

## PERANCANGAN SMART LIBRARY UNTUK OTOMASI ALUR DAN PENINGKATAN EFISIENSI

### *SMART LIBRARY DESIGN FOR FLOW AUTOMATION AND EFFICIENCY IMPROVEMENT*

Fanny Nimita<sup>1</sup>, Amanda Rosetia<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Sarjana Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perancangan,  
Universitas Internasional Batam

<sup>1</sup>Fannynimita9@gmail.com

**Abstrak :** Perpustakaan adalah fasilitas umum yang sangat berdampak positif bagi masyarakat luas. Namun pesatnya perkembangan teknologi dan informasi telah mengakibatkan perpustakaan konvensional banyak ditinggalkan oleh pengguna perpustakaan masa ini yaitu generasi Z. Sistem yang digunakan pada perpustakaan konvensional sudah tidak dapat lagi memenuhi kebutuhan generasi Z yang ingin mengerjakan sesuatu secara mandiri dengan mendapatkan hasil yang cepat, mudah dan sederhana. Dengan demikian, perancangan perpustakaan layanan mandiri (*self-service*) berbasis *smart architecture* menjadi solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Adanya penggunaan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID), *Internet of Things* (IoT), serta sistem *Building Automation System* (BAS) dalam merancang perpustakaan layanan mandiri (*self-service*), sebuah bangunan perpustakaan dapat disebut sebagai *smart library*. Perancangan *smart library* ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan otomasi alur pada perpustakaan sehingga dapat memenuhi kebutuhan generasi Z dan dapat digunakan dengan baik oleh pengunjung perpustakaan lainnya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif deskriptif dengan membandingkan *case study* pada 3 bangunan untuk menganalisa elemen kebaharuan yang ingin didapatkan peneliti. Sehingga penelitian ini dapat memberikan rekomendasi atas organisasi ruang bangunan perpustakaan dengan alur otomasi untuk meningkatkan efisiensi.

**Kata kunci :** Perpustakaan Cerdas, Layanan Mandiri, RFID (*Radio Frequency Identification*), IoT (*Internet of Things*), BAS (*Building Automation System*)

**Abstract :** *The library is a public facility that has a very positive impact on the wider community. However, the rapid development of technology and information has resulted in many conventional libraries being abandoned by current library users, namely generation Z. The systems used in conventional libraries can no longer meet the needs of generation Z who want to do things independently by getting fast, easy and efficient results. simple. Thus, the design of a self-service library based on smart architecture is a solution to solve this problem. With the use of Radio Frequency Identification (RFID) technology, Internet of Things (IoT), and Building Automation System (BAS) systems in designing self-service libraries, a library building can be referred to as a smart library. The design of this smart library aims to increase efficiency and flow automation in the library so that it can meet the needs of generation Z and can be used properly by other library visitors. The method used in this study is a descriptive qualitative method by comparing case studies in 3 buildings to analyze the novelty elements that the researcher wants to get. So that this research can provide recommendations on the organization of library building spaces with automation flow to increase efficiency.*

**Keywords :** *Smart Library, Self-Service, RFID (Radio Frequency Identification), IoT (Internet of Things), BAS (Building Automation System)*

## 1. PENDAHULUAN

Perpustakaan adalah sebuah gedung atau bangunan yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan, pengumpulan, pengelolaan dan pengaturan koleksi bahan pustaka seperti

rujukan, studi, buku, majalah secara sistematis agar dapat digunakan oleh pemustaka sebagai bahan studi, penelitian hingga pembacaan umum (Rachmawati & Syarif, 2021). Perpustakaan umum merupakan perpustakaan yang terbuka untuk umum tanpa membedakan ras, agama, keturunan, dan lain-lain dengan sistem operasionalnya dibiayai dari dana umum (Fatimah, 2018). Perpustakaan berperan penting bagi masyarakat dikarenakan perannya sebagai institusi transformasi sosial masyarakat yang membawa dampak perubahan pada masyarakat (Nurhayati, 2018). Tujuan dari perpustakaan umum adalah menumbuhkan dan meningkatkan minat membaca masyarakat menjadi sebuah kebiasaan yang berkesinambungan sehingga dapat mengembangkan kreasi dan inovasi dalam menunjang pembangunan nasional (Puspitarini, Hanoem, & Lestari, 2020). Perpustakaan umum memiliki berbagai fungsi bagi masyarakat atau pengunjung perpustakaan yaitu, sebagai sarana penyimpanan karya manusia, fungsi informatif, fungsi rekreatif, fungsi edukatif, fungsi kultural, fungsi dokumentatif, fungsi referensif dan fungsi penelitian (Aritonang, 2019). Adapun fungsi-fungsi perpustakaan yang dapat dibagi menjadi fungsi primer, sekunder, dan tersier sebagai berikut.

Tabel 1 : Fungsi Primer, Sekunder, dan Tersier Perpustakaan

	<b>Fungsi</b>	<b>Jenis Aktivitas</b>
Primer	Sebagai sumber informasi dan pengetahuan, tempat penyimpanan dan pengelolaan berbagai jenis bahan pustaka, sebagai tempat mengelola perpustakaan	Berdiskusi, meminjam dan mengembalikan bahan pustaka, pengelolaan bahan pustaka, melayani pemustaka
Sekunder	Fasilitas rekreatif dan tempat edukatif	<i>Study tour</i> , mengadakan perlombaan, menyediakan fasilitas <i>exhibition</i> dan <i>display</i> , mengadakan bazar, mengadakan seminar ilmu pengetahuan
Tersier	Sebagai tempat makan dan minum, sebagai tempat ibadah, sebagai tempat penitipan barang, sebagai tempat parkir, sebagai tempat berhadass	Makan dan minum, beribadah, menitipkan barang, parkir, berhadass, menjaga keamanan dan kebersihan, mengontrol jaringan listrik

(Sumber: Rezhivani, 2019)

Pengguna perpustakaan masa sekarang adalah generasi internet atau biasa dikenal dengan sebutan generasi Z (Wulandari, Rizal, & Lusiana, 2020). Generasi internet atau generasi Z ini adalah generasi yang lahir pada tahun 1995 hingga 2012 di zaman teknologi informasi sehingga pada generasi ini cenderung lebih aktif dalam hal yang berkaitan dengan internet, jaringan sosial, pertukaran informasi dan percakapan yang berbasis *online* (Kitchen & Proctor, 2018). Karakteristik yang dimiliki oleh generasi Z ini adalah memiliki pikiran yang lebih terbuka, ingin memperoleh informasi dan mengerjakan sesuatu dengan hasil yang cepat, mudah dan sederhana, dapat melakukan beberapa aktivitas secara bersamaan atau *multitasking*, serta kemampuan dalam menggunakan teknologi dengan baik (Wulandari, Rizal, & Lusiana, 2020).

Perpustakaan pada masa sekarang, masih banyak terdapat perpustakaan konvensional yang tidak menggunakan teknologi dalam sistem layanan dan operasional perpustakaan. Perpustakaan konvensional atau perpustakaan tradisional adalah perpustakaan yang masih menyimpan berbagai jenis bahan pustaka tercetak yang di susun secara sistematis di rak-rak yang terdapat di perpustakaan tersebut. Berdasarkan kebutuhan pengguna perpustakaan masa sekarang yaitu generasi Z, perpustakaan konvensional sudah tidak dapat lagi memenuhi kebutuhan dari generasi tersebut sehingga perpustakaan konvensional dituntut untuk beralih mengikuti perkembangan teknologi dan informasi pada masa ini untuk membangun bangunan *smart library*.

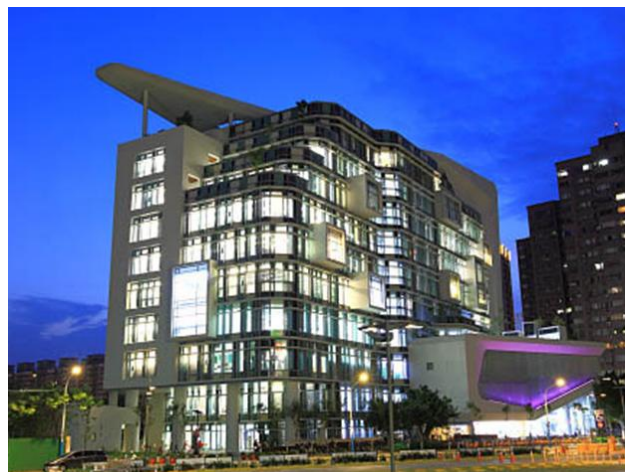
Berkembangnya teknologi dan informasi yang semakin pesat, berbagai bidang kegiatan, keilmuan serta fasilitas-fasilitas umum secara bertahap telah menerapkan teknologi untuk memudahkan pekerjaan serta layanan yang akan diberikan, salah satunya adalah teknologi berbasis layanan mandiri. Layanan mandiri adalah pelayanan yang dilakukan secara mandiri dan dapat didukung dengan penggunaan teknologi (Firman, Sambul, & Sompie, 2021). Layanan mandiri pada perpustakaan dapat membantu pemustaka melakukan aktivitas di dalam perpustakaan secara mandiri tanpa bantuan dari pustakawan (Suryanto, 2021). *Self-Service* atau layanan mandiri adalah sistem yang hanya melibatkan manusia dan mesin dengan suatu sistem yang telah dirancang oleh pihak yang bersangkutan (Wahyuni, 2018). Layanan mandiri dapat berjalan dengan baik jika didukung oleh teknologi atau sistem yang memadai (Dewi, 2018). Layanan mandiri adalah sistem yang dilakukan oleh diri sendiri dan untuk diri sendiri tanpa bantuan orang lain maupun bergantung pada orang lain (Pratiwi & Suprihatin, 2019).

Teknologi yang dapat mendukung layanan mandiri pada perpustakaan adalah teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) yang merupakan penggabungan antara teknologi dan frekuensi radio yang berbasis *microchip* yang berfungsi untuk melacak, mengidentifikasi, menyortir dan mendeteksi data pada perpustakaan (Musavi, 2019). Dan teknologi IoT (*Internet of Things*) yang merupakan konsep dengan memanfaatkan internet sebagai argumentasi pemrograman dalam jarak jauh sehingga dapat menghasilkan interaksi antar mesin secara otomatis tanpa bantuan manusia (Efendi, 2018). Untuk merancang sebuah *smart library* selain dengan menerapkan sistem layanan mandiri juga diperlukan penerapan sistem *Building Automation System* (BAS) yang merupakan sistem pengendalian dan pemantauan seluruh peralatan mekanikal dan elektrikal yang terpasang di suatu gedung maupun ruang dengan jarak jauh. BAS terdiri dari beberapa unit terminal kontrol yang memiliki *input* dan *output* sebagai indikator dalam mengetahui status perangkat yang akan dikontrol secara analog maupun digital (Chamdareno, dkk. 2018). Pada bangunan *smart library* juga mementingkan organisasi ruang, hal tersebut dikarenakan organisasi ruang dapat mempengaruhi alur otomasi pada perpustakaan. Organisasi ruang ini dapat dibedakan menjadi organisasi ruang makro dan organisasi ruang mikro. Organisasi ruang makro merupakan organisasi ruang yang memiliki hubungan atau kedekatan dalam skala area atau organisasi ruang antar area. Sedangkan organisasi ruang mikro merupakan organisasi ruang yang memiliki hubungan dan kedekatan dalam skala ruang atau organisasi ruang antar ruang (Rezhivani, 2019).

## 2. KASUS STUDI DAN METODE PENELITIAN

### A. Kasus Studi

Terdapat 3 kasus studi bangunan perpustakaan yang digunakan dalam penelitian, diantaranya adalah New Taipei City Library, Mingchi University of Technology Library dan Perpustakaan Universitas Internasional Batam. Perpustakaan New Taipei City Library terletak di 139, Guixing Rd. Banqiao District, New Taipei City. Perpustakaan ini terdiri dari 13 lantai, diantaranya 3 lantai *basement* sebagai *area* parkir dan 10 lantai *area* perpustakaan dengan fasilitas yang berbeda-beda. Lantai 1 merupakan *area* perpustakaan dengan fasilitas layanan mandiri serta bersifat publik untuk pengunjung perpustakaan maupun masyarakat umum dengan adanya *cafeteria*. Lantai 2 hingga 4 merupakan ruang belajar dan *area* majalah, surat kabar, dan buku. Lantai 5 adalah *area* perpustakaan yang berkaitan dengan teknologi dan digital. Lantai 6 hingga 9 merupakan *area* perpustakaan yang bersifat internasional dengan adanya ruangan baca bertemakan khas luar negeri. Lantai 10 merupakan kantor administrasi perpustakaan yang bersifat privat.



Gambar 1 : New Taipei City Library

Perpustakaan Mingchi University of Technology adalah perpustakaan perguruan tinggi yang terletak di Jl. Gongzhuan No. 84, Distrik Taishan, Kota Taipei Baru. Perpustakaan terletak di lantai 3 bangunan dan berada diantara bangunan *gymnasium* dan *general building*. Perpustakaan Mingchi University of Technology ini terdapat 6 lantai yang dimulai dari lantai 3 bangunan perpustakaan. Lantai 3 merupakan ruang belajar publik. Lantai 4 perpustakaan merupakan *area* sirkulasi bagi pengunjung perpustakaan. Lantai 5 merupakan *area* majalah, buku dan ruang belajar privat. Lantai 6 dan 7 merupakan *area* penyimpanan buku dalam berbagai bahasa dan juga terdapat ruang belajar privat. Lantai 6 merupakan *area* penyimpanan arsip universitas, *aboriginal culture center*, dan ruang multimedia.



Gambar 2 : Mingchi University of Technology Library

Perpustakaan Universitas Internasional Batam adalah perpustakaan perguruan tinggi yang terletak di Jl. Gajah Mada, Kota Batam. Perpustakaan ini berlokasi di lantai 6 Gedung B, Universitas Internasional Batam (UIB). Fasilitas yang terdapat pada perpustakaan ini adalah loker sebelum memasuki area perpustakaan, *auto gate* RFID dengan kartu mahasiswa, area layanan peminjaman dan pengembalian buku, ruang koleksi buku, koleksi referensi dan koleksi berkala, *area searching facility (OPAC)*, BI Corner, Japan Corner, multimedia, ruang membaca, ruang diskusi bersifat publik dan private.



Gambar 3 : Perpustakaan Universitas Internasional Batam

## **B. Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan analisis komparatif. Untuk menunjang kajian pustaka, peneliti mendeskripsikan penelitian terdahulu menggunakan kata kunci organisasi ruang makro dan mikro pada *smart library*, serta fasilitas dan sistem penunjang (IoT, RFID, BAS). Penelitian ini menggunakan teknik

pengumpulan data primer dan sekunder untuk mendukung analisis komparatif. Data primer yang digunakan adalah observasi lapangan secara langsung ke tiga (3) studi kasus, sementara data sekunder yang digunakan adalah teori pendukung dari kajian pustaka. Kemudian dilakukan analisis data dengan membandingkan fasilitas, teknologi, dan organisasi ruang yang digunakan pada 3 studi kasus perpustakaan layanan mandiri di Indonesia dan Taiwan, yaitu Perpustakaan New Taipei City Library, Perpustakaan Mingchi University of Technology dan Perpustakaan Universitas Internasional Batam. Hal tersebut bertujuan untuk mencari referensi dan pembaharuan yang dapat diterapkan oleh peneliti dalam melakukan perancangan organisasi ruang yang tepat untuk sebuah *smart library*.

### 3. HASIL DAN TEMUAN

Berdasarkan hasil dari komparasi pada tabel 2, pengaplikasian teknologi RFID seperti *auto gate system* ditemukan di ketiga perpustakaan. Fasilitas layanan mandiri seperti *online system (e-library)*, *self-service searching* (OPAC), dan juga desain organisasi ruang makro dan mikro dapat ditemukan di ketiga perpustakaan tersebut. Namun fasilitas layanan mandiri yang menggunakan teknologi RFID dan IoT seperti *self-service kiosk* hanya ditemukan di New Taipei City Library. Pada ketiga perpustakaan belum ditemukan adanya *Smart locker* dan pengaplikasian BAS. Keefektifan alur otomasi pada perpustakaan Mingchi University of Technology masih belum dapat dikatakan efektif, hal tersebut dikarenakan *online system (e-library)* pada perpustakaan ini hanya terdapat di lantai 2 sehingga apabila pemustaka ingin mencari buku referensi hanya dapat ditemukan pada fasilitas pencarian tersebut yang berada di lantai 2. Hal ini juga mempengaruhi kenyamanan sirkulasi pengunjung pada perpustakaan ini.

Tabel 2 : Komparasi Studi Kasus pada Perpustakaan

Komponen Studi Banding	Studi Kasus Perpustakaan		
	New Taipei City Library	Mingchi University of Technology	Universitas Internasional Batam
Pengaplikasian RFID	✓	✓	✓
<i>Auto Gate</i> RFID	✓	✓	✓
<i>Smart Locker</i>	-	-	-
<i>Kiosk Return and Borrow Book</i>	✓	-	-
<i>Kiosk Seat Registration</i>	✓	-	-
<i>Kiosk Application Library Card Information Box/Kiosk</i>	✓	-	-
<i>24hour Self-Service</i>	✓	-	-
<i>Online System (E-Library)</i>	✓	✓	✓
<i>Self-Service Searching</i> (OPAC)	✓	✓	✓
Desain Organisasi Ruang Makro	✓	✓	✓
Desain Organisasi Ruang Mikro	✓	✓	✓
Keefektifan Alur Otomasi	✓	-	✓
Kenyamanan Sirkulasi Pengunjung	✓	-	✓
Pengaplikasian BAS	-	-	-

#### 4. DISKUSI/PEMBAHASAN

Pada tahun 2003, sarjana perpustakaan Finlandia Markus Aittola pertama kali mengusulkan konsep “*smart library*”, dengan menganggap *smart library* sebagai layanan perpustakaan keliling yang terbatas ruang dan dapat dilihat. Karakteristik dasar dari *smart library* adalah adanya penggunaan teknologi-teknologi yang dapat meningkatkan integrasi organik antara pemustaka dan perpustakaan, berorientasi pada orang, *low cost*, dan menerapkan konsep pembangunan hijau yang dapat direalisasikan dengan menghemat penggunaan energi pada bangunan (Yu, dkk. 2019). Berdasarkan hasil komparasi 3 studi kasus bangunan perpustakaan, didapatkan pembaharuan dalam merancang sebuah bangunan *smart library*, yaitu dengan menggunakan konsep perancangan perpustakaan hijau berkelanjutan yang menggunakan sistem *self-service* 24 jam dengan bantuan teknologi RFID dan IoT serta sistem BAS dalam mencapai konsep perpustakaan hijau berkelanjutan. Konsep *smart library* yang digunakan untuk perancangan *smart library* ini diantaranya (Syahida, dkk. 2021) :

1. *Smart building*, konsep yang bertujuan untuk menghemat energi dalam mencapai kelestarian lingkungan (Sistem BAS, *Green Library*).
2. *Smart governance*, konsep hubungan antar jaringan internet dan teknologi informasi yang dapat berfungsi untuk suatu fasilitas (RFID dan IoT).
3. *Smart service* adalah penggunaan teknologi RFID dan IoT sebagai penunjang fasilitas agar tercapainya sistem layanan mandiri (*self-service*).
4. *Smart people* adalah pemustaka yang dapat beradaptasi dalam menggunakan teknologi dan fasilitas penunjang pada *smart library*.

Dari hasil dan temuan perbandingan studi kasus ketiga perpustakaan, didapatkan elemen elemen pembentuk sebuah *smart library*. Elemen-elemen pembentuk tersebut kemudian dijabarkan ke dalam sebuah tabel sebagai berikut:

Tabel 3 : Elemen Pembentuk *Smart Library*

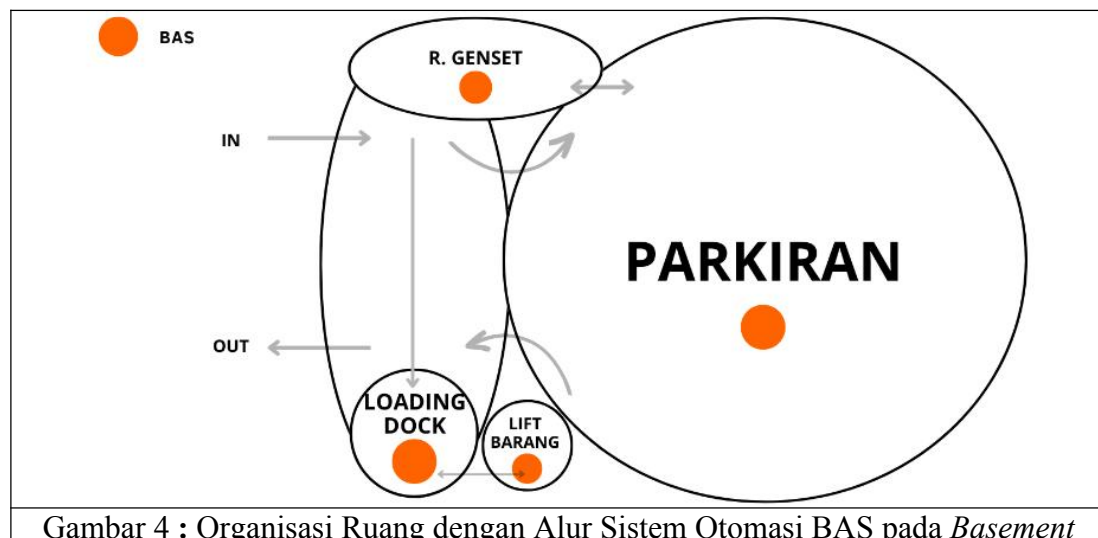
No	Elemen	Fungsi	Teknologi Penunjang	Konsep yang Didukung
1	<i>Auto Gate</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Entrance</i></li> <li>• <i>Security gate</i></li> </ul>	RFID & IoT	<i>Smart Service</i> <i>Smart Governance</i>
2	<i>Smart Locker</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penyimpanan barang</li> </ul>	RFID & IoT	<i>Smart Service</i> <i>Smart Governance</i>
3	<i>Self-Service Kiosk</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrasi <i>member ID card</i></li> <li>• Meminjam, mengembalikan dan memperpanjang buku</li> <li>• <i>Customer feedback</i></li> </ul>	RFID & IoT	<i>Smart Service</i> , <i>Smart Governanc</i>
4	<i>Robotic System</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Shelf management</i></li> <li>• <i>Automated information storage and retrieval</i></li> <li>• <i>Controlling circulation workflow</i></li> </ul>	RFID & IoT	<i>Smart Service</i> , <i>Smart Governanc</i>

Berdasarkan tabel diatas, kesemua elemen pembentuk *smart library* ini telah memenuhi konsep *smart library* diantaranya *smart service*, *smart governance*, *smart building*, dan *smart people* yang merupakan generasi Z. Kesemua elemen tersebut dianggap dapat mewakili acuan desain organisasi ruang dan otomasi alur yang efektif. Elemen seperti *auto gate*, *smart locker*, *self-service kiosk* dan *robotic system* merupakan fasilitas layanan mandiri yang dapat menciptakan otomasi alur dan meningkatkan efisiensi pada perpustakaan dan elemen *automation system* yang berfungsi mengurangi penggunaan energi yang berlebihan pada perpustakaan dapat memenuhi konsep perpustakaan hijau yang berkelanjutan.

### Rekomendasi Rancangan Organisasi Ruang

Untuk memperjelas deskripsi pembentuk elemen *smart library*, melalui penelitian ini, peneliti memberikan rekomendasi rancangan organisasi ruang untuk sebuah *smart library* dengan acuan dari hasil perbandingan studi kasus diatas. Rancangan organisasi ruang yang dibuat menggunakan upaya peningkatan efisiensi alur otomasi bagi para pengguna *smart library* dengan fasilitas dan teknologi yang menunjang. Perancangan organisasi ruang ini menggunakan *dummy site* baru yang berada di pusat kota Batam.

Lantai *basement* pada perpustakaan terdapat area parkir untuk mobil, motor dan bus, ruang genset, *lift* barang dan *loading dock*. Lantai *basement* hanya terdapat perancangan alur sistem BAS dikarenakan tidak ada teknologi RFID dan IoT yang digunakan pada lantai ini. Pada area parkir, ruang genset, *lift* barang dan *loading dock* terdapat sistem sensor yang mengontrol hidup padamnya lampu dan dapat juga dikontrol dengan jarak jauh. Berikut adalah perancangan organisasi ruang dengan alur sistem otomasi BAS pada *basement* perpustakaan.



Gambar 4 : Organisasi Ruang dengan Alur Sistem Otomasi BAS pada Basement

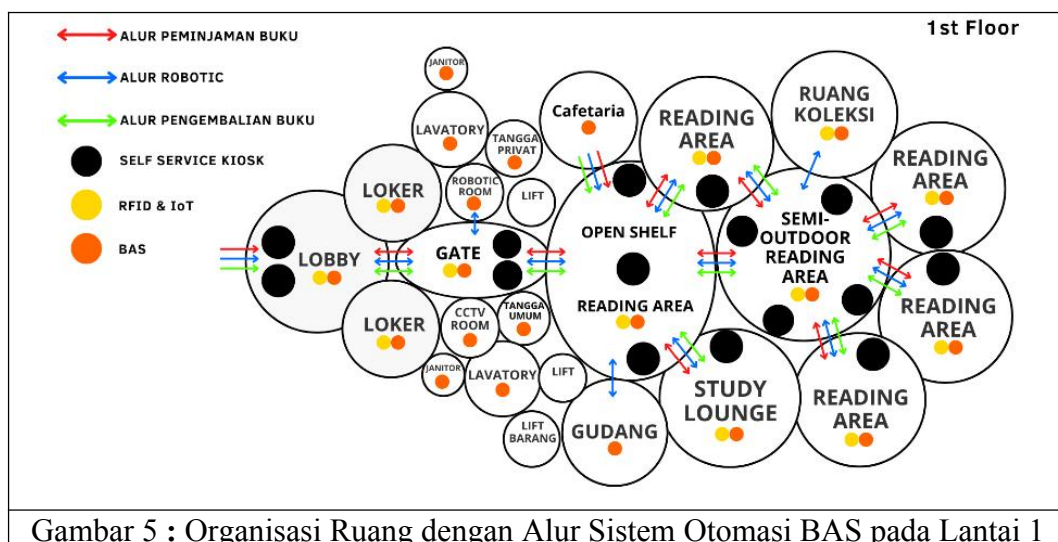
Lantai 1 merupakan lantai utama dari perpustakaan yang digunakan oleh publik. Pada lantai ini disediakan fasilitas layanan mandiri berupa *smart locker*, *self-service kiosk*, *auto gate*, dan *robotic system* dengan bantuan teknologi RFID dan IoT serta sistem BAS untuk



membantu mempermudah aktivitas pengunjung di perpustakaan. *Smart locker* adalah fasilitas penyimpanan barang bagi pemustaka yang dapat digunakan setelah memiliki *member id card* pada perpustakaan. *Self-service kiosk* adalah perangkat layanan mandiri berupa mesin dengan media tampilan atau layar yang berfungsi untuk meregistrasi *member ID card*, meminjam, mengembalikan atau memperpanjang buku, mencari bahan pustaka, memberikan masukan dan terdapat pusat bantuan untuk mempermudah pengguna ketika menemukan masalah. *Auto gate* pada perpustakaan adalah pintu yang telah dihubungkan dengan teknologi RFID dan IoT yang hanya dapat dibuka dengan *member ID card* dengan verifikasi melalui *cloud data* perpustakaan. *Robotic system* adalah sistem yang digunakan untuk menavigasi dalam membangun peta, menavigasi dari lokasi ke lokasi, mensortir buku dari *kiosk*, pengembalian buku yang telah dikembalikan dari *kiosk* ke rak buku serta mendeteksi buku yang hilang atau tidak ditempatkan dengan penggunaan teknologi dan robot sehingga tidak mengharuskan campur tangan dari manusia.

Sistem BAS pada perpustakaan digunakan pada semua ruangan yang terdapat di lantai 1 untuk mengendalikan dan memantau sistem pencahayaan dan penghawaan dengan cara sensor dan dapat dikontrol secara jarak jauh. Sedangkan penggunaan teknologi RFID dan IoT hanya terdapat pada area tertentu yang memiliki fasilitas layanan mandiri seperti fasilitas *self-service kiosk* di *lobby, reading area, study lounge, dan gate* keluar. Fasilitas *robotic system* yang terdapat di ruang koleksi dan ruangan yang memiliki *self-service kiosk*.

Fasilitas *smart locker* di ruang loker. Dan fasilitas *auto gate* pada pintu masuk dan keluar perpustakaan. Berikut adalah perancangan organisasi ruang yang dapat memperlihatkan ruangan dan alur yang menggunakan teknologi RFID dan IoT serta sistem BAS.

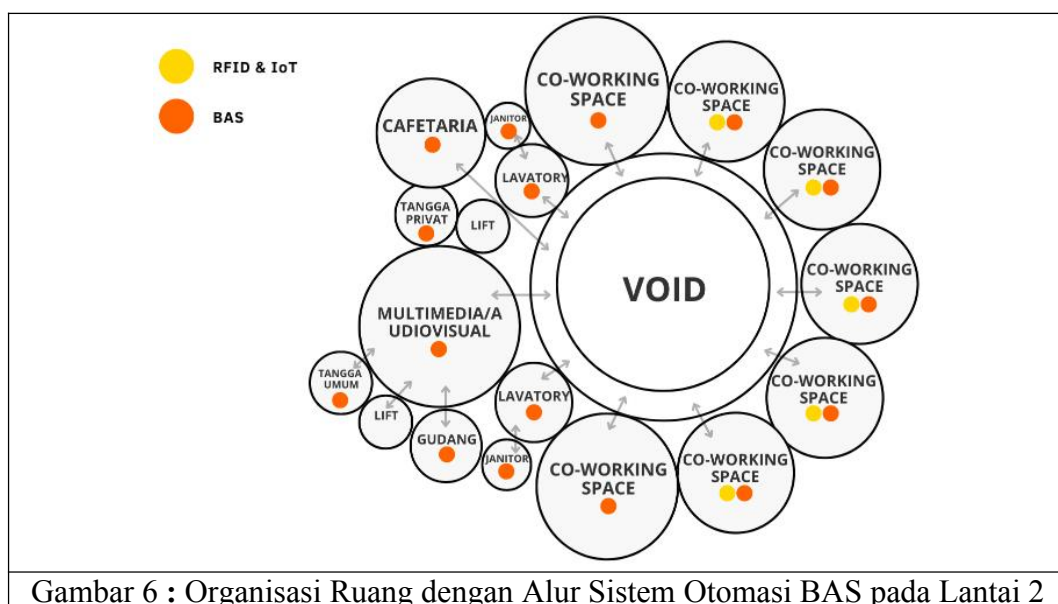


Gambar 5 : Organisasi Ruang dengan Alur Sistem Otomasi BAS pada Lantai 1

Berdasarkan gambar 2 diatas dapat dilihat bahwa terdapat alur peminjam buku (merah), pengembalian buku (hijau) dan *robotic* (biru). Alur warna merah dan hijau merupakan alur dimana pustakawan dapat menggunakan fasilitas *self-service kiosk* dalam melakukan peminjaman maupun pengembalian buku. Sedangkan alur warna biru adalah alur untuk robot yang bekerja sesuai fungsinya. Tata organisasi ruangan pada perpustakaan yang diperhatikan adalah peletakan ruang *reading area* harus berdekatan dengan *shelf* dikarenakan memiliki alur otomasi yang menghubungkan ruangan tersebut. Peletakan *self-*

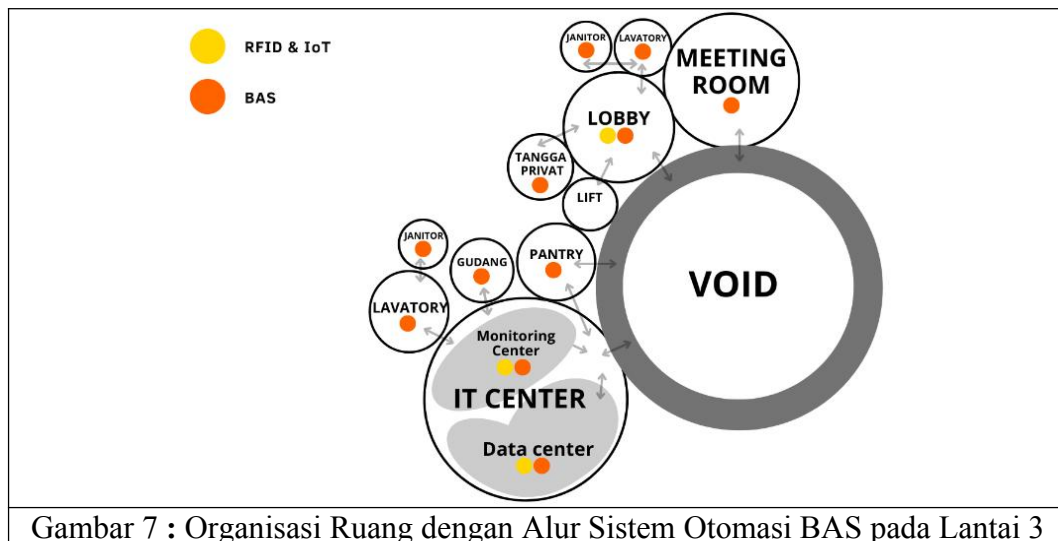
*service kiosk* yang terdapat di seluruh *reading area* dan *study lounge* agar dapat memudahkan pustakawan menemukan *kiosk*. *Self-service kiosk* pada *gate* sebelum keluar dari perpustakaan untuk membantu pemustaka yang lupa atau belum melakukan peminjaman sebelum keluar dari perpustakaan sehingga tidak perlu mencari-cari *kiosk* dan pada *lobby* untuk memudahkan pustakawan yang ingin mengembalikan atau memperpanjang buku tanpa harus memasuki perpustakaan.

Pada lantai 2 tidak memiliki teknologi layanan mandiri berupa *self-service kiosk* sehingga tidak ada perancangan alur untuk peminjaman, pengembalian buku dan *robotic*, namun pada lantai 2 terdapat *co-working space* yang bersifat *semiprivate*, dimana ruangan tersebut dikhususkan kepada pengunjung yang ingin memiliki ruangan tersendiri untuk melakukan aktivitasnya dan bersedia untuk membayar ruangan tersebut. Ruangan tersebut dapat dipesan melalui *website* perpustakaan dan dapat diakses setelah pesanan diterima. Untuk akses ke ruangan tersebut, pengunjung dapat memverifikasi data melalui *scan id member* pada *card reader door lock* yang digunakan pada setiap ruangan. Oleh karena itu pada lantai 2 perpustakaan membutuhkan teknologi RFID dan IoT serta sistem BAS untuk mendukung fasilitas yang ada. Berikut adalah ruangan yang menggunakan teknologi dan sistem otomasi pada lantai 2 perpustakaan.



Gambar 6 : Organisasi Ruang dengan Alur Sistem Otomasi BAS pada Lantai 2

Lantai 3 merupakan ruangan *private* yang hanya dapat diakses oleh staf yang berkerja di perpustakaan sehingga memerlukan teknologi RFID dan IoT untuk melakukan verifikasi data pada pekerja agar dapat memasuki ruangan pada lantai 3. Untuk akses ke ruangan pada lantai 3, staf yang bekerja harus memverifikasi data melalui *scan id member* pada *card reader door lock* yang terdapat di pintu masuk. Pada lantai 3 tidak terdapat fasilitas-fasilitas seperti *self-service kiosk* dikarenakan lantai 3 merupakan ruangan yang tidak dapat diakses oleh pengunjung sehingga tidak memerlukan fasilitas tersebut dalam membantu dan mempermudah berlangsungnya aktivitas pemustaka. Berikut adalah lokasi yang menggunakan teknologi dan sistem otomasi pada lantai 3 perpustakaan.



Gambar 7 : Organisasi Ruang dengan Alur Sistem Otomasi BAS pada Lantai 3

## 5. KESIMPULAN

Perancangan perpustakaan layanan mandiri berbasis *smart building* dimulai setelah memperoleh data melalui observasi maupun studi literatur dan mengolah data-data hasil penelitian dari perbandingan 3 studi kasus perpustakaan. Hasil penelitian yang diperoleh dari studi banding dapat dijadikan referensi bagi peneliti dalam merancang sebuah *smart library* dengan fasilitas *auto gate RFID*, *self-service kiosk*, *24hour self-service*, dan *online system(e-library)*, dan *self-service searching (OPAC)*. Selain sebagai referensi, peneliti juga dapat membuat pembaharuan berdasarkan hasil studi banding yang telah peneliti lakukan seperti adanya *smart locker* dan *robotic system* dalam perancangan *smart library*. Sehingga, dapat disuguhkan sebuah rekomendasi perancangan organisasi ruang untuk bangunan *smart library* dengan alur sistem otomasi kepada para pembaca dan pengguna. Direkomendasikan rancangan organisasi ruang dengan harapan bahwa diagram perancangan tersebut dapat menjadi acuan bagi para perancang *smart library*. Serta tabel pembentuk elemen-elemen perancangan *smart library* yang telah dibuat berdasarkan analisis komparatif dapat mengarahkan pengguna dan pembaca dalam merancang sebuah *smart library* yang efektif. Perancangan *smart library* ini menggunakan penerapan sistem layanan mandiri dengan penggunaan teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) dan IoT (*Internet of Things*) untuk memenuhi kebutuhan generasi Z sebagai pengguna. Selain menerapkan sistem tersebut, perancangan perpustakaan ini juga menggunakan pendekatan konsep *smart building* dengan sistem BAS (*Building Automation System*) untuk mendukung kebutuhan pengguna perpustakaan, meningkatkan otomasi alur dan efisiensi waktu.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Aritonang, S. (2019), "Perpustakaan Umum di Kota Medan dengan Tema Arsitektur Metafora", Medan : Universitas Medan Area.

- Dewi, N. I. (2018), “Efektivitas Layanan Sirkulasi melalui Sistem Layanan Mandiri (Studi pada UPT. Perpustakaan Pusat Universitas Muhammadiyah Malang”, Malang : Universitas Brawijaya.
- Efendi, Y. (2018), “Internet of Things (IoT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile”, *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, IV(1), pp. 19-26.
- Fatimah. (2018), “Perpustakaan, Manfaat, Kelebihan dan Kekurangan”, *Jurnal Imam Bonjol: Kajian Ilmu Informasi dan Perpustakaan*, II(1), pp. 30-35. doi : <https://doi.org/10.15548/jib.v2i1.27>
- Firman, M., Sambul, A., & Sompie, S. (2021), “Design and Build An Educational Self-Service Platform System”, *Jurnal Teknik Informatika*, XVI(3), pp. 319-326. doi : <https://doi.org/10.35793/jti.16.3.2021.34196>
- Kitchen, P., & Proctor, T. (2018), “Marketing Communications in A Post-Modern World”, *Journal of Business Strategy*, XXXVI(5), pp. 34-42. doi : <https://doi.org/10.1108/JBS-06-2014-0070>
- Musavi, A. S. (2019), “A Self-Service System Using RFID”, Indiana: Earlham Collage.
- Nurhayati, A. (2018), “Perkembangan Perpustakaan dalam Pemenuhan Kebutuhan Informasi Masyarakat”, *Unilib Jurnal Perpustakaan*, IX(1), pp. 21-32. doi : <https://doi.org/10.20885/unilib.vol9.iss1.art3>
- P. G. Chamdareno, Budiyanto & G. S. Budi. (2018), “Studi Penggunaan Sistem Otomasi Terintegrasi Gedung (Building Automation System) pada Apartemen”, *Jurnal Elektum*, Vol. XV No. 2, pp. 51-64. doi : <https://doi.org/10.24853/elektum.15.2.%25p>
- Pratiwi, K. Y., & Suprihatin. (2019), “Analisis Usability Sistem Informasi Layanan Mandiri di Perpustakaan Universitas Brawijaya”, *Jurnal Pustaka Ilmiah*, V(2), pp. 931-942. doi : <https://doi.org/10.20961/jpi.v5i2>
- Puspitarini, R. C., Hanoem, M., & Lestari, E. A. (2020), “Indeks Kepuasan Masyarakat Atas Pelayanan Publik di Perpustakaan Umum Kota Probolinggo”, *Jurnal Ilmiah Politik, Kebijakan, & Sosial (Publicio)*, II(1), pp. 45-48. doi : <https://doi.org/10.51747/publicio.v2i1.505>
- Rachmawati, A., & Syarif, V. D. (2021), “Manajemen Perpustakaan Berbasis IT-Based Self Service pada Perpustakaan Perguruan Tinggi (Studi Kasus : STIE Tri Bhakti)”, *Jurnal Kewirausahaan, Akuntansi, dan Manajemen*, III(1), pp. 26-44.
- Rezhivani, R. (2019), “Perancangan Perpustakaan Umum di Kota Pasuruan dengan Pendekatan Smart Building”, Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Suryanto. (2021), “Layanan Mandiri di Perpustakaan SMA Negeri 5 Magelang: Menjawab Tantangan Generasi Milenial”, *Tik Ilmeu: Jurnal Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, V(1), pp. 45-55. doi : <http://dx.doi.org/10.29240/tik.v5i1>
- Syahida, A. N., Wulandari, R., & Haristianti, V. (2021), “Elemen Smart Library pada Interior Perpustakaan Perguruan Tinggi”, *Waca Cipta Ruang : Jurnal Ilmiah Desain Interior*, VII(1), pp. 27-37. doi : 10.34010/WCR.V7I1.3999
- Wahyuni, N. (2018), “Persepsi Pemustaka Tentang Layanan Mandiri Online di Perpustakaan Universitas Patria Artha Makassar”, Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Wulandari, E. R., Rizal, E., & Lusiana, E. (2020), “Strategi Promosi E-Journal Untuk Generasi-Z di Perpustakaan Universitas Padjadjaran”, *Khizanah al-Hikmah* :

- Jurnal Ilmu Perpustakaan, Informasi, dan Kearsipan*, VIII(1), pp. 11-20. doi: <https://doi.org/10.24252/kah.v8i1a2>
- Yu, K., Gong, R., Sun, L. & Jiang, C. (2019), “*The Application of Artificial Intelligence in Smart Library*”, *Proceedings of the 2019 International Conference on Organizational Innovation (ICOI 2019)*, Yu, K., pp 708-713, South Korea, July 2019, Atlantis Press, Dordrecht