



Simulasi Sistem Parkir Mal Berbasis Lokasi Kunjungan User Menggunakan Arduino Uno dan RFID

Randy¹, Sean Coonery Sumarta², Erick Alfons Lisangan³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Atma Jaya Makassar

^{1,2,3} Jalan Tanjung Alang No. 23, 90134, Makassar, Indonesia

Email korespondensi: erick_lisangan@lecturer.uajm.ac.id

Dikirim 14 Juli 2017, Direvisi 29 Juli 2017, Diterima 03 Agustus 2017

Abstrak – Kehadiran mal memungkinkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya hanya pada satu lokasi saja. Layanan parkir merupakan salah satu layanan yang terpenting pada mal. Kendala yang sering ditemukan pada layanan parkir mal adalah pengunjung kesulitan mencari lokasi *lot* parkir yang kosong. Pengunjung ketika ingin mengunjungi sebuah *outlet* tertentu cenderung memilih pintu yang terdekat agar tidak membutuhkan waktu yang lama untuk berjalan. Dalam memperoleh lokasi parkir, pengunjung terkadang harus berputar terlebih dahulu untuk mendapatkan tempat parkir yang diinginkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, sebuah sistem dirancang untuk dapat memberikan rekomendasi lokasi *lot* parkir terdekat dari lokasi kunjungan. Setiap *lot* dan *outlet* akan diberikan titik koordinat yang digunakan untuk menghitung jarak terdekat dengan menggunakan *Euclidean Distance*. Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR), *buzzer*, dan *Radio Frequency Identification* (RFID) reader. Pengujian sistem yang dirancang dilakukan terhadap 10 skenario. Hasil pengujian menunjukkan persentase ketersediaan *lot* parkir terdekat dengan *outlet* yang akan dikunjungi adalah sebesar 100%. Hal ini disebabkan karena sistem dirancang dengan mempertimbangkan jarak antara *lot* dengan *outlet* tujuan dan status ketersediaan *lot* terdekat. Apabila *lot* terdekat telah ditempati maka sistem secara otomatis akan memberikan rekomendasi *lot* terdekat berikutnya kepada pengguna.

Kata kunci – sistem parkir mal, lokasi kunjungan, *euclidean distance*, RFID

Abstract - The presence of the mall allows people to make ends meet only at one location. The park service is one of the most important services in the mall. The visitor often face some problem, such as very difficult in finding the location of an empty parking lot. Visitors tend to choose the nearest door so that they do not require a long time to walk. In obtaining the location of parking, visitors sometimes have to spin in advance to obtain the desired parking spot. Based on these problems, a system designed to provide recommendations on the location of the nearest parking lot to the outlet that user want to visit. Every parking lot and outlet will be given the coordinates that will be used to calculate the distance by using *Euclidean distance*. Arduino Uno is used to control *Light Dependent Resistor* (LDR) sensors, *buzzer*, and *Radio Frequency Identification* (RFID) reader. The test of designed system involves 10 different scenarios. The result of designed system testing show the percentage of availability of the nearest parking lot with outlets to be visited is 100%. This is due to the system is designed by considering the distance between the lot with the destination outlet and the nearest lot availability status. If the closest lot was occupied, the system will automatically give recommendations next closest lot to the user.

Keywords - mall parking system, *outlet* location, *euclidean distance*, RFID

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan jaman dimana masyarakat semakin membutuhkan sesuatu yang efisien, maka muncul mal dengan konsep dapat memenuhi semua kebutuhan masyarakat dalam satu tempat. Dengan adanya mal, masyarakat dapat

berbelanja, berjalan-jalan, menikmati hiburan, makan, dan berbagai macam kegiatan lain [1]. Dalam perannya sebagai pusat keramaian maka pengelola mal akan memberikan berbagai layanan kepada pengunjung seperti toilet, ruang menyusui, ruang beribadah sampai layanan parkir.

Layanan parkir merupakan salah satu layanan yang terpenting dikarenakan hal yang pertama yang dilakukan oleh pengunjung ketika berkunjung ke sebuah mal yakni memarkir kendaraannya [2]. Pada parkir tersebut terdapat beberapa pintu yang menghubungkan langsung kedalam mal. Pintu tersebut mewakili lokasi tujuan dari pengunjung.

Alur parkir pengunjung pada saat masuk ke dalam sebuah mal yakni datang ke pos, mengambil karcis, mencari lokasi parkir dan memilih tempat yang tersedia. Pada saat pengunjung di parkir maka terdapat petugas parkir yang akan menunjukkan lokasi *lot* parkir yang kosong.

Penelitian mengenai sistem parkir telah banyak dilakukan pada [3][4][5][6][7][8]. Sistem informasi dirancang untuk membantu administrasi penitipan atau parkir motor di terminal [3] dimana petugas akan menginput secara manual informasi data kendaraan pengguna ke dalam sistem. Kelemahan yang dimiliki dari penelitian tersebut adalah petugas akan kesulitan dalam melakukan penginputan apabila banyak motor yang hendak memarkir kendaraannya. Sistem perparkiran pada universitas dirancang dengan memanfaatkan teknologi *barcode* [4] untuk menghindari penginputan data kendaraan secara manual.

Sistem parkir dikembangkan dengan menggunakan RFID untuk proses identifikasi dan pendataan kendaraan [5]. *Radio Frequency Identification* (RFID) merupakan teknologi identifikasi yang relatif fleksibel, mudah digunakan dan cocok untuk dipakai pada sistem yang berjalan secara otomatis dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau *transponder* (*tag* RFID) [9][10]. *Tag* RFID dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Di dalam setiap *tag* ini terdapat *chip* yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu [11]. *Label* atau kartu RFID adalah sebuah benda yang ditempatkan pada sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk dilakukan identifikasi menggunakan gelombang radio [10].

Pada sistem parkir [5], RFID digunakan sebagai pengganti identitas kendaraan sehingga saat kendaraan masuk/keluar pendataannya dilakukan secara otomatis tanpa perlu petugas menginput data kendaraan. Kelemahan dari kedua sistem tersebut adalah tidak adanya informasi mengenai lokasi parkir yang kosong.

Sebuah aplikasi parkir dikembangkan [6] yang memungkinkan petugas pos masuk dapat memilih lokasi parkir yang kosong untuk setiap kendaraan yang masuk. Pada aplikasi tersebut, lokasi parkir akan berwarna merah apabila telah ditempati oleh kendaraan. Sistem parkir memanfaatkan mikrokontroler dan sensor Ping Ultrasonik dikembangkan pada [7]. Pada sistem parkir tersebut, sensor ultrasonik diletakkan di bagian atas *lot* parkir

dan akan memberikan informasi apabila *lot* parkir telah terisi atau masih kosong. Sistem parkir otomatis dikembangkan [8] yang memungkinkan pengunjung cukup menempatkan kendaraan pada lokasi yang ditentukan, kemudian *lift* parkir yang dikembangkan secara otomatis akan memarkir ke lokasi yang kosong. Ketiga penelitian tersebut mampu memberikan informasi atau bantuan kepada pengunjung dalam mencari lokasi parkir. Kelemahan yang dimiliki adalah lokasi parkir hanya sebatas *lot* yang kosong saja tanpa mempertimbangkan *outlet* yang akan dikunjungi oleh pengunjung.

Pengunjung ketika ingin mengunjungi sebuah *outlet* tertentu maka harus memilih pintu yang terdekat agar tidak membutuhkan waktu yang lama untuk berjalan. Akan tetapi kadang area parkir tersebut sudah terisi atau sedang diisi oleh kendaraan lain sehingga pengunjung harus berputar untuk mencari atau menunggu pengguna lain untuk keluar. Hal tersebut berdampak terjadinya kemacetan antrian pada tempat parkir yang menimbulkan kerugian berupa pencemaran udara. Kualitas udara dalam ruang parkir menjadi hal yang sangat penting karena ruang parkir biasanya tertutup dengan sistem ventilasi yang sering kali tidak memadai. Polusi udara yang berasal dari kemacetan di tempat parkir dapat membahayakan kesehatan petugas-petugas yang bekerja di ruang parkir *basement* itu apalagi jika diakumulasikan dalam rentang waktu yang cukup lama [12]. Untuk mengatasi masalah tersebut maka diperlukan sebuah sistem parkir yang dapat memberikan lokasi tempat parkir berdasarkan *lot* parkir yang kosong menurut lokasi kunjungan pengunjung mal.

Pada penelitian ini akan mengatasi permasalahan parkir bagi pengunjung, dengan membuat sistem perparkiran yang dapat memberikan *lot* parkir kepada pengunjung berdasarkan lokasi kunjungan. Setiap *lot* dan *outlet* akan diberikan titik koordinat yang akan digunakan untuk menghitung jarak dengan menggunakan perhitungan *Euclidean distance*. *Lot* parkir dengan jarak terdekat terhadap *outlet* tujuan menjadi *lot* parkir yang direkomendasikan kepada pengunjung.

Sebagai pendukung dari solusi permasalahan, penelitian ini akan memanfaatkan fungsi dari Arduino Uno. Arduino Uno digunakan untuk mengendalikan seluruh rangkaian yang terdiri dari beberapa sensor dan menyimpan program untuk menangani data dari sensor [13]. Pada penelitian ini, Arduino Uno bertugas untuk mengendalikan sensor *Light Dependent Resistor* (LDR), *buzzer*, dan *Radio Frequency Identification* (RFID) *reader*. Pada penelitian ini, sensor LDR digunakan untuk memperoleh kondisi apakah sebuah *lot* telah terisi atau masih kosong. Kartu RFID pada penelitian ini akan berfungsi sebagai pengganti karcis dan sebagai kunci *lot* yang akan menjadi penanda pemilik *lot* tersebut.

II. METODE PENELITIAN

A. Algoritma Penentuan Lokasi Lot Parkir Pengunjung

Algoritma dalam menentukan lokasi lot parkir pengunjung berdasarkan outlet yang akan dikunjungi dapat dilihat pada Gambar 1. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa lokasi kunjungan merupakan input dari sistem. Setiap lokasi kunjungan diasumsikan memiliki titik koordinat, yaitu garis longitude (X) dan garis latitude (Y). Hal yang sama juga berlaku untuk lot parkir yang memiliki titik koordinat.

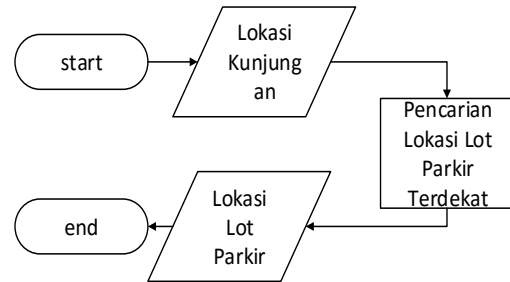
Euclidean distance digunakan untuk menghitung jarak antara titik lokasi kunjungan dengan titik lot parkir. Proses perhitungan jarak dapat dilihat pada (1).

$$D(O_i, L_j) = \sqrt{(X_{O_i} - X_{L_j})^2 + (Y_{O_i} - Y_{L_j})^2} \quad (1)$$

dimana:

- $D(O_i, L_j)$ = jarak antara outlet ke-i dan lot parkir ke-j
- X_{O_i} = titik longitude outlet ke-i
- X_{L_j} = titik longitude lot parkir ke-j
- Y_{O_i} = titik latitude outlet ke-i
- Y_{L_j} = titik latitude outlet ke-j

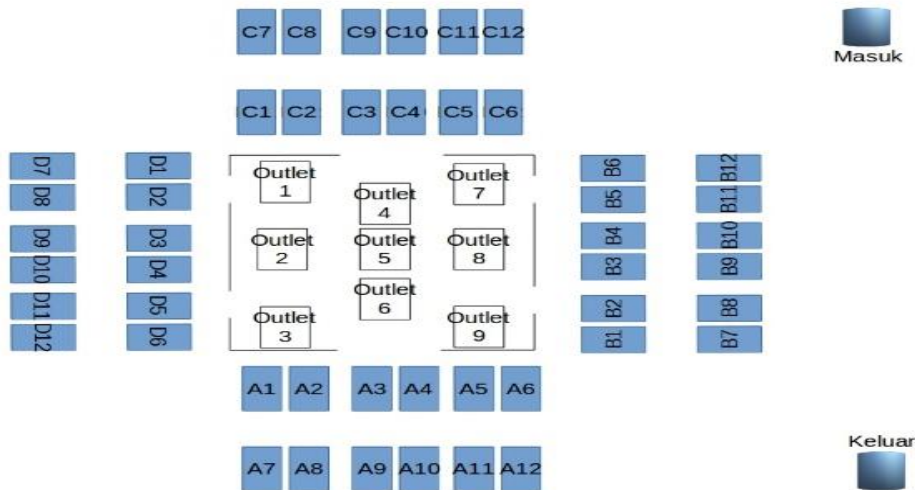
Lot parkir terdekat diperoleh dengan mencari nilai jarak terkecil antara outlet yang akan dikunjungi dengan seluruh lot parkir yang masih tersedia. Setelah diperoleh lokasi lot parkir dengan jarak terdekat maka lokasi lot parkir tersebut akan ditampilkan pada pengunjung dan dikunci oleh sistem.



Gambar 1. Algoritma Penentuan Lokasi Lot Parkir

B. Model Lot Parkir

Model denah parkir yang digunakan pada penelitian ini berbentuk persegi panjang dimana outlet berada pada bagian tengah dan lot parkir mengelilingi outlet yang tersedia. Model lot parkir dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Model denah parkir

Setiap titik outlet dan lot parkir masing-masing diberikan titik koordinat X dan Y sebagai perwakilan nilai Global Positioning System (GPS). Titik koordinat tersebut digunakan sebagai acuan penentuan lokasi parkir terdekat terhadap outlet yang akan dikunjungi. Titik-titik koordinat outlet dan lot parkir dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Koordinat Outlet

No.	Outlet	X	Y
1.	Outlet 1	125	130
2.	Outlet 2	125	105

No.	Outlet	X	Y
3.	Outlet 3	125	80
4.	Outlet 4	150	130
5.	Outlet 5	150	105
6.	Outlet 6	150	80
7.	Outlet 7	175	130
8.	Outlet 8	175	105
9.	Outlet 9	175	80

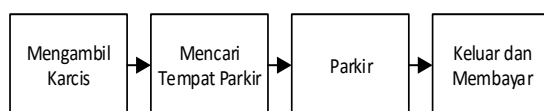
Tabel 2. Koordinat Lot Parkir

No.	Lot	X	Y	No.	Lot	X	Y
1.	A1	120	50	25.	C1	180	160
2.	A2	130	50	26.	C2	170	160
3.	A3	145	50	27.	C3	155	160
4.	A4	155	50	28.	C4	145	160
5.	A5	170	50	29.	C5	130	160
6.	A6	180	50	30.	C6	120	160
7.	A7	120	30	31.	C7	180	180
8.	A8	130	30	32.	C8	170	180
9.	A9	145	30	33.	C9	155	180
10.	A10	155	30	34.	C10	145	180
11.	A11	170	30	35.	C11	130	180
12.	A12	180	30	36.	C12	120	180
13.	B1	210	75	37.	D1	95	135
14.	B2	210	85	38.	D2	95	125
15.	B3	210	100	39.	D3	95	110
16.	B4	210	110	40.	D4	95	100
17.	B5	210	125	41.	D5	95	85
18.	B6	210	135	42.	D6	95	75
19.	B7	230	75	43.	D7	75	135
20.	B8	230	85	44.	D8	75	125
21.	B9	230	100	45.	D9	75	110
22.	B10	230	110	46.	D10	75	100
23.	B11	230	125	47.	D11	75	85
24.	B12	230	135	48.	D12	75	75

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Observasi Sistem Parkir Mal di Kota Makassar

Hasil observasi sistem parkir pada 3 (tiga) lokasi mal menunjukkan permasalahan yang sama, yaitu yakni sulitnya mencari tempat parkir dan tidak adanya layanan informasi untuk penentuan tempat parkir pada saat masuk. Permasalahan tersebut menyebabkan pengunjung kesulitan mencari tempat parkir. Kondisi yang dapat terjadi lainnya adalah lokasi parkir yang dijadikan tujuan dapat ditempati lebih dahulu oleh pengunjung lain sehingga pengemudi harus berputar untuk mencari tempat lain. Hal ini menyebabkan kemacetan pada gedung parkir yang nantinya akan menyebabkan polusi udara di dalam gedung tersebut.



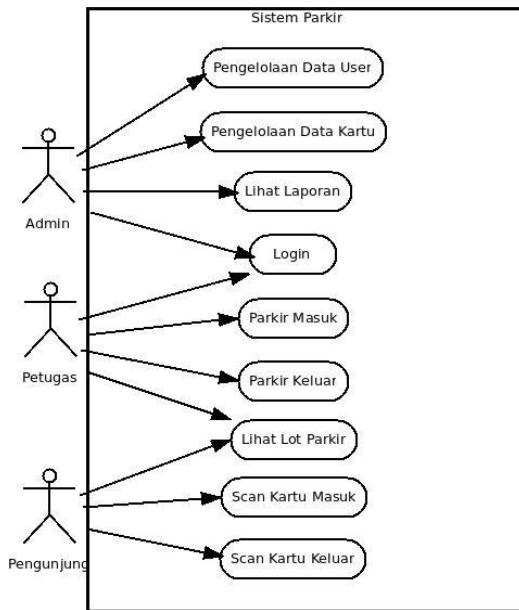
Gambar 3. Proses Sistem Parkir Mal di Kota Makassar

Pada Gambar 3 dapat dilihat proses sistem parkir mal dimana pengunjung terlebih dahulu mengambil karcis di tempat pengambilan karcis. Setelah pendataan plat nomor kendaraan dan karcis parkir tercetak, pengemudi akan mencari lot parkir. Saat kunjungan selesai, pengemudi keluar dari lot parkir dan menuju pos keluar untuk menyerahkan karcis parkir dan membayar biaya parkir berdasarkan waktu kunjungan. Pada proses tersebut dapat dilihat bahwa sistem yang digunakan tidak menyediakan layanan untuk pengunjung memilih lot parkir berdasarkan lokasi kunjungannya.

Berdasarkan hasil observasi, maka dapat diperoleh permasalahan dari sistem parkir saat ini adalah pengunjung kesulitan dalam memilih lokasi lot parkir disebabkan tidak adanya layanan informasi yang membantu pengunjung. Dalam mengatasi permasalahan yang tersedia maka dibutuhkan adanya sebuah sistem yang dapat membantu pengunjung untuk memperoleh informasi lokasi lot parkir berdasarkan lokasi kunjungannya sehingga diusulkan

D. Perancangan Aplikasi Parkir

Aplikasi parkir dirancang berdasarkan hasil perancangan sistem usulan. Alur kerja sistem parkir usulan dirancang dengan menggunakan *Use Case Diagram* pada Gambar 8. Aplikasi sistem parkir dirancang dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dan *database engine* MySQL.



Gambar 8. *Use Case Diagram* Sistem Parkir Mal

Aplikasi parkir yang dirancang hanya dikhususkan untuk pengunjung, petugas parkir, dan admin. Pengunjung menggunakan sistem parkir untuk melakukan *scan* kartu masuk/keluar dan melihat informasi *lot* parkir. Sedangkan petugas memiliki tugas untuk menambah user, melakukan transaksi parkir masuk/keluar, dan menampilkan lokasi parkir. Admin bertugas untuk pengelolaan data *user*, kartu, dan laporan parkir.

E. Pengujian/Simulasi Sistem Parkir

Pengujian hasil rancangan sistem parkir yang diusulkan dilakukan dalam bentuk simulasi. Simulasi akan dilakukan menyerupai proses parkir yang terjadi secara nyata sesuai dengan alur proses pada Gambar 4. Pada Gambar 9 dapat dilihat tampilan aplikasi yang memberikan informasi lokasi *outlet* dan *lot* parkir.

Pada Gambar 9, kotak ungu menunjukkan *outlet* dan kotak hijau menunjukkan *lot* yang sedang kosong. Lampu LED untuk setiap *lot* parkir akan berwarna hijau yang menunjukkan *lot* sedang kosong (Gambar 10).

Pada saat pengunjung datang, petugas parkir akan mencatat nomor polisi dan *outlet* yang menjadi lokasi pengunjung ke dalam sistem. Petugas kemudian akan melakukan *scan* dan memberikan kartu RFID kepada pengunjung (Gambar 11).



Gambar 9. Tampilan Informasi Lokasi *Outlet* dan *Lot* Parkir



Gambar 10. *Lot* Kosong Dengan LED Berwarna Hijau

Pengunjung yang telah memperoleh kartu RFID kemudian dapat melihat lokasi *lot* parkir yang terdekat dari lokasi kunjungannya. Pada Gambar 12, kondisi yang disimulasikan adalah pengunjung akan mengunjungi *outlet* 3 dikunjungi sehingga sistem memberikan rekomendasi lokasi *lot* parkir A1.



Gambar 11. Tampilan *Scanning* Kartu RFID Oleh Petugas Parkir

Ketika *scanning* kartu RFID dilakukan oleh petugas parkir ke dalam aplikasi, secara otomatis sistem parkir akan memberikan rekomendasi *lot* parkir terdekat. Sebagai contoh, seorang pengunjung akan mengunjungi *outlet* 3 (O3) maka akan dilakukan perhitungan jarak terhadap *lot* parkir sektor A yang belum tersedia dengan menggunakan (1).

$$D(O3,A1) = \sqrt{(125 - 120)^2 + (80 - 50)^2} = 30,4138$$

$$D(O3,A2) = \sqrt{(125 - 130)^2 + (80 - 50)^2} = 30,4138$$

$$D(O3,A3) = \sqrt{(125 - 145)^2 + (80 - 50)^2} = 36,0555$$

$$D(O3,A4) = \sqrt{(125 - 155)^2 + (80 - 50)^2} = 42,4264$$

$$D(O3,A5) = \sqrt{(125 - 170)^2 + (80 - 50)^2} = 54,0833$$

$$D(O3,A6) = \sqrt{(125 - 180)^2 + (80 - 50)^2} = 62,6498$$

$$D(O3,A7) = \sqrt{(125 - 120)^2 + (80 - 30)^2} = 50,2494$$

$$D(O3,A8) = \sqrt{(125 - 130)^2 + (80 - 30)^2} = 50,2494$$

$$D(O3,A9) = \sqrt{(125 - 145)^2 + (80 - 30)^2} = 53,8517$$

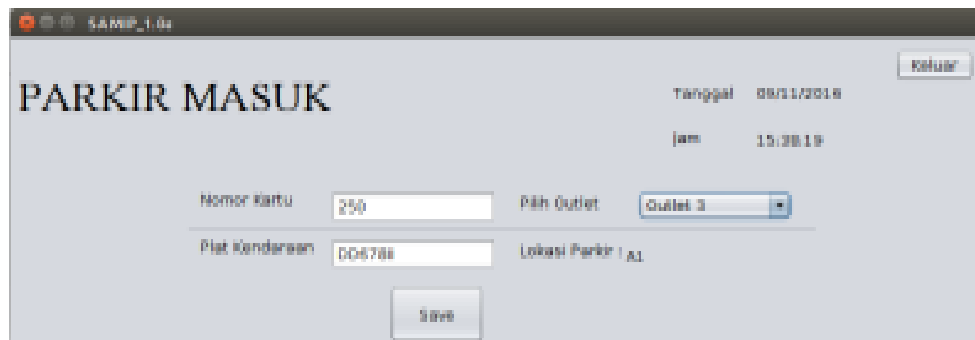
$$D(O3,A10) = \sqrt{(125 - 155)^2 + (80 - 30)^2} = 58,3095$$

$$D(O3,A11) = \sqrt{(125 - 170)^2 + (80 - 30)^2} = 67,2681$$

$$D(O3,A12) = \sqrt{(125 - 180)^2 + (80 - 30)^2} = 74,3303$$

Proses perhitungan yang sama juga berlaku untuk *lot* parkir sektor B, C, dan D. Setelah mendapatkan nilai jarak dari setiap *lot* terhadap *outlet* maka hasil

tersebut akan dibandingkan satu persatu sampai mendapat nilai jarak terkecil pertama yang sedang tidak terisi. Pada perhitungan dari kasus pengunjung akan mengunjungi *outlet* 3 didapatkan *lot* A1 dan A2 memiliki nilai terkecil yakni 30,4138. Sistem akan melakukan pengecekan status *lot* tersebut, apakah kosong atau sedang terisi. Apabila status *lot* kosong, maka sistem akan memberikan rekomendasi tempat parkir pada *lot* tersebut. Tampilan hasil rekomendasi lokasi *lot* parkir dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan Hasil Rekomendasi Lokasi *Lot* Parkir

Aplikasi kemudian menampilkan informasi *lot* parkir yang direkomendasikan menjadi kotak biru (Gambar 13). *Lot* parkir dengan warna biru menunjukkan bahwa *lot* parkir tersebut telah terkunci.



Gambar 13. Tampilan Informasi *Lot* Parkir A1 yang Terkunci

Apabila *lot* parkir terkunci (Gambar 14), LED pada *lot* akan berubah menjadi warna kuning dan alarm akan berbunyi ketika kendaraan parkir pada *lot* tersebut. Alarm akan berhenti berbunyi apabila telah dilakukan scan kartu RFID pada *lot* tersebut. Apabila kartu RFID sesuai maka alarm akan mati dan lampu LED berubah menjadi warna merah (Gambar 15).



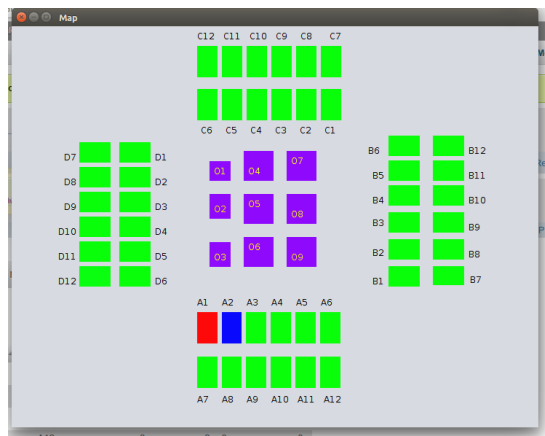
Gambar 14. *Lot* Terkunci dengan LED Berwarna Kuning

Setelah *lot* ditempati dengan kendaraan yang sesuai maka tampilan *lot* tersebut akan menjadi berwarna merah pada aplikasi. *Lot* yang telah ditempati tidak akan dimasukkan dalam penentuan lokasi *lot* parkir terdekat ketika pengunjung lain hendak mencari tempat parkir. Sebagai contoh, seorang pengunjung hendak mengunjungi *outlet* 3 maka sistem akan memberikan lokasi *lot* A2 dikarenakan *lot* A1 telah ditempati (Gambar 16).



Gambar 15. *Lot* Ditempati dengan LED Berwarna Merah

Berdasarkan skenario kunjungan *user* ke mal dapat dilihat bahwa rekomendasi lokasi *lot* parkir adalah lokasi *lot* parkir terdekat dari *outlet* yang akan dikunjungi oleh pengunjung. Dengan adanya pemberian rekomendasi lokasi *lot* parkir maka akan membantu *user* dalam mencari tempat parkir terdekat dari *outlet* yang akan dikunjungi. Hal ini berdampak pada antrian *user* dalam mencari lokasi parkir dapat diminimalisasikan karena setiap *user* telah memperoleh rekomendasi *lot* parkir yang disediakan oleh aplikasi parkir.



Gambar 16. Tampilan Informasi Lot Parkir A2 yang Terkunci

Hasil pengujian dengan melibatkan 10 skenario dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pada Skenario II, Skenario VI, dan Skenario X, lokasi *lot* terdekat dengan *lot* yang direkomendasikan oleh sistem berbeda. Hal ini disebabkan karena *lot* terdekat dari *outlet* yang akan dikunjungi telah ditempati oleh pengendara yang lain. Sistem telah mempertimbangkan apakah sebuah *lot* parkir telah ditempati atau tidak. Apabila *lot* terdekat telah ditempati maka sistem akan memberikan rekomendasi kepada pengguna berupa *lot* parkir terdekat berikutnya.

Pada Tabel 3, apabila pengguna hanya mencari *lot* terdekat saja maka persentase ketersediaan *lot* parkir terdekat dengan *outlet* yang akan dikunjungi berdasarkan skenario yang diuji adalah sebesar 70%. Hasil pengujian sistem terhadap skenario yang diuji menunjukkan persentase ketersediaan *lot* parkir terdekat dengan *outlet* yang akan dikunjungi adalah sebesar 100%. Hal ini disebabkan karena sistem dirancang dengan mempertimbangkan jarak antara *lot* dengan *outlet* tujuan dan status ketersediaan *lot* terdekat. Apabila *lot* terdekat telah ditempati maka sistem secara otomatis akan memberikan rekomendasi *lot* terdekat berikutnya kepada pengguna.

Tabel 3. Skenario Pengujian Pencarian Lot Parkir

No.	Skenario	Outlet Tujuan	Lot Terpakai	Lot Terdekat	Status Lot Terdekat	Rekomendasi Lot	Status Rekomendasi Lot
1.	Skenario I	O3	-	A1	√	A1	√
2.	Skenario II	O3	A1	A1	×	A2	√
3.	Skenario III	O2	A1,A2	D3	√	D3	√
4.	Skenario IV	O6	A1,A2,D3	A3	√	A3	√
5.	Skenario V	O7	A1,A2,A3,D3	C1	√	C1	√
6.	Skenario VI	O5	A1,A2,A3,C1,D3	A3	×	A4	√
7.	Skenario VII	O8	A1,A2,A3,A4,C1,D3	B3	√	B3	√
8.	Skenario VIII	O1	A1,A2,A3,A4,B3,C1,D3	C5	√	C5	√
9.	Skenario IX	O9	A1,A2,A3,A4,B3,C1,C5,D3	A5	√	A5	√
10.	Skenario X	O9	A1,A2,A3,A4,A5,B3,C1,C5,D3	A5	×	A6	√

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Sistem parkir mal yang dirancang telah dapat memberikan lokasi *lot* parkir terdekat berdasarkan lokasi kunjungan dari pengunjung dengan menggunakan Arduino Uno dan RFID sebagai pengenalan identitas *user* dengan persentase ketersediaan *lot* parkir terdekat dengan *outlet* yang akan dikunjungi adalah sebesar 100%. Penentuan *lot* parkir terdekat dengan menggunakan *euclidean distance* dan status ketersediaan *lot* terdekat akan

menghasilkan lokasi *lot* parkir yang terdekat dengan *outlet* kunjungan *user*. Dengan adanya informasi lokasi *lot* parkir kepada pengunjung dapat mencegah terjadinya antrian kendaraan *user* yang sedang mencari lokasi *lot* parkirnya.

B. Saran

Denah tempat parkir yang didesain pada penelitian ini mengasumsikan mal yang hanya memiliki 1 (satu) lantai. Pada penelitian berikutnya sebaiknya dapat didesain tempat parkir untuk mengakomodasi mal yang memiliki banyak lantai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jasa Prima. (2015) Website Jasa Prima. [Online], <http://jasaprima134.blogspot.co.id/2015/04/bab-ii-peran-mall-sebagai-ruang-publik.html>, tanggal akses 7 April 2017.
- [2] G. Ongkowijoyo, M. Hartono., and R. Meitha, "Pengintegrasian Kansei Engineering dan Customer Relationship Management untuk Meningkatkan Kualitas Layanan di Mall Ciputra World Surabaya," *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol. 1 No. 1, hal. 1-15, 2012.
- [3] E. Usada, Y. Yuniarsyah, and D. M. Choiriah, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penitipan Motor Berbasis Web Dengan Menggunakan PHP Dan MYSQL Di Terminal Purwokerto," *Jurnal Informatika, Telekomunikasi, dan Elektronika (INFOTEL)*, Vol. 4 No. 1, hal 42-51, 2012.
- [4] E. Noviaty, "Perancangan Aplikasi Sistem Parkir Berbasis Java dengan Barcode pada Universitas Atma Jaya Makassar," S.Kom., Undergraduate Thesis, Universitas Atma Jaya Makassar, 2012.
- [5] V. Habsyah, Y. Christyono, and I. Santoso, "Aplikasi Sistem Parkir dengan Automatisasi Pembiayaan Berbasis RFID (Radio Frequency Identification)," *TRANSMISI*, Vol. 13 No. 3, hal 108-113, 2011.
- [6] Alpiriyandi, "Sistem Perparkiran secara Visual Map Berbasis Local Area Network," S.Kom., Undergraduate Thesis, Universitas Sumatera Utara, 2012.
- [7] A. Anindita, Sudjadi, and Darjat, "Sistem Informasi Area Parkir Berbasis Mikrokontroler ATMega 16," *TRANSMISI*, Vol. 13 No. 3, hal 132-137, 2013.
- [8] I. Winarsih, and R. Mahendra, "Sistem Parkir Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler AT 89S51," *Jurnal Teknik Elektro JETri*, Vol. 8 No. 2, hal 21-36, 2009.
- [9] H. A. Prasetyo, and E. Usada, "Perancangan Sistem Pintu Gerbang dengan Sensor Radio Frequency Identification (RFID) menggunakan Metode Waterfall," *Jurnal Informatika, Telekomunikasi, dan Elektronika (INFOTEL)*, Vol. 5 No. 2, hal 24-32, 2013.
- [10] D. Yulianto, and H. Yuliansyah, "Rancang Bangun Aplikasi Traffic Counter RFID," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, Vol. 4 No. 1, hal 32-38, 2015.
- [11] A.B. Tjandrarini, and J. Lemantara, "Pembuatan Prototipe Tempat dan Aplikasi Pengembalian Koleksi Perpustakaan Secara Mandiri," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, Vol. 4 No. 1, hal 1-9, 2015.
- [12] S. K. Astuti, "Analisis Pencemaran Udara Akibat Emisi Kendaraan Bermotor Pada Parkir Basement (Studi Kasus : Mal X)," ST., Undergraduate Thesis, Universitas Indonesia, 2010.
- [13] I. E. Dewanti, J. Arifin, and D. Kurnianto, "Rancang Bangun Pendingin Perangkat Telekomunikasi Otomatis Berbasis Arduino Uno," *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 7*, Semarang, 2016.