam membaca atau mendeteksi RFID.

"Untuk RFID nya yang error gak ada. Tapi paling security gate nya suka bermasalah, SIPUS nya juga lagi bermasalah dari November kemarin, jadi belum bisa pasang RFID lagi, ada juga asisten sirkulasi yang sekarang ini agak kurang sensitif, jadi kadang gak kebaca RFID nya... Kalau SIPUS nya tadi iya berpengaruh, karena jadi gak bisa pasang RFID nya lagi. Terus untuk asisten sirkulasi juga harus lebih aware khususnya stafsirkulasi nya, harus dipastikan RFID pada buku sudah terbaca dan harus di check out bukunya untuk bisa nonaktif RFID nya." (13, 18/03/2025)

Adanya beberapa kendala yang muncul, sayangnya tidak dibersamai dengan pemeliharaan rutin (*maintenance*) untuk sistem. Walaupun saat RFID mengalami masalah atau kerusakan akan langsung diganti dan diperbaiki dengan RFID baru, namun juga harus mempertimbangkan komponen lain yang terintegrasi dengan RFID.

5. *Efficiency* (Efisiensi)

Kemudian ada *efficiency* (efisiensi). Efisiensi mengacu pada produksi suatu produk atau penyediaan layanan dengan limbah minimum. Efisiensi dapat dinyatakan sebagai rasio kerja efektif terhadap energi yang dikeluarkan dalam bekerja. Secara sederhana, efisiensi adalah *output* dibagi dengan *input*. Apabila ekonomi mengacu pada jumlah sumber daya yang dicurahkan untuk suatu proses sedangkan efisiensi mengacu pada meminimalkan pemborosan dalam penggunaan sumber daya tersebut (Wetherbe, 1988:101). Melalui efisiensi juga akan dianalisis apakah ada keterlambatan pada sistem dalam melakukan pengolahan data. *Efficiency* pada analisis PIECES dilakukan untuk mengetahui keefisienan dari suatu sistem yang beroperasi (Fatoni et al., 2020:3). Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat diperbaiki, sehingga tercapai peningkatan efisiensi operasi, dan harus lebih unggul dari pada sistem manual.

Implementasi RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang dinilai sangat efisien dari segi waktu, tenaga, dan cara kerja. Hal ini dapat dilihat dari bagaimana sistem mempermudah pustakawan dalam mendeteksi buku melalui *security gate* sehingga hal-hal seperti adanya kehilangan buku dapat diminimalisir dan dicegah melalui sistem RFID yang terbaca oleh *security gate*. Adanya RFID ini juga membantu kinerja pustakawan menjadi lebih mudah dan cepat. Oleh karenanya, pengadaan sistem RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang ini memang bukanlah suatu hal yang hanya sekedar pengadaan saja, namun juga memiliki nilai kebermanfaatan yang dapat dirasakan oleh pustakawan langsung.

"Sudah pasti cepat, seperti yang dijelaskan sebelumnya. Gak perlu satu-satu, tapi bisa langsung sekaligus, jadi pekerjaan juga lebih mudah dan cepat selesai... Perpustakaan ini kan harus bisa menyesuaikan zamannya ya. Teknologi terbaru yang dikenalkan itu ada RFID sebelum barcode, jadi kalau bisa mendukung pekerjaan atau pelayanan perpustakaan, gak ada salahnya kita terapkan di Perpustakaan UNP, karena ada banyak kelebihan yang diberikan." (14 18/02/2025)

Sebagaimana uraian sebelumnya, sistem RFID sebagai sistem keamanan koleksi perpustakaan di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang ini juga memberikan efisiensi dan pengaruh positif. Terlepas dari biaya pengadaan yang terbilang besar, namun hal tersebut sesuai dengan manfaat, kemudahan, dan tingkat keamanan yang diberikan. Pada saat buku yang terpasang RFID melewati *security gate* dengan keadaan RFID masih aktif, maka *security gate* akan memberikan alarm yang menandakan bahwa terdapat kemungkinan buku atau koleksi yang akan keluar belum melewati sirkulasi atau belum dinonaktifkan sistem RFID nya. Hal ini lah yang menjadi nilai efisiensi dari sistem RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang.

6. *Service* (Layanan)

Terakhir aspek *service* (layanan). Area utama dari potensi masalah dan peluang dalam sebuah organisasi adalah layanan yang diberikan kepada pelanggannya. Setelah kesulitan yang dihadapi pelanggan dipahami, strategi selanjutnya adalah mengevaluasi cara-cara yang dapat digunakan untuk memperluas atau meningkatkan layanan untuk mengatasi kesulitan tersebut. Tidak ada cara yang lebih baik untuk membuat pemasok layanan menyayangi pelanggannya selain membantu pelanggan memecahkan masalah utama yang mereka hadapi (Wetherbe, 1988:101). Pada aspek *service* ini juga dapat dikethui permasalahan atau hambatan apa yang muncul seiring dengan layanan yang diberikan oleh sistem (Fatoni et al., 2020:3). Menilai apakah prosedur yang ada saat ini masih dapat diperbaiki kemampuannya untuk mencapai peningkatan kualitas layanan. Buatlah kualitas layanan yang sangat *user friendly* untuk *end-user* (pengguna) sehingga pengguna mendapatkan kualitas layanan yang baik.

Pada aspek layanan ini, RFID di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang dinilai menjadi Langkah kecil dalam upaya peningkatan kualitas layanan oleh perpustakaan atau pustakawan kepada

pemustaka. Walaupun tidak begitu signifikan, namun kecepatan proses pada layanan sirkulasi karena kemudahan RFID ini menjadi keunggulan atau sesuatu yang positif yang dirasakan oleh baik pustakawan maupun pemustaka secara tidak langsung. Pemustaka tidak perlu menunggu dengan waktu lama apabila ingin melakukan peminjaman di bagian sirkulasi.

"Mungkin pengguna gak ngerasain langsung, karena kan RFID ini hanya alat, bukan yang berinteraksi sungguhan dengan pemustaka, jadi paling dari waktu nyaa ja tadi... Pertama, pustakawan tidak perlu mengetik-ngetik lagi. Karena sudah ada alat dan sistem yang terkonfigurasi, jadi pengerjaan jauh lebih mudah dan efisien juga dari segi waktu." (11, 18/03/2025)

Lebih lanjut, implementasi RFID ini tidaklah menjadi penghalang atau sumber layanan yang dapat mengganggu pemustaka karena RFID ini hanyalah alat yang digunakan untuk layanan, bukan sesuatu yang berhubungan dan melakukan kontak langsung dengan pemustaka seperti halnya pustakawan. RFID ini juga lebih banyak digunakan dan poin penting dalam kegiatan layanan sirkulasi dibanding dengan layanan lainnya, karena pada dasarnya RFID dipasang pada buku atau bahan pustaka untuk mempermudah pencarian atau identifikasi informasi, khususnya pada saat akan dipinjam oleh pemustaka.

Lebih lanjut, maka dapat diketahui bahwa dari 6 (aspek) dalam analisis PIECES, implementasi RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai sistem keamanan koleksi di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang memiliki beberapa kendala, seperti kurangnya sumber daya manusia atau tenaga perpustakaan, kabel pada *security gate* yang sering longgar, belum pernah dilakukannya kegiatan *stock opname* sejak adanya RFID karena tidak adanya alat yang digunakan untuk melakukan *stock opname*, hingga kurangnya sensitivitas pada *circulation assistant* dalam membaca RFID. Diketahui juga bahwa Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang belum memiliki jadwal rutin berkaitan dengan *maintenance* atau pemeliharaan terhadap RFID itu sendiri. Namun, di samping itu, implementasi RFID ini masuk ke dalam kategori positif karena kemudahan yang diberikan, mulai dari kecepatan layanan, kemudahan penggunaan, dan efektif dalam membantu pekerjaan para pustakawan.

Adapun penelitian lain yang berjudul Implementasi RFID (*Radio Frequency Identification*) pada Sistem Data Bibliografi di UPT Perpustakaan Rumah Ilmu Universitas Negeri Semarang (Pujianti & Abadi, 2022). Penelitian bertujuan untuk melihat dampak penggunaan RFID terhadap layanan perpustakaan Rumah Ilmu Universitas Negeri Semarang. Dampak pemanfaatan ini akan diukur melalui kuesioner terhadap pengguna peralatan baik kepada mahasiswa ataupun anggota perpustakaan lainnya. Namun akan lebih spesifik pada operator perpustakaan yang menggunakan tagging pada Pustaka terhadap buku yang digunakan di perpustakaan rumah Ilmu Universitas Negeri Semarang. Metode Penelitian yang digunakan merupakan metode studi literasi, penyusunan instrumen, pengumpulan data dan evaluasi hasil instrumen yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan RFID dalam pemanfaatan kegiatan *tangging*, *shelving* dan *stock opname* pada koleksi buku perpustakaan rumah ilmu berjalan baik. Setelah melakukan kegiatan tersebut buku dapat dimanfaatkan pada mesin peminjaman dan pengembalian secara otomatis sehingga tidak banyak terjadi kendala dalam mengoperasikan kegiatan sehingga setiap melaksanakan tangging pada buku relatif lancar dan cepat.

Persamaan dengan penelitian ini sama-sama meneliti terkait implementasi RFID di sebuah perpustakaan sedangkan perbedaannya adalah penelitian yang dilakukan oleh Pujianti dan Abadi berfokus pada penggunaan atau implementasi RFID pada sistem data bibliografi di UPT Perpustakaan Rumah Ilmu Universitas Negeri Semarang yang diukur melalui kuesioner kepada mahasiswa dan anggota perpustakaan lainnya sebagai pengguna peralatan. Lebih lanjut, penelitian yang akan dilakukan nantinya akan berfokus pada sistem keamanan koleksi di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang yang diukur melalui analisis PIECES dengan enam aspek melalui wawancara dan observasi dengan peneliti sebagai instrumen utama penelitian.

Conclusion

Berdasarkan uraian pada temuan penelitian dan pembahasan sebelumnya mengenai implementasi teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai berdasarkan analisis PIECES di Perpustakaan Penerbitan Percetakan Universitas Negeri Padang, maka dapat disimpulkan bahwa *pertama*, *performance* (kinerja) pada sistem RFID di perpustakaan masuk ke dalam kategori mudah dan cepat dalam akses informasi dan identifikasi bahan pustaka. *Kedua*, *information* (informasi) pada sistem RFID menghasilkan informasi yang akurat dan relevan. *Ketiga*, *economy* (ekonomi) pada sistem RFID di perpustakaan memiliki biaya pengadaan pada saat awal pemasangan, namun seiring dengan semakin berkurangnya jumlah buku yang harus dipasang RFID, anggaran mulai tidak diajukan. Adapun sumber dayanya adalah pustakawan dan juga komponen-komponen yang terintegrasi dengan RFID. *Keempat*, *control* (pengendalian) pada sistem RFID di perpustakaan belum dibersamai dengan pemeliharaan rutin, padahal di beberapa komponen yang terhubung dengan RFID tidak jarang mengalami

kendala atau *error*. *Kelima, efficiency* (efisiensi) pada sistem RFID dinilai cukup baik mulai dari efisiensi waktu, tenaga, maupun cara kerja RFID itu sendiri. Terakhir, *keenam, service* (layanan) yang diberikan dengan menggunakan RFID ini termasuk cepat dan merupakan langkah kecil bagi perpustakaan dalam meningkatkan kualitas layanan.

References

- Agustiawan. (2018). Sistem Keamanan dan Mitigasi Bencana di UPT Perpustakaan ISI Yogyakarta. Yogyakarta: UPT Perpustakaan ISI Yogyakarta.
- Creswell, J. (2015). Penelitian Kualitatif dan Desain Riset: Memilih di Antara Lima Pendekatan (Terjemahan ed.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Erlianti, G. (2017). Penerapan sistem keamanan koleksi pada Perpustakaan Kota Yogyakarta. Shaut al-Maktabah: Jurnal Perpustakaan, Arsip dan Dokumentasi, 9(1), 115-124.
- Fatoni, A., Adi, K., & Widodo, A. (2020). PIECES Framework and Importance Performance Analysis Method to Evaluate the Implementation of Information Systems. The 5th International Conference on Energy, Environmental and Information System, 202(15007), 2-11.
- Fatta, H. (2007). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern. Yogyakarta: ANDI.
- Feather, J., & Sturges, P. (2003). International Encyclopedia of Information and Libraru Science. London: Routledge.
- Fitrah, M., & Luthfiyah. (2017). Metodologi Penelitian: Penelitian Kualitatif, Tindakan Kelas & Studi Kasus. Bandung: Jejak.
- Hardi, R. (2017). Rancang Bangun Sistem Smart Library pada Perpustakaan SMK Airlangga Balikpapan. JST (Jurnal Sains Terapan), 3(2), 53-60.
- Jakati, S. (2022). Application of Radio Frequency Identification (RFID) Technology in Libraries. International Journal of Multidisciplinary Research and Development, 9(2), 64-67.
- Laksmi. (2019). Pengembangan Koleksi. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Nazir, M. (2013). Metode Penelitian. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Schöpfel, J. (2018). Smart Libraries. Infrastructures, 3(4), 1-11.
- Sugiyono. (2013). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. (2012). Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Supriyatna, A. (2015). Analisis dan Evaluasi Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Perpustakaan dengan Menggunakan PIECES Framework. Jurnal Pilar Nusa Mandiri, 11(1), 43-52.
- Wetherbe, J. C. (1988). Systems Analysis and Design (3 ed.). St. Paul: West Publishing Company.
- Yoanda, S. (2017). Peningkatan Layanan Perpustakaan Melalui Teknologi RFID. Jurnal Pustakawan Indonesia, 16(2), 1-12.