

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan Masalah

Lapangan parkir merupakan salah satu fasilitas yang telah disediakan oleh pihak kampus yang digunakan untuk memarkirkan kendaraannya. Lapangan parkir itu sendiri terdiri dari beberapa jenis, seperti parkir mobil, parkir motor, dan parkir khusus dosen.

Fakultas Teknologi Informasi sendiri memiliki 3 lapangan parkir, yaitu parkir mobil khusus dosen, parkir mobil umum, dan parkir motor. Seringkali parkir motor tampak penuh dan sesak. Selain lapangan parkir yang dinilai terlalu kecil dan tidak sebanding dengan jumlah mahasiswa dan warga FTI itu sendiri, tidak jarang juga banyak orang asing yang parkir di lapangan parkir motor FTI itu sendiri, sehingga seringkali orang yang ingin memarkirkan motornya di lapangan parkir FTI harus memutar lagi motornya karena tidak adanya informasi mengenai ketersediaan slot parkir motor dan lapangan parkir telah penuh. *Stakeholder* dari permasalahan ini adalah mahasiswa, dosen, dan karyawan yang berada di lingkungan FTI.

Apabila permasalahan ini diselesaikan secara efektif, maka seandainya lapangan parkir tersebut telah terisi penuh, orang – orang yang ingin memarkirkan motornya di lapangan parkir tidak perlu repot naik ke area parkir motor untuk mengecek apakah masih ada tempat yang tersedia. Selain itu juga akan meminimalisir terjadinya tindakan kejahatan seperti pencurian motor dan helm.

1.1.1. Informasi Pendukung Masalah

Universitas Andalas memberlakukan sistem kartu parkir, yang mana tiap akan memasuki beberapa titik portal yang ada di UNAND, akan dijaga oleh satpam dan akan memberikan kartu parkir saat akan memasuki wilayah yang dijaga tersebut, sehingga tidak semua orang dapat memasuki wilayah perkuliahan mahasiswa. Fakultas Teknologi Informasi juga termasuk di wilayah perkuliahan sehingga apabila ingin memasuki wilayah FTI harus mengambil kartu parkir tersebut. Dengan adanya kartu parkir tersebut membuat tidak semua area atau

wilayah parkir yang dijaga oleh satpam, karena penjagaan hanya difokuskan pada beberapa titik portal saja. Hal ini menyebabkan beberapa wilayah parkir terbuka untuk semua orang yang telah berhasil melewati portal yang dijaga oleh satpam. Selain itu juga sering terjadi kasus dimana sistem kartu parkir ditiadakan, dikarenakan kartu parkir tersebut tidak mencukupi kapasitas mahasiswa itu sendiri, yang mana kartu parkir hanya disediakan sekitar 4000 – an kartu, sedangkan jumlah mahasiswa UNAND di wilayah perkuliahan yang diberlakukan sistem kartu parkir lebih dari 5000 mahasiswa [1]. Hal ini tentunya menjadi masalah yang menyebabkan akses parkir menjadi lebih terbuka untuk semua orang, termasuk untuk wilayah parkir FTI. Lapangan parkir motor FTI berada tepat didepan kantor Fakultas Teknologi Informasi itu sendiri, yang mana satu – satunya portal parkir dengan sistem kartu parkir terletak di seberang Fakultas Ilmu Budaya yang lumayan jauh dari wilayah parkir motor FTI. Sehingga apabila ada orang luar selain warga FTI maupun UNAND yang ingin parkir di parkir motor FTI akan dapat langsung parkir setelah melewati portal kartu parkir, sehingga menyebabkan membludaknya kapasitas di parkir motor FTI.

Dari hasil pengukuran sementara dengan aplikasi *Aruler*, Lapangan parkir motor FTI memiliki luas sekitar 57,3 m². Seandainya menggunakan garis batas sepeda motor yang ada di lapangan parkir perpustakaan sebagai referensi dengan luas sekitar 0,5 m², maka jika dibagi dengan luas lapangan parkir motor FTI setidaknya dapat menampung 100 – 105 motor dalam waktu bersamaan.

Berdasarkan data evaluasi Fakultas Teknologi Informasi (FTI), terdapat total 980 mahasiswa aktif ditahun 2023 sat ini [2]. Jika diperkirakan 20% dari total mahasiswa merupakan pengguna kendaraan motor, maka kurang lebih terdapat 200 mahasiswa FTI yang membawa kendaraannya saat berkuliah. Jumlah ini belum termasuk total dari para dosen dan karyawan yang membawa kendaraan motor. Dari jumlah ini sudah terlihat bahwa parkir motor FTI sudah sesak oleh warga FTI itu sendiri, apalagi jika ada orang luar yang ikut memarkirkan motornya disana. Maka diperlukan identifikasi untuk memasuki lapangan parkir motor yang mana target yang diizinkan hanyalah warga FTI saja.



Gambar 1.1 Lapangan Parkir FTI



Gambar 1.2 Luas dan Lebar Lapangan FTI

1.1.2. Analisis Masalah

Terdapat beberapa aspek yang harus di perhatikan pada analisis masalah. Pada topik permasalahan yang penulis angkat terdapat beberapa topik aspek diantara lain:

1. Konstrain Ekonomi : Solusi yang dirancang tidak melebihi dari Rp4.000.000-,. Diharapkan dengan dana yang secukupnya telah mencakup seluruh kebutuhan dan memenuhi solusi yang dirancang.
2. Konstrain *Sustainability* : Bahan yang digunakan dapat didapatkan di toko elektronik terdekat (ataupun *online shop*) tanpa perlu mengimpor dari pihak lain, dan *database* mampu menampung banyak data sekaligus.
3. Konstrain *Manufakturability* : Rancangan alat yang dibuat tidak menggunakan PCB.
4. Konstrain Waktu dan Sumber Daya : Proyek ini dapat diselesaikan dalam waktu 3 bulan dengan waktu kerja 12 jam per minggu.
5. Konstrain Lingkungan : Rancangan posisi alat akan disesuaikan dengan keadaan luas dari portal di lapangan parkir FTI.
6. Konstrain Hukum : Rancangan alat yang akan dibuat oleh penulis tidak menggunakan metode yang sudah dipatenkan oleh pihak tertentu.

1.1.3. Kebutuhan yang harus dipenuhi

Berdasarkan analisa terhadap alat yang akan dibuat, terdapat pengukuran parameter yang dapat dipenuhi nantinya:

1. Alat yang dirancang harus dapat mengidentifikasi *user* dengan benar tanpa kesalahan.
2. Alat yang dirancang dapat memberi informasi mengenai ketersediaan slot pada lapangan parkir motor FTI.
3. Alat yang dirancang harus dapat memberikan notifikasi penolakan akses dari orang yang gagal mengakses alat.

1.1.4. Tujuan

Berdasarkan analisa permasalahan dan kebutuhan yang sudah dijelaskan, dapat disimpulkan tujuan yang akan dicapai penulis adalah membuat sebuah alat yang dapat mengidentifikasi siapa saja orang yang akan memarkirkan motornya, memberikan informasi mengenai ketersediaan slot parkir, dan dapat memberi notifikasi apabila ada orang yang gagal dalam mengakses alat, sehingga tidak akan membuat orang repot mencari slot parkir di parkir motor FTI.

1.2 Solusi

1.2.1 Karakteristik Produk

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat beberapa yang berpotensi dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Contohnya seperti memindahkan lapangan parkir, atau dapat memperluas lapangan parkir yang telah ada. Dari segi teknologi, terdapat beberapa solusi yang diperoleh penulis, seperti pembuatan alat parkir palang otomatis dengan sensor *fingerprint*, atau dengan sensor wajah, ataupun dengan menggunakan kartu identifikasi.

Terdapat beberapa fitur utama yang disajikan oleh alat yang akan dirancang:

1. Alat yang akan dirancang dapat mengidentifikasi seseorang yang akan memasuki lapangan parkir secara akurat, sehingga diharapkan tidak adanya kesalahan identifikasi yang diakibatkan oleh *error* pada alat tersebut.
2. Alat tersebut dapat memberi informasi mengenai ketersediaan slot parkir motor.
3. Alat tersebut dapat memberikan notifikasi apabila terjadinya penolakan akses kepada *user*.

Terdapat beberapa karakteristik yang akan ditonjolkan produk yang akan dibuat.

1. Fitur dasar :
 - a) *Sensing Capability* – Mengidentifikasi warga FTI dengan akurat.
 - b) *Computing Capability* - Memproses data identifikasi yang masuk, menyatakan apakah data tersebut ada tersimpan pada *database* ataupun tidak.
 - c) *Notification Capability* - Memberikan notifikasi mengenai ketersediaan akses.
 - d) *Low Cost* – Perancangan alat diharapkan tidak menelan biaya lebih dari Rp.4.000.000,-
2. Fitur tambahan :
 - a) *Low Power Consumption* : Alat yang dirancang diharapkan mengonsumsi sedikit energi.

- b) Alat dapat memberi notifikasi kepada *user* yang tidak diizinkan masuk atau keluar, atau adanya penolakan akses.
- 3. Sifat solusi :
 - a) Alat dapat diinstalasi dengan mudah dan tidak akan memakan banyak ruang.
 - b) Alat akan memiliki tampilan yang lebih futuristic.
 - c) Alat yang dirancang dapat menampilkan ketersediaan slot parkir saat ini.

1.2.2 Usulan Solusi

1.2.2.1 Solusi 1

Solusi pertama adalah sistem portal parkir otomatis dengan menggunakan deteksi *fingerprint* Berbasis Mikrokontroler. Pada solusi pertama adalah alat portal otomatis dengan identifikasi menggunakan *fingerprint* . Alat ini bekerja seperti portal otomatis pada area parkir lainnya, namun alat ini akan bekerja dengan menggunakan *fingerprint* sebagai identifikasinya.



Gambar 1.3 Sensor fingerprint [3]

Ide ini penulis ambil berdasarkan sebuah artikel jurnal yang mengusung ide yang sama [4]. Dari artikel tersebut membahas tentang sistem pagar secara otomatis menggunakan pemindai *fingerprint* untuk dapat membuka pagar dan selenoid untuk menguncinya. Sebagai penggerak digunakan motor DC dengan gear box yang dikopel dengan sprocket dan rantai. Apabila ada mahasiswa, karyawan, dan dosen yang ingin memarkirkan kendaraannya maka harus mengidentifikasi sidik jarinya terlebih dahulu, apakah mereka termasuk warga FTI ataupun tidak. Keuntungan dari sistem ini adalah adanya sistem identifikasi yang dapat mendeteksi siapa saja yang boleh masuk parkir dengan *fingerprint* yang bisa

dibilang efektif. Kekurangannya adalah rawan terjadi kesalahan identifikasi, seperti adanya luka pada bagian sidik jari atau *error* saat proses identifikasi.

1.2.2.2 Solusi 2

Solusi kedua adalah sistem portal parkir otomatis dengan menggunakan wajah sebagai identifikasi berbasis *Machine Learning*. Pada rancangan solusi ini tidak jauh beda dengan solusi pertama, namun terdapat sedikit perbedaan pada bagian identifikasinya.



Gambar 1.4 Mini Cam [5]

Pada solusi kedua akan menggunakan wajah sebagai identifikasi yang mana pada alat akan dipasang kamera pendeteksi yang akan menghitung tingkat kemiripan pada wajah yang telah tersimpan pada *database*. Apabila kemiripan wajah mencapai 85% maka alat akan menganggap orang tersebut terdaftar pada *database* penyimpanan alat, sehingga alat akan terbuka. Ide ini penulis ambil berdasarkan sebuah jurnal artikel yang mengusung konsep yang sama [6]. Pada jurnal ini, sistem tersebut dibangun dengan menggunakan perangkat mikrokontroler, kamera, RFID, dan motor servo. Saat dilakukan pengujian, sistem dapat melakukan identifikasi wajah pengguna yang sudah terdaftar sehingga dapat memasuki area parkir. Kelebihan alat ini adalah memiliki tingkat keakuratan identifikasi yang tinggi. Kekurangannya sendiri adalah memerlukan banyak biaya dalam pengembangannya serta proses implementasi yang rumit yang mana *stakeholder* diharuskan mendaftarkan wajahnya terlebih dahulu yang mana memakan banyak waktu.

1.2.2.3 Solusi 3

Solusi ketiga adalah sistem portal parkir otomatis dengan menggunakan kartu RFID berbasis mikrokontroler. Pada rancangan ketiga akan menggunakan kartu RFID yang akan disediakan buat memasuki lapangan parkir motor FTI. Kartu ini akan digunakan sebagai syarat identifikasi masuk parkir yang mana dapat berupa kartu tanda mahasiswa.



Gambar 1.5 RFID [7]

Terdapat jurnal yang mengusung konsep ide yang sama, yang mana sama-sama menggunakan kartu RFID sebagai identifikasi [8]. Pada perancangan, RFID *card* digunakan sebagai identifikasi oleh RFID *reader*, dan nantinya akan diganti kartu tanda mahasiswa yang sebelumnya sudah didaftarkan terlebih dahulu, sehingga alat hanya akan mendeteksi siapa saja yang dapat masuk. Kelebihan alat ini adalah implementasi yang mudah yang mana hanya dengan menggunakan kartu tanda mahasiswa sebagai identifikasi. Kekurangannya adalah mudahnya pembobolan sistem yang mana siapa saja yang memiliki kartu tanda mahasiswa terdaftar, sehingga otomatis dapat mengakses parkir.

1.2.3 Analisis Usulan Solusi

Berikut adalah tabel *House of Quality* berdasarkan solusi yang diinginkan.

Tabel 1. 1 House of Quality

Konstarint/ Karakteristik		▲	▲	▲	▲	▼	▼	
		Computi ng perform	Sensing capabilit y	Object detecti on	Notificati on capabilit y	Low cost	Low power consumpti on	
Biaya Rp 4.000.000	5	⊙	⊙	⊙	○	⊙	○	
Tahan berbagai cuaca	4	○	⊙	○		⊙		
Dibuat selama 6 bulan	3					△		
Identifikasi akurat	4	⊙	⊙	⊙	⊙	○	△	
Menggunaka n energi terbarukan	1	⊙	○	○	△		⊙	
Importance Rating		38	39	37	23	38	17	192
Percentage Rating		19,7%	20,3%	19,2%	11,9%	19,7%	8,8%	100%
Solusi 1		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	2,788
Solusi 2		⊙	⊙	⊙	⊙	△	○	2,303
Solusi 3		○	⊙	○	⊙	⊙	⊙	2,596

Tabel 1. 2 Simbol Matriks

Simbol	Nilai	Pengertian
<Kosong>	0	Tidak ada hubungan
	1	Kurang hubungan
	2	Hubungan sedang
	3	Hubungan sangat kuat

Dari hasil perhitungan tabel 1.1 *House of Quality* diatas, dapat disimpulkan bahwa solusi pertama memiliki nilai kapasitas yang lebih tinggi dibandingkan solusi kedua maupun solusi ketiga. Solusi pertama mendapatkan nilai sebesar 2,788 berdasarkan dari total perhitungan dari *House of Quality*. Sedangkan solusi kedua mendapatkan nilai 2,303 dan solusi ketiga mendapatkan nilai 2,596.

Solusi pertama mendapat nilai 2,788 yang mana merupakan Sistem Portal Parkir Otomatis dengan menggunakan *fingerprint* Berbasis Mikrokontroler. Pada solusi ini memiliki hubungan erat dengan *computing perform, sensing capability, Object detection, Notification capability, Low cost, dan Low power consumption*. Hal ini dikarenakan sistem yang dirancang akan difokuskan pada kinerja sensor *fingerprint*, sehingga perlunya koordinasi dari point-point yang telah disebutkan.

Solusi kedua mendapat nilai 2,303 pada Sistem Portal Parkir Otomatis dengan menggunakan Wajah sebagai identifikasi berbasis Machine Learning. Pada perancangan ini memiliki hubungan erat dengan *computing perform, sensing capability, Object detection, Notification capability* karena menggunakan menggunakan perangkat mikrokontroler, kamera, RFID, dan servo motor. Namun karena banyaknya komponen yang diperlukan sehingga memiliki kekurangan pada bagian *low cost* dan *low power consumption*.

Solusi ketiga mendapatkan nilai 2,596, yaitu pada Sistem Portal Parkir Otomatis dengan menggunakan Kartu RFID berbasis Mikrokontroler. Pada sistem ini

memiliki hubungan erat dengan *sensing capability* dan *notification capability*. Alat yang dirancang memiliki keakuratan yang sedang.

Dari analisa tersebut menunjukkan bahwa solusi pertama memiliki total keunggulan penilaian dari segi kualitas dan karakteristik fitur yang dibutuhkan.

1.2.4 Solusi yang dipilih

Berdasarkan hasil dari analisis usulan solusi, maka solusi pertama lebih layak dan unggul dari solusi lainnya yang telah diusulkan. Diharapkan dengan terpilihnya solusi tersebut, akan membuat permasalahan yang sedang sedang terjadi saat ini dapat diatasi dengan sebaik mungkin.

