

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Pengenalan Masalah

Perpustakaan menjadi salah satu tempat bagi mahasiswa untuk menambah ilmu pengetahuan diluar jam kelas, karena adanya perpustakaan, mahasiswa dapat menambah wawasan dan memperdalam lagi materi terkait pembelajarannya. Definisi lain menurut Kamus Besar dalam bahasa Indonesia, perpustakaan artinya tempat atau bangunan untuk pemeliharaan dan penggunaan koleksi buku dan sebagainya. Juga bisa didefinisikan sebagai kumpulan buku, majalah, dan bahan perpustakaan lainnya disimpan untuk dibaca, dipelajari dan dibicarakan. [1]

Namun pada perpustakaan sendiri masih banyak menggunakan sistem manual sehingga Keterbatasan perpustakaan dalam mengelola buku dan pengunjung, serta penggunaan sistem yang masih manual merupakan salah satu permasalahan yang banyak ditemukan di perpustakaan bahkan pada perpustakaan dengan cakupan besar. [2] Perpustakaan merupakan tempat pembelajaran tambahan bagi para mahasiswa serta turut menjadi sumber pengetahuan baru untuk terus berkembang oleh setiap orang termasuk para mahasiswa. Buku yang tersedia di perpustakaan menjadi tujuan utama pengunjung untuk datang, namun akan banyak sekali dimana proses peminjaman tidak sesuai dengan yang diharapkan terlebih jika perpustakaan masih menggunakan sistem manual.

Hal ini membuat kurangnya tingkat keamanan perpustakaan karena tidak memiliki identitas khusus dari anggota perpustakaan. Lamanya waktu pendataan buku oleh pustakawan sehingga sulit untuk melakukan pendataan ketika ada proses peminjaman atau pengembalian buku yang dilakukan oleh anggota perpustakaan. Hal yang masih banyak ditemukan dalam sistem peminjaman dan pengembalian buku pada perpustakaan yakni masih menyimpan data secara manual baik itu Riwayat peminjaman, data anggota maupun data buku sehingga perlu dilakukan *digitalisasi* pada setiap proses tersebut menimbang kemajuan IT yang sangat pesat pada saat ini.

Memanfaatkan basis *mikrokontroller* menjadi faktor inovasi baru dalam mengatasi permasalahan ini karena data bisa terproses secara *realtime* dan terkoneksi dengan semua perangkat.

Pengelolaan buku yang baik akan meningkatkan kualitas layanan pada perpustakaan seperti pada ruang baca FTI Universitas Andalas, dengan perkembangan teknologi yang melibatkan proses perancangan *software* dan *mikrokontroller* akan menjadi inovasi yang layak untuk diterapkan, Batasan dalam pengelolaan perpustakaan yang menjadi parameter utama antara lain adalah :

1. Pengelolaan peminjaman buku.
2. Pengelolaan pengembalian buku.
3. Pengelolaan data buku.
4. Pengelolaan anggota perpustakaan

Tentunya pihak berkepentingan dalam permasalahan ini mencakup pustakawan, mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi, dan juga dosen Fakultas Teknologi Informasi. Apabila permasalahan ini dapat diatasi maka memiliki banyak dampak positif, pustakawan akan lebih mudah mengelola perpustakaan termasuk buku, buku pada perpustakaan juga akan ter-monitoring dengan baik, dan pengunjung pustakapun juga dapat dipantau menggunakan sistem yang akan dibuat nantinya, serta dengan menggunakan aplikasi *modern* ini akan membantu pengunjung untuk menemukan buku yang dipilihnya serta akan dapat dimonitoring oleh semua pihak melalui *website*. Apabila buku melewati batas tenggang waktu yang disepakati antara peminjam dan pustakawan maka termasuk ke dalam pencurian buku, sistem akan mengirimkan pesan ke *Telegram*, dan jika peminjam tidak merespon, maka akan di tindak lanjuti secara hukum.

### 1.1.1 Informasi pendukung Masalah

Perbandingan antara sistem perpustakaan manual dan digital menunjukkan perbedaan mencolok dalam hal efisiensi dan kemudahan akses. Sistem perpustakaan manual, yang bergantung pada pencatatan fisik dan pengelolaan buku, sering kali menemui kendala dalam pencarian buku, pengelolaan inventaris, dan pencatatan peminjaman. Pengguna perlu menghabiskan waktu untuk menemukan buku di rak, sedangkan petugas perpustakaan harus mencatat transaksi secara manual, yang bisa rentan terhadap kesalahan. Sebaliknya, perpustakaan digital menawarkan kemudahan dengan katalog online yang memungkinkan pengguna mencari dan memesan buku dengan cepat dari perangkat mereka. Data dari berbagai penelitian menunjukkan bahwa perpustakaan yang menggunakan sistem digital mengalami peningkatan efisiensi operasional hingga 40%, serta peningkatan kepuasan pengguna sebesar 25% dibandingkan dengan sistem manual. Selain itu, perpustakaan digital memungkinkan akses jarak jauh ke koleksi buku elektronik, artikel jurnal, dan sumber daya lainnya, mendukung pembelajaran dan penelitian tanpa batasan geografis. Sistem digital juga membuat manajemen inventaris lebih mudah dan akurat, karena mampu melacak stok buku secara *real-time* dan memberikan laporan yang rinci. Transisi ke perpustakaan digital jelas menawarkan banyak keuntungan, seperti kemudahan akses, peningkatan *efisiensi*, dan pengurangan biaya operasional jangka panjang.[3]



Gambar 1.1 Ruang Perpustakaan FTI

Setelah dilakukan wawancara terhadap pustakawan perpustakaan FTI maka informasi yang didapatkan antara lain :

1. Belum adanya identitas lengkap anggota perpustakaan dan masih menggunakan kartu anggota.
2. Belum adanya *website* peminjaman dan pengembalian buku dari perpustakaan.
3. Masih bersistem manual.
4. Sering terjadinya kehilangan buku.
5. Pendataan buku tidak maksimal dan masih menggunakan kertas.
6. Peminjaman dan pengembalian buku masih manual.

Dari hasil wawancara tersebut diperlukan sebuah solusi untuk mengatasi permasalahan yang ada pada perpustakaan FTI. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fitryadi dan Maulidi dimana membuat sistem pemantauan pengunjung menggunakan RFID yang dipasang pada pintu masuk perpustakaan[4]

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Al-Muttaqim dan Muhammad Nasir untuk menghitung jumlah pengunjung perpustakaan menggunakan *mikrokontroler* dan *sensor Ultrasonik* [5]

Dari permasalahan yang ada dan penelitian sebelumnya dan hasil wawancara yang dilakukan maka dapat disimpulkan juga banyak masalah yang sama terjadi di berbagai tempat, oleh karena itu dibutuhkan sebuah solusi untuk mengatasi masalah yang ada pada perpustakaan dan diharapkan solusi yang didapatkan nantinya dapat mengatasi semua permasalahan yang ada.

### **1.1.2 Analisis Masalah**

Sistem perpustakaan yang masih manual adalah salah satu masalah yang penting untuk di perhatikan, karena mencakup pendataan buku yang menjadi sumber ilmu para mahasiswa dan dengan adanya buku wawasan kita juga akan bertambah. Belum adanya keamanan pada perpustakaan juga menjadi keluhan bagi pustakawan, dikarenakan data dari pengunjung masih belum di data menggunakan teknologi. Pustakawan harus lebih bekerja ekstra dalam mengelola perpustakaan yang masih manual, sehingga apabila ada solusi yang menjadi penyelesaian masalah ini akan sangat membantu bagi banyak pihak. Memonitoring peminjaman

buku juga perlu di perhatikan, agar pengunjung bisa tau kapan harus megembalikan buku sehingga tidak ada lagi keterlambatan atau kehilangan buku. Oleh karena itu konstrain yang ada pada permasalahan adalah :

1. Konstrain Ekonomi : Solusi dari sistem yang ditawarkan tidak melebihi budget Rp.3.000.000
2. Konstrain *Manufakturability* : Rancangan sistem dijalankan dengan menggunakan *sensor* dan aplikasi.
3. Konstrain *Sustainability* : Bahan dan semua komponen pada sistem ramah lingkungan dan tidak menimbulkan kebisingan berlebihan.
4. Konstrain Etika : Sistem tidak mengganggu *Privasi Stakeholder* yang terkait dengan permasalahan.
5. Konstrain waktu dan Sumber Daya : Dapat dikerjakan kurang lebih 6 bulan oleh satu orang dengan jam kerja 24 jam per-minggu.
6. Konstrain Lingkungan : Tidak menghabiskan banyak sumber daya energi dan tentunya tidak merusak lingkungan.

### 1.1.3 Kebutuhan Yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis masalah yaitu mengatasi sistem manual pada perpustakaan serta memonitoring dan meningkatkan keamanan perpustakaan, maka Kebutuhan sistem yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahannya adalah :

1. Alat dapat mendeteksi dan mendata buku.
2. Alat dapat menyesuaikan dengan identitas pengunjung perpustakaan, yang direalisasikan menggunakan sensor atau metoda tertentu.
3. Sistem yang di buat harus dapat berkordinasi dan teringtegrasi
4. Alat dapat meningkatkan efisiensi waktu yang dengan menggunakan komponen yang akan digunakan
5. Alat atau sistem dapat menampilkan kondisi secara waktu nyata.
6. Alat dapat meningkatkan keamanan perpustakaan.
7. Alat dapat memonitoring aktivitas perpustakaan.

### 1.1.4 Tujuan

Berdasarkan kebutuhan yang harus dipenuhi maka tujuan yang ingin dicapai untuk menentukan solusi adalah :

1. Meningkatkan Keamanan Pada saat proses peminjaman dan pengembalian buku.
2. Memudahkan pendataan buku oleh pustakawan saat penginputan data buku ataupun dalam peminjaman dan pengembalian buku.
3. Dapat memonitoring aktivitas peminjaman dan pengembalian buku yang diimplementasikan dalam *website*.
4. Mengirimkan *Action* atau tindak lanjut dari sistem berupa notifikasi ke *Telegram*.

Yang akan direalisasikan dengan pembuatan “Digitalisasi Sistem Peminjaman Buku di Perpustakaan Secara Waktu Nyata berbasis *mikrokontoller*.”

### 1.2 Solusi

Untuk memenuhi permasalahan diatas maka diperlukan solusi yang dapat membantu permasalahan dengan baik, sehingga diperlukan mekanisme beserta teknis dalam solusi tersebut. Berikut adalah mekanisme, teknis dan aspek teknis terhadap solusi untuk menyelesaikan masalah :

#### 1.2.1 Karakteristik Produk

##### 1. Fitur Utama

Fitur utama yang dibuat pada solusi ini adalah fitur pengenalan pengunjung Pustaka dengan tujuan pendataan anggota perpustakaan saat melakukan aktivitas peminjaman dan pengembalian buku. Selanjutnya adalah fitur untuk pendataan buku, dimana setiap buku akan memiliki informasi sendiri yang akan dikendalikan secara digital menggunakan *website*. Fitur utama yang harus ada selanjutnya adalah pengendalian atau *monitoring* aktivitas pengunjung serta buku yang dipinjamnya menggunakan *website*.

##### 2. Fitur dasar

- a. *Computing Perfomance*, berguna sebagai fitur yang harus dipenuhi dalam solusi agar mengetahui bagaimana peforma komputasi pada sistem dan aplikasi yang akan di buat dengan harapan mengoptimalkan kinerja sistem.

- b. *Notifikasi Capability*, adalah fitur yang harus dipenuhi dalam solusi untuk mengetahui notifikasi yang terjadi setiap skenario dari sistem, dimana setiap notifikasi harus bisa terintegrasi secara waktu nyata dalam aplikasi.
- c. *Sensing Capability*, adalah fitur yang harus dipenuhi dalam solusi untuk mengetahui kemampuan sistem mengenali lingkungan dan bagaimana sistem bisa mengumpulkan informasi sebagai pengambilan keputusan seperti pemantauan, pengendalian, atau tindakan lainnya.
- d. *UI Performance*, adalah fitur yang harus dipenuhi dalam solusi untuk mengetahui tampilan dari aplikasi dengan harapan pengguna nyaman dalam menggunakan aplikasi.
- e. *Kompabilitas Capability*, adalah fitur yang harus dipenuhi dalam solusi untuk mengetahui keterhubungan antara *mikrokontroler* dengan aplikasi yang akan digunakan.
- f. *Privasi*, adalah fitur yang harus dipenuhi dalam solusi untuk menjamin kerahasiaan dari pengguna.
- g. *User Authentication*, adalah fitur yang harus dipenuhi dalam solusi untuk terjadinya proses pengenalan dari pengguna sebelum menggunakan aplikasi dan dapat memastikan identitas pengguna saat menggunakan aplikasi.

### **3. Fitur Tambahan**

- a. *Low Power Consumption*, pada penggunaan sistem dan komponen diharapkan tidak menggunakan daya yang berlebihan.
- b. *Low Network Fee*, fitur yang diharapkan dari sistem dan aplikasi tidak menggunakan konsumsi jaringan yang berlebihan.
- c. Fitur khusus untuk mendeteksi masing-masing buku.

#### 4. Sifat Solusi

- a. Tampilan Estetik, tampilan sistem dan aplikasi dari solusi diharapkan memiliki nilai estetik yang baik agar nyaman ketika digunakan oleh pengguna.
- b. Sistem dan Aplikasi Mudah digunakan, tentunya bertujuan untuk kemudahan menggunakan aplikasi oleh pengguna dan juga tidak membingungkan pengguna.
- c. Sistem mengenali lingkungan dengan baik, diharapkan solusi yang digunakan memiliki keselarasan dengan lingkungan, agar memperoleh hasil yang terbaik.
- d. Sistem dan Aplikasi mudah dimengerti, tentunya bertujuan untuk mengurangi kesalahan pengguna saat menggunakan aplikasi sehingga aplikasi harus mudah digunakan oleh pengguna.

#### 1.2.2 Usulan Solusi

##### 1.2.2.1 Menggunakan RFID dan Face Recognition

###### A. Defenisi RFID

RFID (*Radio Frekuensi Identifikasi*) adalah teknologi identifikasi berdasarkan gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi banyak objek berbeda secara bersamaan tanpa kontak langsung (atau jarak dekat). RFID dikembangkan untuk menggantikan atau menggantikan teknologi *enkripsi*. RFID beroperasi pada HF (*High Frekuensi*) untuk aplikasi jarak pendek (dekat) dan beroperasi pada UHF (*Ultra High Frekuensi*) untuk aplikasi jarak jauh. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting: *transceiver* (pembaca) dan *transponder (tag)*. Setiap kartu menyimpan data yang berbeda. Data ini adalah data identifikasi kartu. Pembaca akan membaca data dari kartu menggunakan gelombang radio. Pembaca biasanya terhubung ke *mikrokontroler*. *Mikrokontroler* ini mempunyai fungsi mengolah data yang diterima oleh pembaca. Struktur operasional RFID.[6] Pembaca RFID ID-12 merupakan pembaca RFID selain memiliki penerima RF internal memiliki efek menerima gelombang elektromagnetik, dan juga memiliki fungsi khusus untuk Mengumpulkan data analog gelombang RF yang dipancarkan dari Tag RFID dan

mengubahnya menjadi data *numerik*. [6] Ada beberapa pita frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID, yaitu:

1. Frekuensi Rendah (LF): 125 - 134kHz
2. Frekuensi tinggi (HF): 13,56MHz
3. Frekuensi Ultra Tinggi (UHF): 868 - 956MHz
4. Oven microwave : 2.45GHz

Pemilihan frekuensi operasi sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi dan interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan transmisi data, dan ukuran antena. Untuk frekuensi rendah (frekuensi rendah (LF): 125 - 134 KHz) umumnya merupakan tag pasif (no Sumber listrik sendiri tanpa baterai, proses modulasi akan bekerja ketika kartu menerima gelombang listrik magnetik pembaca) dan untuk frekuensi tinggi (High Frekuensi (HF): 13,56 MHz - Gelombang mikro: 2,45 GHz) kartu aktif digunakan (memiliki sumber daya sendiri, memodulasi operasi langsung dari kartu Sendiri). Pada frekuensi rendah, tag pasif tidak dapat mengirimkan data dalam jarak jauh, karena energi yang diperoleh dari medan elektromagnetik terbatas. Namun komunikasi tetap berjalan dapat dilakukan tanpa kontak langsung. Dalam penelitian ini ada hal yang perlu diperhatikan Tag pasif harus dijauhkan dari benda logam, karena logam mengurangi aliran secara signifikan medan magnet. Akibatnya, tag RFID tidak berfungsi dengan baik karena tidak diberi daya minimal untuk bisa bekerja. Pada frekuensi tinggi, jarak komunikasi antara tag aktif dan pembaca RFID bisa lebih besar, namun masih dibatasi oleh kekuatan yang ada. Sinyal elektromagnetik juga berada pada frekuensi tinggi melemah (menurun) ketika label ditutup dengan es atau air. Yang terburuk adalah penandaan benda-benda yang dilapisi logam tidak akan terdeteksi oleh pembaca RFID. Besar kecilnya antena yang seharusnya digunakan untuk mengirimkan data bergantung pada panjang gelombangnya *elektromagnetik*. Untuk frekuensi rendah, antena harus diperpanjang besar dibandingkan dengan RFID frekuensi tinggi. [6]

## **B. Defenisi *Face Recognition***

*Face Recognition* adalah sistem keamanan yang lebih modern dan juga *inovatif* pada zaman ini. Banyak sekali metode yang digunakan untuk melakukan pengenalan wajah manusia pada sistem *face detection*. [7] *Face Recognition* adalah sistem otentikasi data *biometrik* yang melibatkan pencocokan wajah seseorang dengan beberapa gambar digital yang ada. Meski tingkat akurasinya lebih rendah dibandingkan *Face Recognition*, teknologi ini saat ini diterapkan di banyak industri berbeda untuk memastikan pelanggan yang menggunakan akun adalah orang sungguhan. Sejarah perkembangan sistem ini dimulai pada tahun 1960. Saat itu, tiga ilmuwan Amerika, Woody Bledsoe, Helen Chan Wolf, dan Charles Bisson, fokus mengembangkan komputer yang dapat mengidentifikasi ciri-ciri bintik pada wajah manusia. Namun, penemuan dan mempopulerkan aplikasi pengenalan wajah baru tersebar luas pada pertengahan tahun 1990-an. Saat ini, aplikasi ini banyak digunakan untuk mengidentifikasi dan memastikan kredibilitas seseorang. [7]

## **C. Cara Kerja Metode RFID dan *Face Recognition***

Untuk memenuhi permasalahan, metode RFID dan *Face Recognition* bisa menjadi salah satu solusi terbaik yang bisa digunakan. Cara kerja dari solusi pertama ini dilakukan dengan cara pengunjung mendaftar sebagai anggota terlebih dahulu di perpustakaan, lalu mengidentifikasi dirinya melalui autentikasi yang dilakukan oleh kamera, sehingga fitur wajah tadi akan masuk ke *database* perpustakaan dan pengunjung menerima id password untuk memonitoring buku yang akan dipinjamnya. Selanjutnya, Ketika peminjaman dilakukan, pengunjung memberikan buku yang hendak dipinjamkannya kepada pustakawan lalu mengautentikasikan identitas melalui *web-camera* saat mendaftar, setelah itu buku akan di scan menggunakan metode RFID, sehingga buku tersebut akan ber-status dipinjam oleh pengunjung. Pada *database* perpustakaan buku yang sudah dipinjam akan berkurang. Fungsi dari RFID adalah pada buku di tanamkan code unik dari RFID, tujuannya adalah buku yang akan dipinjam sudah teridentifikasi secara kompleks pada perpustakaan. Selanjutnya buku yang sudah dipinjam akan masuk ke Riwayat peminjaman pada akun pengunjung.

Tujuan memakai *Face Recognition* disini adalah agar mengurangi kecurangan pada pengunjung yang akan meminjam buku, dimana siapa yang memiliki akun hanya dia yang bisa meminjam buku, dibuktikan dengan pengenalan wajah saat proses mendaftar autentikasi. Sementara RFID digunakan untuk mendata keseluruhan buku yang ada pada perpustakaan dimana setiap buku memiliki kode unik khusus penanda identitas buku dan membuktikan bahwa buku tersebut sudah terdaftar pada perpustakaan.

#### **D. Alasan Metode Menjadi Solusi**

Metode RFID dan *Face Recognition* ini menjadi solusi karena dapat memenuhi kebutuhan sistem dan juga dapat menindaklanjuti permasalahan yang ada. *Face Recognition* sebagai penganalisa pengunjung dan juga hanya pemilik akun lah yang bisa meminjam buku sehingga dapat dimonitoring dengan baik. RFID menjadi metode untuk pusat pengontrol-an buku dimana buku dipastikan sudah teridentifikasi dan terdata pada perpustakaan, sehingga tingkat kehilangan dan salah penempatan buku akan berkurang dengan pesat. Selanjutnya dengan menggunakan aplikasi mencegah pengunjung yang mengambil buku diluar pinjaman.

#### **1.2.2.2 Menggunakan Metode *Near Field Communication* (NFC)**

##### **A. Defenisi Metode *Near Field Communication* (NFC)**

Komunikasi jarak dekat (NFC) adalah teknologi koneksi nirkabel jarak pendek yang memungkinkan interaksi dua arah antar perangkat elektronik lebih aman dan sederhana. [8] NFC juga memungkinkan pengguna melakukan transaksi nirkontak, mengakses konten digital, dan terhubung ke perangkat elektronik hanya dengan satu sentuhan. NFC atau *Near Field Communication* merupakan salah satu teknologi komunikasi antar perangkat terkini menggunakan sistem RFID (*Radio Frekuensi Identifikasi*) untuk bertukar data dalam jarak pendek, sekitar 4 inci. Teknologi NFC (*NearField Communication*) adalah prinsip komunikasi nirkabel standar yang memungkinkan dua perangkat bertukar data saat keduanya berada dalam jarak berdekatan. NFC hanya berfungsi pada jarak yang sangat pendek, secara teoritis hanya hingga 20 cm (7,87 inci), meskipun jarak pengoperasian optimal sebenarnya adalah sekitar 4 cm (1,57 inci) atau kurang, tidak seperti NFC *Bluetooth*, dapat memasang perangkat pada jarak hingga 50 meter. [9]

NFC beroperasi pada 13,65 MHz dengan kecepatan transmisi rata-rata dari 106 Kbps hingga 848 Kbps. NFC selalu berhubungan dengan inisiator dan target. Pemicu aktif menghasilkan frekuensi radio (RF) yang dapat mengaktifkan target pasif. Hal ini memungkinkan target NFC mengidentifikasi elemen yang sangat sederhana dari perangkat seperti tag, stiker, kunci pintar, atau tag yang tidak memerlukan baterai. Seiring kemajuan teknologi komunikasi data antar perangkat, manfaat yang diberikan NFC pun semakin beragam, bahkan beberapa di antaranya sudah mulai diterapkan di banyak tempat berbeda di seluruh dunia. NFC sendiri menyederhanakan komunikasi data antar perangkat yang biasanya perlu terhubung melalui Bluetooth atau *Wi-Fi*, memerlukan otentikasi dan penyeimbangan koneksi sebelum dapat digunakan, dan sering kali hilang cukup lama, berbeda dengan autentikasi NFC antar perangkat yang hanya dilakukan beberapa kali saja hanya beberapa detik. Beragam manfaat yang dihadirkan NFC bagi Anda sejalan dengan teknologi yang semakin canggih. [9]

#### **B. Cara Kerja Metode *Near Field Communication* (NFC)**

Cara kerja dari solusi kedua ini menggunakan NFC dilakukan dengan cara pengunjung mendaftar sebagai anggota terlebih dahulu di perpustakaan, lalu mengidentifikasi dirinya melalui autentikasi yang dilakukan sehingga mendapatkan barcode khusus penanda anggota perpustakaan, sehingga barcode yang didapat akan masuk ke *database* perpustakaan dan pengunjung menerima *id password* untuk memonitoring buku yang akan dipinjamnya. Selanjutnya, Ketika peminjaman dilakukan, pengunjung memberikan buku yang hendak dipinjamkannya kepada pustakawan lalu meng-authentikasikan identitas dengan meng-scan barcode saat mendaftar, setelah itu pustakawan akan menindak lanjuti peminjaman dan akan dimasukkan ke data perpustakaan. Tujuan memakai NFC adalah untuk mendapatkan identitas pengunjung dimana ditandai dengan barcode saat mendaftar, dan *barcode* ini digunakan pada saat mengambil buku pada rak khusus tadi. Hal ini dilakukan agar pengunjung termonitoring dengan baik.

### C. Alasan Metode Menjadi Solusi

Metode NFC ini menjadi solusi karena dapat memenuhi kebutuhan sistem dan juga dapat menindaklanjuti permasalahan yang ada. NFC berfungsi sebagai akses pengunjung untuk mendapatkan buku dengan identitas yang sudah ada saat mendaftar di buktikan dengan *barcode* untuk proses peminjaman, sehingga tingkat kehilangan dan salah penempatan buku akan berkurang dengan baik. Selanjutnya dengan menggunakan aplikasi mencegah pengunjung yang mengambil buku diluar peminjaman, hal ini juga dibantu dengan NFC yang membuat pengunjung hanya bisa mengambil satu buku.

#### 1.2.2.3 Menggunakan Metode *Fingerprint* dan RFID

##### A. Defenisi *Fingerprint*

Metode *fingerprint* adalah suatu teknik atau pendekatan untuk mengumpulkan, mengolah, dan mengidentifikasi sidik jari manusia. Ini mencakup berbagai prosedur dan teknik untuk mengumpulkan, menganalisis, dan membandingkan pola sidik jari individu. Sidik jari sering digunakan dalam konteks identifikasi dan keamanan pribadi. [10] Sidik jari merupakan pola unik yang terdapat pada ujung jari seseorang. Sidik jari ini tercipta secara alami oleh lipatan kulit di ujung jari yang disebut papila dermal. Pola sidik jari meliputi berbagai pola punggung, garis, dan titik yang membentuk ciri-ciri individu yang berbeda-beda pada setiap orang. Sidik jari manusia sangat khas dan sulit dipalsukan. Oleh karena itu, mereka sering digunakan untuk mengidentifikasi orang. Sidik jari digunakan di berbagai bidang, seperti keamanan pribadi, kontrol akses fisik, identifikasi ponsel, perbankan *online*, dan investigasi kriminal. [10] Sidik jari ditangkap dengan berbagai metode, seperti mencetak pada permukaan yang dapat meninggalkan bekas, seperti kertas bertinta, atau menggunakan sensor sidik jari elektronik yang sensitif. Sidik jari ini kemudian dianalisis untuk mengekstrak fitur unik yang membentuk pola sidik jari digital. Model-model ini digunakan untuk membandingkan dan mengidentifikasi orang-orang dalam berbagai aplikasi dengan cepat dan akurat. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi sidik jari menggunakan sistem optik, dimana pendeteksiannya dilakukan dengan membaca kontur (permukaan tinggi dan rendah) sidik jari dan elektrostatis pada tubuh. Ini memberikan tingkat keamanan yang tinggi karena tidak

dapat dipalsukan dengan salinan sidik jari atau sidik jari palsu. Sensor ini memiliki lapisan kaca yang tahan lama dan juga terdapat sensor gerak, artinya jika Anda meletakkan jari Anda di atas sensor tersebut maka sensor tersebut akan langsung menyala untuk mengambil sidik jari. Saat tidak digunakan, sensor akan mati sehingga dapat beroperasi lebih lama karena hanya menyala saat digunakan. [10]

## B. Defenisi RFID

RFID (*Radio Frekuensi Identifikasi*) adalah teknologi identifikasi berdasarkan gelombang radio. Teknologi ini mampu mengidentifikasi banyak objek berbeda secara bersamaan tanpa kontak langsung (atau jarak dekat). RFID dikembangkan untuk menggantikan atau menggantikan teknologi enkripsi. RFID beroperasi pada HF (*High Frekuensi*) untuk aplikasi jarak pendek (dekat) dan beroperasi pada UHF (*Ultra High Frekuensi*) untuk aplikasi jarak jauh. Sensor ini terdiri dari dua bagian penting: transceiver (pembaca) dan transponder (tag). Setiap kartu menyimpan data yang berbeda. Data ini adalah data identifikasi kartu. Pembaca akan membaca data dari kartu menggunakan gelombang radio. Pembaca biasanya terhubung ke *mikrokontroler*. *Mikrokontroler* ini mempunyai fungsi mengolah data yang diterima oleh pembaca. Struktur operasional RFID.[11] Pembaca RFID ID-12 merupakan pembaca RFID selain memiliki penerima RF internal memiliki efek menerima gelombang *elektromagnetik*, dan juga memiliki fungsi khusus untuk Mengumpulkan data analog gelombang RF yang dipancarkan dari Tag RFID dan mengubahnya menjadi data numerik.[6]

Ada beberapa pita frekuensi yang digunakan untuk sistem RFID, yaitu:

1. Frekuensi Rendah (LF): 125 - 134kHz
2. Frekuensi tinggi (HF): 13,56MHz
3. Frekuensi Ultra Tinggi (UHF): 868 - 956MHz
4. Oven microwave : 2.45GHz

Pemilihan frekuensi operasi sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi dan interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan *transmisi* data, dan ukuran antena. Untuk frekuensi rendah (frekuensi rendah (LF): 125 - 134 KHz) umumnya merupakan tag pasif (no Sumber listrik sendiri tanpa baterai, proses

modulasi akan bekerja ketika kartu menerima gelombang listrik magnetik pembaca) dan untuk frekuensi tinggi (High Frekuensi (HF): 13,56 MHz - Gelombang mikro: 2,45 GHz) kartu aktif digunakan (memiliki sumber daya sendiri, memodulasi operasi langsung dari kartu Sendiri). Pada frekuensi rendah, tag pasif tidak dapat mengirimkan data dalam jarak jauh, karena energi yang diperoleh dari medan elektromagnetik terbatas. Namun komunikasi tetap berjalan dapat dilakukan tanpa kontak langsung. Dalam penelitian ini ada hal yang perlu diperhatikan Tag pasif harus dijauhkan dari benda logam, karena logam mengurangi aliran secara signifikan medan magnet. Akibatnya, tag RFID tidak berfungsi dengan baik karena tidak diberi daya minimal untuk bisa bekerja. Pada frekuensi tinggi, jarak komunikasi antara tag aktif dan pembaca RFID bisa lebih besar, namun masih dibatasi oleh kekuatan yang ada. Sinyal *elektromagnetik* juga berada pada frekuensi tinggi melemah (menurun) ketika label ditutup dengan es atau air. Yang terburuk adalah penandaan benda-benda yang dilapisi logam tidak akan terdeteksi oleh pembaca RFID. Besar kecilnya antena yang seharusnya digunakan untuk mengirimkan data bergantung pada panjang gelombangnya *elektromagnetik*. Untuk frekuensi rendah, antena harus diperpanjang besar dibandingkan dengan RFID frekuensi tinggi.

### **C. Cara kerja Metode *Fingerprint* dan RFID**

Cara kerja dari solusi ketiga ini menggunakan *Fingerprint* dilakukan dengan cara pengunjung mendaftar sebagai anggota terlebih dahulu di perpustakaan, lalu mengidentifikasi dirinya melalui autentikasi yang dilakukan dengan meng-scan sidik jarinya, sehingga sidik jari pengunjung akan masuk ke database perpustakaan dan pengunjung menerima *id password* untuk *me-monitoring* buku yang akan dipinjamnya. Sidik jari juga menjadi akses pengunjung untuk melakukan aktivitas peminjaman, selain itu sidik jari juga menjadi identitas dari pengunjung. Selanjutnya, Ketika peminjaman dilakukan, pengunjung memberikan buku yang hendak di pinjamkannya kepada pustakawan lalu meng-authentikasikan identitas sidik jari saat mendaftar, setelah itu buku akan di scan menggunakan metode RFID, sehingga buku tersebut akan ber status dipinjam oleh pengunjung. Pada *database* perpustakaan buku yang sudah dipinjam akan berkurang.

Tujuan memakai *Fingerprint* adalah untuk mendapatkan identitas pengunjung berupa sidik jari dan menjadi akses untuk peminjaman buku. Hal ini dilakukan agar pengunjung ter-*monitoring* dengan baik. Sementara RFID digunakan untuk mendata keseluruhan buku yang ada pada perpustakaan dimana setiap buku memiliki kode unik khusus penanda identitas buku dan membuktikan bahwa buku tersebut sudah terdaftar pada perpustakaan.

#### **D. Alasan Metode Menjadi Solusi**

Metode *Fingerprint* ini menjadi solusi karena dapat memenuhi kebutuhan sistem dan juga dapat menindaklanjuti permasalahan yang ada. *Fingerprint* berfungsi sebagai akses pengunjung untuk mendapatkan buku dengan identitas yang sudah ada saat mendaftar di buktikan dengan adanya sensor sidik jari untuk mendeteksi pengunjung yang sudah mendaftar untuk peminjaman buku, sehingga tingkat kehilangan dan salah penempatan buku akan berkurang dengan baik. Dengan metode *fingerprint* ini, tingkat keamanan saat meminjam buku akan jauh lebih terjamin, karena setiap orang tentunya memiliki sidik jari khusus.

#### **1.2.3 Analisis Usulan Solusi**

Untuk mengetahui usulan solusi terbaik maka diperlukan sebuah Analisa, pada kesempatan kali ini, metode Analisa yang digunakan adalah metode *House Of Quality* (HOQ). HOQ merupakan matriks berbentuk rumah yang menghubungkan keinginan pelanggan (apa) dan bagaimana suatu produk akan dirancang dan diproduksi untuk memenuhi keinginan pelanggan (bagaimana). Matriks HOQ ini dapat digunakan untuk meningkatkan mutu penilaian terhadap suatu penelitian. Umumnya matriks HOQ ini merupakan upaya untuk mengubah langsung opini pelanggan/konsumen menjadi fitur atau spesifikasi teknis dari suatu rencana yang dihasilkan. Pelanggan akan berusaha mencapai spesifikasi teknis yang sesuai dengan tujuan agar apa yang diberikan oleh pemangku kepentingan dapat berjalan dengan baik dan konsumen merasa puas setelah merasakannya. Pada matriks HOQ yang dievaluasi adalah menentukan derajat hubungan antara (*What*) dan (*How*) dimana penentuan hubungan tersebut melalui suatu proses dan hasil akhirnya adalah matriks kualitas rumah atau *Quality Home*. [12]

Relative Weight	Customer Importance	Customer Requirements	Functional Requirements							TOTAL	Correlations		
			Direction of Improvement	▲	▲	▲	□	□	▲		▼		
			Sistem Operasi	Computing Performance	Sensing Capability	Notification Capability	Kompabilitas Capability	Authentication	Power				
14%	5	Harga Kecil dari RP3.000.00	●	○	○	●	○	○	▽			Positive	+
8%	3	Ketahanan bahan Komponen	●	●	●	▽	○	▽	●			Negative	-
11%	4	Privasi Pengguna	○	▽	●	○	●	●	▽			No Correlation	
11%	4	Konsumsi Daya	●	○	▽	○	▽	▽	●				
14%	5	Waktu Pengerjaan kurang dari 5 bulan	○	▽	●	▽	●	▽	▽				
14%	5	Kecepatan akses	●	●	○	▽	○	▽	▽				
14%	5	Murah digunakan	○	○	●	▽	●	▽	○				
14%	5	Adaptif Terhadap lingkungan	▽	▽	○	▽	●	▽	▽				
Importance Rating Sum (Importance x Relation)			233,3	183	250	150	242	136	153	1337			
Relative Weight			17%	14%	19%	11%	18%	10%	11%				
Our Product													
Menggunakan RFID dan Face Recognition			●	●	▽	○	▽	○	▽	183%		Maximize	▲
Menggunakan NFC			●	○	○	▽	○	○	○	206%		Target	□
Menggunakan Finger Print dan RFID			●	●	●	○	●	○	○	250%		Minimize	▼
Technical Competitive Assessment													

Gambar 1. 2 *House Of Quality*

Didapatkanlah total nilai dari fitur dasar dan konstrain dengan nilai total 1337. Dari nilai total ini akan dicari persentase masing-masing fitur dasar, selanjutnya akan dilakukan perhitungan terhadap solusi yang di ajukan, dengan cara mengkalikan nilai fitur dasar terhadap nilai hubungan dari masing-masing solusi.

Didapatkanlah nilai terhadap metode solusi adalah:

- Metode RFID dan *Face Recognition* sebesar,  $(3 \times 17\%) + (3 \times 14\%) + (1 \times 19\%) + (2 \times 11\%) + (1 \times 18\%) + (2 \times 11\%) + (1 \times 11\%) = 183\%$
- Metode NFC sebesar,  $(3 \times 17\%) + (2 \times 14\%) + (2 \times 19\%) + (1 \times 11\%) + (2 \times 18\%) + (2 \times 11\%) + (2 \times 11\%) = 206\%$
- Metode *Fingerprint* dan RFID sebesar,  $(3 \times 17\%) + (3 \times 14\%) + (3 \times 19\%) + (2 \times 11\%) + (3 \times 18\%) + (2 \times 11\%) + (2 \times 11\%) = 250\%$

#### 1.2.4 Solusi Yang Di Pilih

Berdasarkan Analisa menggunakan Metode *House Of Quality* (HOQ) didapatkannya persentase nilai tertinggi yaitu pada usulan solusi ketiga, menggunakan *Fingerprint* dan RFID. Solusi ini dianalisis menjadi Solusi terbaik karena memiliki tingkat Kompabilitas dan *Sensibility* tertinggi pada permasalahan, serta memiliki harga yang cukup kecil dibandingkan solusi yang lain. Selain itu solusi ini mencegah orang lain melakukan kecurangan dalam prosedur sesuai peraturan dibuktikan dengan keamanan dari sidik jari. sehingga siapa yang terdaftar

sebagai anggota hanya orang tersebutlah yang bisa melakukan peminjaman buku sesuai dengan aturan yang berlaku.

Dan dengan menggunakan RFID pengontrolan buku serta data buku dapat di kordinasikan dengan baik ke dalam aplikasi. RFID juga sangat membantu untuk mengantisipasi kehilangan buku atau salah pengembalian buku, hal ini dikarenakan pada setiap buku sudah ada kode khusus dari RFID sehingga mengurangi dampak buruk seperti yang banyak di alami oleh perpustakaan pada umumnya.

Jadi Solusi yang dipilih Adalah “Menggunakan *Fingerprint* dan RFID”

