

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pengenalan Masalah

Tingginya kasus kriminalitas seperti kemalingan barang bawaan di lingkungan Unand menjadi masalah serius yang memerlukan perhatian mendalam. Masalah ini memiliki dampak yang signifikan terhadap keamanan dan kenyamanan seluruh warga kampus. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Sumatera Barat, tingkat kriminalitas di Kota Padang, tempat Universitas Andalas (Unand) berada, pada tahun 2022 adalah 287 tindak kejahatan.[1]

Tingkat kriminalitas pencurian di Unand relatif tinggi, dengan jumlah kasus sebanyak 10 kasus pada tahun 2023 berdasarkan data dari Polresta Padang. Kasus pencurian umumnya terjadi di area kampus yang sepi, seperti di toilet, ruang kelas, dan perpustakaan. Barang-barang yang sering dicuri antara lain laptop, ponsel, dan dompet. Pada perpustakaan kerap terjadi di saat pengunjung sibuk membaca buku dan menitipkan barang bawaan nya di loker. Hal ini tentu saja menciptakan ketidaknyamanan dan kerugian finansial bagi mahasiswa dan staff yang menjadi korban.

Di perpustakaan UNAND saat ini, masih menggunakan kunci fisik sebagai pengaman pada loker. Sayangnya, kunci tersebut rentan untuk diduplikat, sehingga memudahkan pencuri untuk melakukan aksinya. Selain itu, di perpustakaan tersebut, terdapat banyak loker tanpa kunci. Keadaan ini semakin diperparah dengan terjadinya kehilangan dompet pada bulan Agustus 2023 ketika pengunjung menitipkan barang di perpustakaan. Insiden ini tentu menjadi perhatian serius bagi pihak kampus.

Untuk meningkatkan keamanan, dibutuhkan suatu alat dengan menerapkan teknologi yang menggunakan data biometrik seperti sidik jari, *face recognition*

maupun kartu identitas lainnya. Hal ini karena, data biometrik tersebut dinilai lebih akurat. Saat ini, pengunjung perpustakaan melebihi ketersediaan loker yang ada, sehingga barang bawaan pengunjung tidak selalu dapat ditiptkan pada loker. Kondisi ini memberikan peluang lebih besar bagi pencuri untuk mengambil barang berharga mereka. Oleh karena itu, pembaruan pada sistem loker dan peningkatan jumlahnya dapat membantu mengatasi masalah ini, memberikan perlindungan lebih baik terhadap barang bawaan pengunjung, serta meningkatkan keamanan di perpustakaan UNAND.

Kehilangan barang di perpustakaan adalah masalah yang harus segera ditangani karena dapat mengancam keamanan dan kenyamanan pengguna perpustakaan. Perpustakaan adalah lokasi yang sering digunakan oleh mahasiswa, peneliti, dan pengunjung lainnya untuk membaca, belajar, dan melakukan penelitian. Oleh karena itu, sangat penting bagi pengunjung untuk menjaga barang bawaan mereka agar tetap aman dan mereka dapat fokus pada kegiatannya tanpa khawatir kehilangan sesuatu yang berharga seperti laptop, ponsel, atau tas. Kehilangan barang bawaan ini juga dapat merusak citra perpustakaan sebagai tempat yang aman dan nyaman untuk belajar.

Pihak kampus dan mahasiswa adalah pihak penting dalam masalah kehilangan barang bawaan di perpustakaan. Pihak kampus bertanggung jawab untuk menciptakan lingkungan perpustakaan yang aman dan terorganisir, dan mereka harus memastikan bahwa ada sistem keamanan yang efektif, seperti pengawasan dan penggunaan teknologi keamanan yang dapat membantu pengunjung mencegah kehilangan barang bawaan mereka.

Jika masalah kehilangan barang seperti dompet, ponsel, atau laptop di Perpustakaan Universitas Andalas (Unand) diselesaikan, maka akan ada pengurangan kasus kehilangan barang tersebut. Penyelesaian masalah ini akan membuat perpustakaan lebih aman dan terlindungi bagi pengguna. Pengunjung perpustakaan Unand akan merasa lebih nyaman dan percaya diri saat membawa barang berharga mereka ke sana, sehingga mereka dapat mencurahkan waktu dan

perhatian mereka pada kegiatan belajar, penelitian, dan studi mereka. Selain itu, kemungkinan kehilangan barang berkurang, sehingga perpustakaan dan pengunjungnya sendiri mengalami kerugian finansial yang lebih kecil. Selain itu, hal ini akan meningkatkan reputasi Unand sebagai lembaga pendidikan yang memperhatikan kenyamanan dan keamanan siswanya. Oleh karena itu, komunitas Unand akan sangat menguntungkan jika masalah ini diselesaikan.

### **1.1.1 Informasi Pendukung Masalah**

Jumlah pengunjung yang meningkat dalam perpustakaan bisa menjadi penyebab kehilangan barang bawaan. Semakin ramai pengunjung, semakin besar kemungkinan ada yang lupa atau kehilangan barang. Berdasarkan data pengunjung di perpustakaan Unand tercatat pada bulan September sebanyak 30.229 pengunjung yang berasal dari mahasiswa, dosen, tenaga kependidikan dan pengunjung bukan anggota. Hal ini menjadi penyebab kehilangan dikarenakan jumlah loker terbatas. Ditambah lagi pengunjung perpustakaan tidak hanya yang terdaftar sebagai anggota perpustakaan.

Pada penelitian [2] telah pernah dirancang alat berupa *smartbag*. Alat ini dirancang menggunakan teknologi berbasis IoT. Namun, kekurangannya ialah tidak adanya fitur peringatan terhadap usaha membuka tas tanpa pemindaian RFID. Selanjutnya, pada penelitian [3] juga telah dirancang loker dengan tujuan untuk mengubah sistem kunci manual ke kunci dengan teknologi IoT menggunakan kata sandi sebagai akses kontrol. Namun, sistem ini hanya fokus pada kontrol akses loker.

### **1.1.2 Analisis Masalah**

Masalah dan keperluan untuk proyek ini yaitu sebagai berikut:

- a. Konstrain Ekonomi: Solusi yang akan ditawarkan tidak melebihi dari Rp2.500.000.
- b. Konstrain *Manufacturability*: Rancangan dapat dijalankan dengan sensor dan perangkat pemrosesan.
- c. Konstrain *Sustainability*: Alat menggunakan bahan yang kokoh untuk menjamin ketahanan jangka panjang .

- d. Konstrain Lingkungan : Alat dapat dengan mudah diperluas sesuai dengan kebutuhan tanpa harus mengganti seluruh sistem.
- e. Konstrain Waktu: Dapat dikerjakan dalam waktu 6 bulan oleh satu orang dengan jam kerja 12 jam per minggu.
- f. Konstrain Etika: Solusi tidak mengganggu *privasi* dan *stakeholder*.

### 1.1.3 Kebutuhan Yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kebutuhan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan permasalahan adalah sebagai berikut :

- a. Alat mampu membaca dan menggunakan data biometrik sebagai akses kontrol.
- b. Alat harus mampu mendeteksi jika terjadi indikasi kemalingan.
- c. Alat mampu memberikan peringatan jika terdapat indikasi kemalingan.

### 1.1.4 Tujuan

Tujuan dari penentuan solusi adalah untuk mencegah kehilangan barang seperti buku, laptop, dan peralatan lainnya yang sangat berharga bagi pengguna perpustakaan.

## 1.2 Solusi

### 1.2.1 Karakteristik Produk

#### a. Fitur Utama

Fitur utama yang dihasilkan dari produk adalah mendeteksi adanya indikasi kemalingan pada barang bawaan di perpustakaan UNAND disertai dapat menggunakan data biometrik sebagai akses kontrol.

#### b. Fitur Dasar

##### 1. *Computing Performance*

Sistem dapat melakukan memberikan peringatan atau mengambil tindakan lain jika terdeteksi adanya indikasi kemalingan.

##### 2. *Sensing Capability*

Produk ini akan memiliki sensor yang dapat mendeteksi jika terjadinya indikasi kemalingan.

##### 3. *Notifikasi Capability*

Sistem akan memberitahu pemilik jika terdeteksi tindakan mencurigakan pada loker melalui aplikasi.

#### 4. Biaya Murah

Biaya untuk mengembangkan produk dari solusi ini memiliki biaya yang murah namun, tidak menurunkan kualitas dari produk yang dihasilkan.

#### c. Fitur Tambahan

##### 1. *Low Network Fee*

Sistem ini menggunakan jaringan komunikasi untuk mengirimkan data, biaya yang dikeluarkan tetap terjaga pada tingkat yang wajar tanpa mengorbankan kualitas atau keandalan jaringan itu sendiri.

##### 2. Kontrol Akses

Sistem ini menggunakan data biometrik sebagai identitas untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses loker. Hal ini dapat mencegah pencurian dan akses yang tidak sah.

#### d. Sifat Solusi

1. Mudah diinstalasi
2. Tahan lama dan tidak mudah rusak.
3. Estetika

### 1.2.2 Usulan Solusi

#### 1.2.2.1 Solusi 1 : *Smartbag Menggunakan Fingerprint*

Solusi ini akan menciptakan tas pintar yang dilengkapi dengan sensor, *fingerprint*, serta mikrokontroler sebagai pemrosesnya. Fungsi kerja mikrokontroler diprogram terlebih dahulu pada komputer, kemudian diubah menjadi kode mesin dan diunggah pada mikrokontroler. Produk ini juga memanfaatkan *fingerprint* yang merupakan salah satu data biometrik sebagai sistem pembuka tas. *Fingerprint* merupakan salah satu alat perkembangan teknologi keamanan yang dimiliki cukup tinggi, memenuhi kebutuhan data yang cepat dengan menggunakan verifikasi sidik jari (*fingerprint*). Sidik jari sangat ideal untuk keamanan karena setiap orang mempunyai perbedaan-perbedaan sidik jari[4].

Selain itu, produk ini dilengkapi dengan sensor gerakan yang akan mendeteksi gerakan mencurigakan pada tas dan mengirimkannya pada mikrokontroler.

Selanjutnya, saat telah terdeteksi adanya gerakan mencurigakan maka alarm akan berbunyi. Dengan demikian, produk ini tidak hanya memberikan keamanan melalui sidik jari yang memastikan hanya pemilik dapat membuka tas, tetapi juga melibatkan fitur keamanan tambahan untuk mengantisipasi situasi yang mencurigakan.

#### **1.2.2.2 Solusi 2 : Loker dengan Face Recognition menggunakan Single-Board Computer (SBC)**

Solusi ini akan menghasilkan produk berupa loker yang dapat dibuka melalui pendeteksi wajah. Pada produk ini, diperlukan perangkat *single-board computer* (SBC) sebagai komponen utama. Kamera yang terdapat pada SBC berfungsi sebagai penangkap citra wajah. Kamera ini akan mengambil gambar wajah orang di sekitar loker dan membandingkannya dengan data wajah yang tersimpan. Jika wajah pengunjung cocok dengan data wajah yang tersimpan, maka loker akan terbuka atau terkunci.

Teknologi *face recognition* digunakan untuk mengidentifikasi wajah seseorang melalui pola dan data biometrik wajahnya. Proses ini melibatkan pengumpulan satu set data biometrik unik dari ekspresi wajah untuk identifikasi, verifikasi, atau otentikasi seseorang. Selain itu, jika terdeteksi wajah yang tidak dikenal atau terjadi upaya pembukaan paksa pada pintu, sistem akan mengaktifkan alarm sebagai tanda peringatan. Dengan demikian, produk ini tidak hanya memberikan keamanan melalui pendeteksi wajah yang memastikan orang yang punya yang bisa membuka loker, tetapi juga melibatkan fitur keamanan tambahan untuk mengantisipasi situasi yang mencurigakan.

#### **1.2.2.3 Solusi 3 : Loker dengan RFID berbasis IOT menggunakan e-KTP**

Pada solusi ini, loker dengan kontrol akses e-KTP dirancang menggunakan teknologi RFID untuk membaca data yang terdapat pada e-KTP. Teknologi yang disematkan pada e-KTP ini dapat digunakan sebagai kunci untuk membuka dan menutup loker. Pada e-KTP terdapat chip yang berisi data biometrik yaitu data sidik jari dan foto wajah. Chip pada e-KTP merupakan teknologi inti kartu pintar berbasis mikroprosesor dengan memori sebanyak 8 KB. Penggunaan e-KTP

dipilih karena dianggap setiap orang akan lebih bertanggung jawab penuh terhadap kartu identitas tersebut dibandingkan dengan kunci fisik[4].

Oleh karena itu, orang tersebut akan lebih berhati-hati dalam menjaga kartu identitas yang juga merupakan kunci untuk mengakses loker.

Setiap tag RFID memiliki nomor pengenal uniknya sendiri. Produk ini dilengkapi dengan sistem pengaman sensor getaran yang akan mengirimkan data jika terdapat tindakan mencurigakan. Data tersebut akan dikirimkan ke mikrokontroler untuk diproses, dan alarm akan berbunyi sebagai peringatan. Pada mikrokontroller terdapat modul Wi-Fi, sehingga produk ini dapat terhubung dengan internet. Dengan demikian, solusi ini tidak hanya menyediakan kontrol akses melalui e-KTP dan RFID, tetapi juga melibatkan fitur pengamanan menggunakan sensor getaran disertai dengan alarm.

### 1.2.3 Analisis Usulan Solusi

Pada permasalahan marak nya terjadi kehilangan barang bawaan di lingkungan kampus terutama pada perpustakaan saat menitipkan barang. Berdasarkan permasalahan tersebut dilakukan analisis melalui *house of quality* pada tabel berikut :

**Tabel 1.1 House of Quality**

		Functional Requirements										
		Direction of Improvement										
Relative Weight	Customer Importance	Customer Requirements	Computer Performa	Sensing Capability	Notifikasi Capability	cost	Low Power	Low network fee	kontrol akses	Tahan lama	Estetika	
23%	5	Harga < 2.5 jt	o	•	•	•	•	•	o	▽	▽	
23%	5	Dapat dijalankan dengan sensor dan pemrosesan	•	•		o	▽	o	•			
14%	3	Menggunakan kerangka yang kokoh				▽					▽	
23%	5	Dapat diselesaikan 6 bulan	▽			o						
5%	1	Dapat diperbanyak sesuai kebutuhan		•		o			•			
14%	3	Tidak mengganggu privasi							•			
Importance Rating Sum (Importance x Relationshi			136,3636364	136	81,8	182	90,9	114	168	22,7	36,4	
Relative Weight			14%	14%	8%	19%	9%	12%	17%	2%	4%	
Our Product												
		Solusi 1	o	•	o	o	o	o	o	o	▽	
		Solusi 2	o	•	•	o	▽	o	▽	o	▽	
		Solusi 3	•	•	•	•	o	o	o	o	o	

Technical Competitive Assessment

**Tabel 1.2 Simbol Matriks Hubungan**

Simbol	Nilai	Pengertian
●	3	Berhubungan erat
○	2	berhubungan normal
▽	1	kurang berhubungan
kosong	0	Tidak berhubungan

Pada tabel 1.1 dijelaskan hubungan antara *constraint* yang ditetapkan dengan fitur yang ingin dirancang pada alat ini. Setiap hubungan diberi simbol sesuai keterangan pada tabel 1.2. Konstraint pertama yaitu biaya perancangan alat ini kurang dari Rp2.500.000. Hal ini tentu berpengaruh terhadap *computing performa*. Semakin tinggi harga maka akan semakin baik kualitas sistem *computer* dapat menyelesaikan tugas. Konstrain biaya ini juga mendukung fitur *sensing capability*, *notifikasi capability*, *cost*. Diharapkan dengan biaya yang rendah dihasilkan produk yang baik.

Penggunaan sensor yang tepat tentu dapat menghasilkan produk yang baik dan bekerja sesuai tujuan produk. *Computing performa*, *sensing capability* dan kontrol akses memiliki hubungan yang erat dengan kontrains ini. Sedangkan, ketahanan produk serta notifikasi tidak memiliki hubungan dengan konstrain ini.

Penggunaan kerangka yang kokoh berhubungan erat dengan produk yang diciptakan. Dengan kerangka yang kokoh, maka produk yang dihasilkan tahan lama. Kerangka yang kokoh tentunya membutuhkan biaya sehingga konstrain ini berhubungan lemah dengan fitur yang diinginkan.

Konstraint waktu penyelesaian memiliki hubungan yang normal dengan harga, karena ketepatan penyelesaian sistem berpengaruh pada biaya yang dikeluarkan. Untuk konstrain terakhir yaitu tidak mengganggu privasi *user* hal ini berhubungan erat dengan kontrol akses. Dengan adanya kontrol akses tidak akan mengganggu *privasi* dari *user*. Berdasarkan hubungan konstraint dan karakteristik produk yang



telah dibuat, analisis selanjutnya adalah menentukan hubungan setiap solusi dengan karakteristik produk.

Dari penjelasan menggunakan *house of quality* dari ketiga solusi dapat dihitung jumlahnya sebagai berikut :

1. Solusi 1

$$= (2 \times 13\%) + (2 \times 13\%) + (3 \times 8\%) + (2 \times 18\%) + (2 \times 9\%) + (2 \times 11\%) + (2 \times 16\%) + (2 \times 6\%) + (2 \times 2\%) + (1 \times 4\%) = 2,04$$

2. Solusi 2

$$= (2 \times 13\%) + (2 \times 13\%) + (3 \times 8\%) + (2 \times 18\%) + (1 \times 9\%) + (2 \times 11\%) + (1 \times 16\%) + (2 \times 6\%) + (2 \times 2\%) + (1 \times 4\%) = 1,79$$

3. Solusi 3

$$= (3 \times 13\%) + (3 \times 13\%) + (3 \times 8\%) + (3 \times 18\%) + (2 \times 9\%) + (2 \times 11\%) + (2 \times 16\%) + (1 \times 6\%) + (2 \times 2\%) + (2 \times 4\%) = 2,46$$

Pada solusi 1 yakni *Smartbag* menggunakan GPS. Dari perhitungan *house of quality* diperoleh 2,17. Ditinjau dari aspek *computing performance*, *notifikasi capability*, *cost*, *low power*, *low network fee*, kontrol akses, mudah digunakan dan tahan lama diberi nilai 2 karena memiliki hubungan yang normal terhadap solusi. Sedangkan, *sensing capability*, mudah digunakan memiliki hubungan yang erat terhadap solusi. Dan nilai estetika produk diberi nilai 1 karena kurang erat hubungannya terhadap solusi.

Selanjutnya, solusi 2 yakni loker dengan *face recognition* menggunakan *single board computer* (SBC) diperoleh 1,92. Ditinjau dari aspek *computing performance*, *notifikasi capability*, *cost*, *low network fee*, mudah digunakan, ketahanan dan estetika produk diberi nilai 2 karena memiliki hubungan yang normal terhadap solusi. Sedangkan, *sensing capability*, diberi nilai 3 karena memiliki hubungan yang erat terhadap solusi. Dari fitur *low power*, kontrol akses dan estetika diberi nilai 1 karena kurang berhubungan dengan solusi.

Solusi yang terakhir yakni Loker dengan RFID berbasis IOT menggunakan e-KTP diperoleh 2,46. Ditinjau dari aspek *computing performance*, *sensing capability*, *notifikasi capability* dan *cost* diberi nilai 3 karena memiliki hubungan yang erat terhadap solusi. Sedangkan *low power*, *low network fee*, kontrol akses, ketahanan dan estetika diberi nilai 2 karena memiliki hubungan yang normal terhadap solusi.

#### 1.2.4 Solusi yang dipilih

Berdasarkan perhitungan pada *house of quality* dengan melihat berbagai aspek untuk memenuhi solusi yang tepat di peroleh **Loker dengan RFID berbasis IoT menggunakan e-KTP** (solusi 3). Pada produk ini akan bekerja menggunakan RFID sebagai akses untuk membuka atau menutup loker. Pada produk ini menggunakan e-KTP yang akan yang didalam nya terdapat ID yang berbeda-beda setiap NIK. Diharapkan dengan terpilihnya solusi tersebut, akan membuat permasalahan yang sedang terjadi saat ini dapat diatasi dengan sebaik mungkin.

