

Sistem Informasi Daya Tampung Area Parkir Pada Pusat Perbelanjaan Untuk Meningkatkan Layanan Penggunaan Parkir (Studi Kasus: Lombok Epicentrum Mall)

(Parking Area Capacity Information System in The Shopping Center to Improve Parking Usage Services (Case Study: Lombok Epicentrum Mall))

Sri Endang Anjarwani, Humaira Indreswari Illina*, Nadiyasari Agitha

Dept Informatics Engineering, University of Mataram

Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: endang@unram.ac.id, indreswariillina@gmail.com, nadiya@unram.ac.id

**Penulis Korespondensi*

Abstract Parking Area Capacity Information System at the Shopping Center aims to facilitate customers who come to the shopping center. The weakness of the current parking system is that visitors find it difficult to find empty parking slots, so visitors must circle around to find a slot used to park their vehicle in the parking area. When entering the parking area, the visitors do not immediately get an empty parking space and sometimes there is no parking attendant who directs to an empty area so that more time is spent looking for parking slots. In addition, visitors usually forget where they parked their vehicle. Therefore, a Parking Area Capacity Information System was created that can minimize these problems and can provide convenience for visitors or parking attendants. The ticket is given a slot number so that it is easy to park the vehicle. Then a map of the parking lot is provided on the screen and a report is made to make it easier for the manager.

Key words: Parking, Mall, Information System, Capacity, Visitor

I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi informasi di berbagai bidang, pelayanan jasa akan dituntut untuk melakukan perbaikan secara terus-menerus. Hal ini untuk menyajikan suatu informasi yang mampu memberikan kenyamanan, kemudahan dan keamanan bagi pengguna maupun bagi pengelola jasa. Salah satu contoh pelayanan jasa pada perkembangan teknologi modern saat ini adalah layanan parkir.

Pengelolaan parkir pada umumnya menggunakan karcis sebagai tanda masuk dan keluar untuk kendaraan bermotor yang akan diparkirkan di dalam gedung. Pada pintu masuk terdapat palang parkir otomatis yang akan mengeluarkan karcis parkir yang telah diisi nomor karcis, tanggal dan waktu kedatangan.

Pada pintu keluar petugas penjaga parkir hanya mengecek karcis parkir dengan alat *scan* untuk mengetahui kapan pengunjung memasuki area parkir dan menginputkan data pada karcis di komputer. Kekurangan sistem pengaturan yang seperti ini adalah pengunjung mengalami kesulitan dalam mencari slot parkir yang kosong, sehingga pengunjung harus berputar – putar untuk mencari slot yang digunakan untuk memarkirkan kendaraannya pada area parkir sedangkan terdapat kurang lebih 1000 kendaraan yang parkir setiap harinya. Ketika telah masuk area parkir pengendara belum tentu mendapatkan tempat parkir yang kosong dan terkadang tidak ada petugas parkir yang mengarahkan ke area yang kosong, sehingga waktu yang digunakan untuk mencari slot parkir lebih banyak. Selain itu, pengendara kerap lupa dimana sebelumnya memarkirkan kendaraannya. Maka dari itu diharapkan adanya sistem yang mampu meminimalisir masalah tersebut.

Dari permasalahan tersebut maka dibuatlah Sistem Informasi Daya Tampung Parkir yang dapat memberikan kemudahan bagi pengendara maupun petugas parkir, sehingga pengunjung tidak perlu lagi berputar – putar mencari tempat yang kosong sebab ketika pengunjung memasuki area parkir sistem akan memberikan *output* berupa informasi slot parkir kosong dituju, nomor karcis pengunjung, waktu pengunjung memasuki area parkir, dan terdapat laporan bagi pihak *manager*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pembuatan Sistem Informasi Daya Tampung Parkir di Pusat Perbelanjaan pernah dilakukan sebelumnya selama beberapa tahun terakhir. Penelitian-penelitian sebelumnya akan dijadikan sebagai rujukan ketika pelaksanaan pembuatan sistem informasi ini.

Sistem Informasi Manajemen Parkir dengan Pendekatan Algoritma *Hill Climbing* di Pusat Perbelanjaan” mengelola lahan parkir yang tidak hanya mengelola namun juga dapat digunakan untuk memesan tempat parkir yang kosong bagi para anggota pusat perbelanjaan mengatur lokasi parkir bagi tamu, anggota bisa memesan tempat yang diinginkan asalkan tempat itu masih belum terisi. [1].

Sistem Informasi Pelayanan Parkir yang Dilengkapi dengan Kamera, merupakan sistem informasi yang bertujuan untuk memudahkan pengendara untuk parkir dan petugas dapat memantau hasil laporan parkir setiap saat. Terdapat adanya kamera dapat menambah keamanan parkirnya[2].

Sistem Pengaturan Lahan Parkir Mobil pada *Mall Surabaya Town (SUTOS)* Surabaya, bertujuan untuk memudahkan pengunjung *mall* agar tidak perlu berputar-putar mencari lahan parkir yang kosong dengan memanfaatkan *image processing* dan *optical character recognition (OCR)*. Dengan menggunakan metode tersebut, pengunjung tidak hanya dengan mudah mendapatkan tempat parkir pada gedung sesuai karcis parkir yang sudah diterima, tetapi juga tepat pada tujuan dalam penerapan dalam memberikan informasi perpajakan gedung *mall* dengan memberikan informasi jumlah parkir yang tersisa[3].

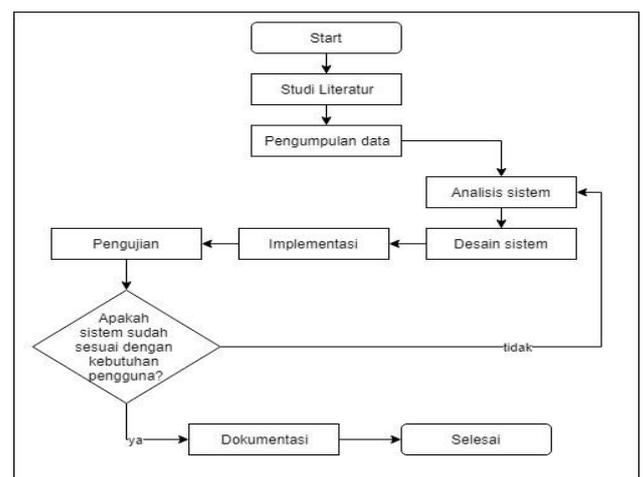
Penelitian yang berjudul “Pembangunan Sistem Informasi Pengelolaan Parkir Berbasis Web dan *Mobile* (Studi Kasus: Dinas Perhubungan Kabupaten Purbalingga)” bertujuan untuk membantu terlaksananya manajemen dalam pengelolaan dan penyajian informasi parkir pada Dinas Perhubungan Kabupaten Purbalingga. Terdapat sebuah gagasan untuk membuat sistem informasi yang dapat melakukan pengelolaan parkir serta memberikan informasi untuk masyarakat di Kabupaten Purbalingga. Sistem ini dikembangkan pada *platform* Android dan Web, dengan *tools* yang digunakan seperti Java, PHP, DBMS MySQL[4].

Pada Smart Car Parking System using Arduino UNO, disimpulkan bahwa rata - rata waktu tunggu pengguna untuk memarkir kendaraan berkurang dan berjalan secara efektif pada sistem. Solusi optimal disediakan oleh sistem yang diusulkan, sebagian besar kendaraan berhasil menemukan tempat parkir gratis. Ketika pengemudi memasuki area parkir, maka pengemudi akan memarkir mobil di tempat kosong maka slot yang ditempati lampu LED akan menyala atau bersinar, maka lampu LED kosong dimatikan[6]. Selain itu, penelitian lainnya yang berbasis IoT, Sistem Parkir menyediakan informasi mengenai ketersediaan slot parkir di area parkir. Pengguna dari lokasi terpencil dapat memesan slot parkir untuk mereka dengan menggunakan aplikasi seluler[7]. Untuk mengetahui mobil yang terparkir menggunakan gambar dari CCTV yang terpasang di berbagai sudut tempat parkir, dan melakukan kalkulasi lahan parkir yang tersedia[8], Aplikasi Finding Parking dijalankan melalui smartphone Android hasil pengujian bahwa aplikasi ini mampu memberikan informasi kepada pemilik kendaraan

mengenai ketersediaan tempat parkir[9]. Pendeteksian hunian parkir dengan menggunakan pendekatan multi-sensor pada umumnya mencapai akurasi deteksi tinggi dengan keandalan tinggi pula[10]. Penggunaan *arduino mega 2560* untuk istem informasi parkir mobil otomatis pada gedung bertingkat dalam bentuk miniatur menggunakan sensor inframerah yang otomatisasi dihubungkan pada layar informasi, portal pintu masuk dan portal pintu keluar dapat berjalan dengan lancar tanpa ada kendala [11]. Pada sistem parkir menggunakan wifi berbasis arduino bahwa sistem dapat memberikan kenyamanan dan kemudahan pengguna parkir tetapi memiliki kelemahan memori yang kecil pada web server sehingga sulit diakses pada waktu bersamaan[12]. Pada Sistem smart parking otomatis ini Slot parkir ditampilkan pada LCD jika kendaraan keluar bernilai 0 dan yang masuk bernilai 1[13]. Rancang Bangun Smart Parking System Berbasis Kartu RFID RC522 bertujuan untuk merancang sebuah system smart parking yang memberikan kemudahan bagi mahasiswa mendapatkan informasi jumlah lokasi parker yang kosong [14]. Pada sistem *smart parking* menggunakan kartu RFID dihasilkan bahwa sisitem dapat mengelolala keamanan, penempatan slot parkir yang dapat dilihat secara offline pada modul p10 dan online pada servel lokal [15].

Perbedaan dengan penelitian sebelumnya, yaitu pada sistem ini pengemudi akan mengambil tiket pada tempat yang sudah disediakan, nomor parkir sudah tertera pada tiket sehingga pengemudi dapat mengarahkan mobilnya pada slot parkir yang tersedia. Dengan demikian penemudi tidak lagi harus berkeliling mencari slot parkir yang kosong.

III. METODE PENGEMBANGAN SISTEM



Gambar 1. Tahapan penelitian

Ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam perancangan ini terdiri dari beberapa tahapan. Sistem informasi ini menggunakan metode pengembangan sistem *Waterfall* yang terdiri dari 5 tahap, yaitu *Requirement*, *Design*, *Implementation*, *Verification*, dan *Maintenance*. Namun, pada penelitian ini terdapat 4 tahap saja, yaitu *Requirement*, *Design*, *Implementation*, dan *Verification*.

A. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan studi kasus pada Lombok Epicentrum Mall dengan beberapa metode, diantaranya:

1. Metode Wawancara: Pada metode wawancara dilakukan wawancara kepada *Manager Departement Operasional* untuk mendapatkan informasi mengenai sistem parkir yang digunakan saat ini dan informasi mengenai sistem informasi apa yang diharapkan
2. Metode Observasi: Pada metode observasi dilakukan untuk melihat secara langsung di bagian perparkiran untuk mengetahui proses sistem parkir yang sedang berjalan pada Lombok Epicentrum Mall. Hasil obeservasi adalah petugas parkir terdapat 8 petugas parkir

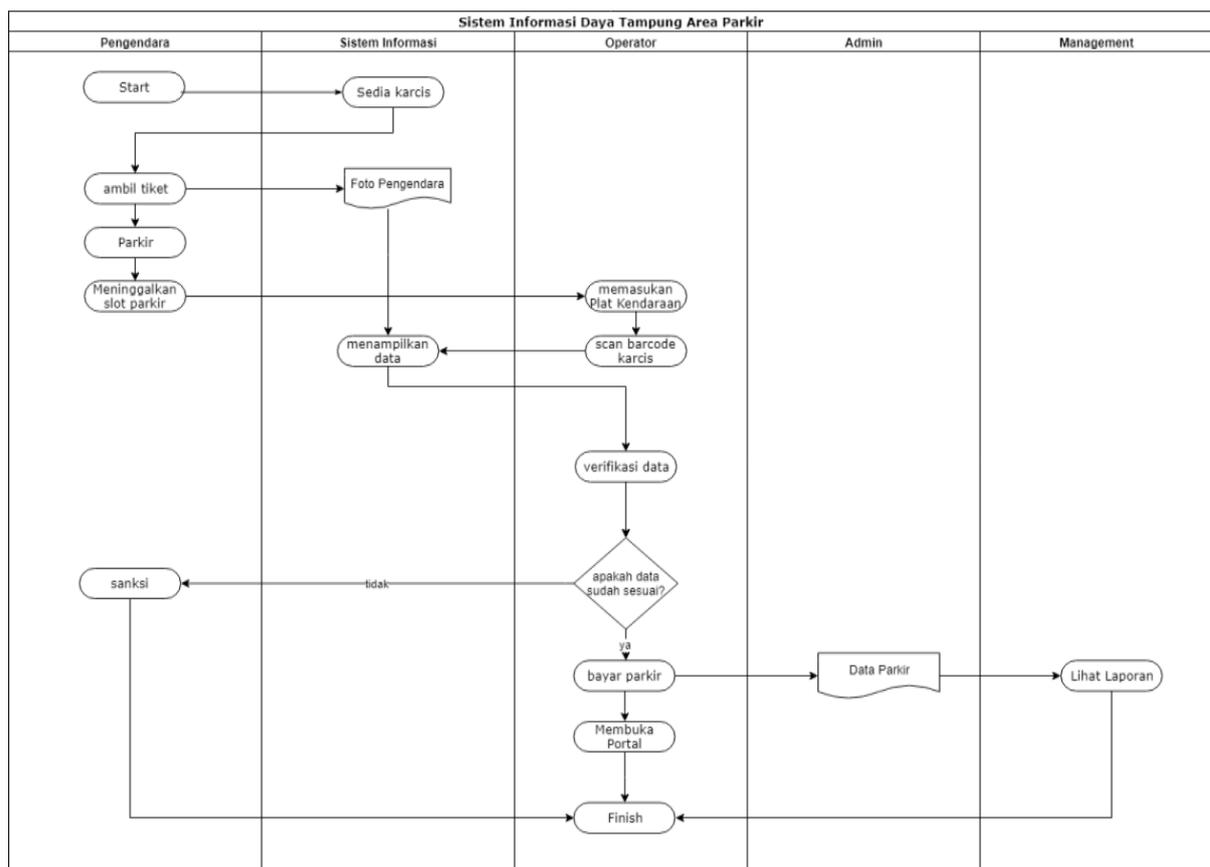
1. Pengendara mengambil karcis parkir.
2. Pengendara yang telah mendapatkan karcis, dapat memarkirkan kendaraan apabila terdapat tempat yang kosong sesuai dengan yang diinginkan.
3. Setelah selesai memarkirkan kendaraannya, operator akan mengetikkan plat kendaraan pada sistem dan *scan barcode* yang ada di karcis. Kemudian, akan tampil data pengendara seperti foto, total pembayaran, jam masuk dan keluar area parkir.
4. Dari data yang tampil di layar, maka akan dilakukan verifikasi oleh operator apakah pengendara tersebut sesuai dengan data yang ada di sistem.
5. Jika Ya, maka selesai. Jika tidak, akan dikenakan sanksi dengan menunjukan Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK) dan Kartu Tanda Penduduk serta membayar denda sebesar Rp.20.000,-, kemudian selesai

B. Analisis sistem

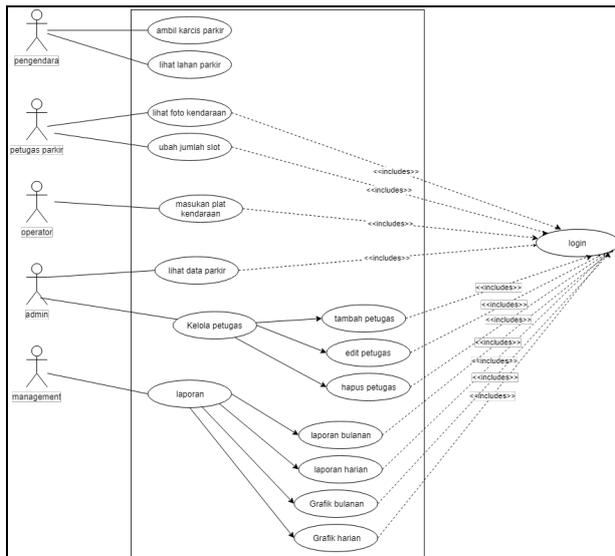
B.1. Analisa Sistem yang Berjalan

Secara umum sistem parkir yang sedang berjalan di Lombok Epicentrum Mall adalah sebagai berikut:

Untuk lebih jelasnya seperti terlihat pada Gambar 2 berikut.



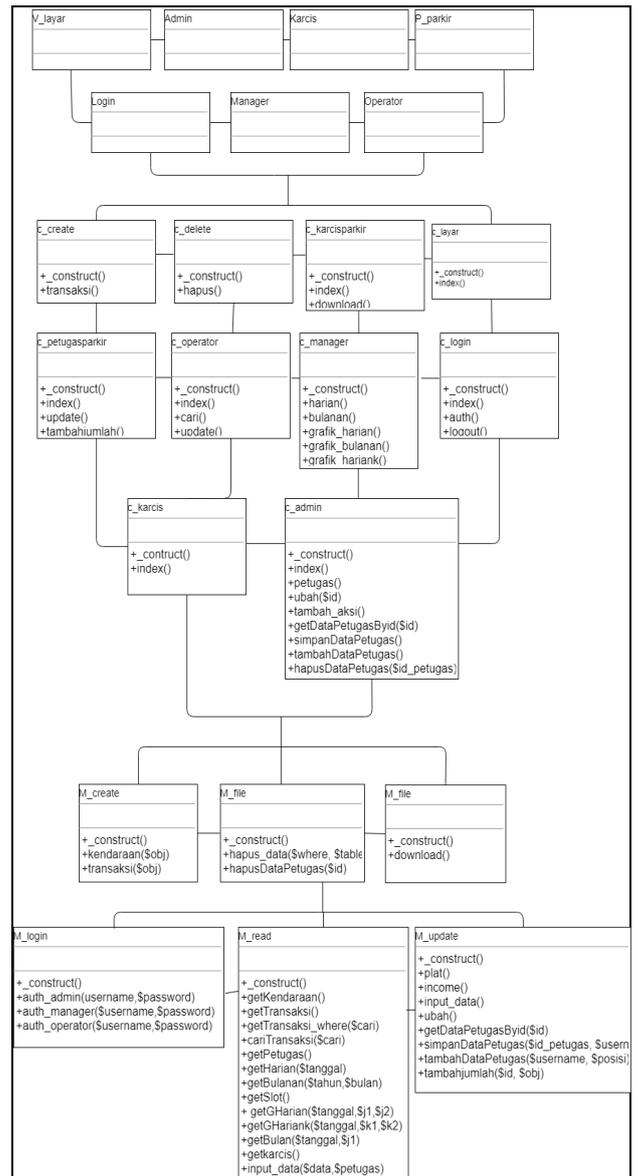
Gambar 2. Sistem yang berjalan



Gambar 4. Use case Diagram

C.2 Class Diagram

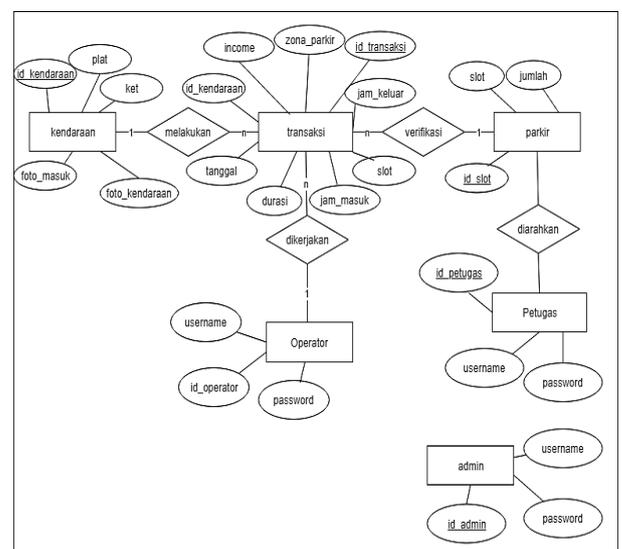
Gambar 5 merupakan Class Diagram pada sistem informasi Daya Tampung area parkir pusat perbelanjaan. Sistem ini menggunakan analisa dan perancangan berorientasi objek (OOP) dan menggunakan pola arsitektur Model View Controller (MVC). Berdasarkan pola arsitektur MVC perancangan kelas-kelas yang ada pada sistem terdiri dari kelas view, controller dan model. Pada kelas controller terdapat C_admin, c_create, c_delete, c_karcis, c_karcisparkir, c_layar, c_login, c_manager, c_operator, terdapat M_create, M_login, M_read, M_update dan M_delete. View untuk menampilkan.



Gambar 5. Class Diagram

C.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

Terdapat 6 Entitas, Seperti Kendaraan, Transaksi, Parkir, Petugas, Dan Admin. Terdapat Agregasi Yang Artinya Hubungan Langsung Di Dalam ERD antara himpunan entitas dengan himpunan relasi, mensyaratkan telah adanya relasi lain. Terdapat primary key di setiap entitas, seperti id_kendaraan, id_parkir, id_petugas, id_admin, dan id_operator, id_manager, untuk lebih jelasnya nampak pada Gambar 6.



Gambar 6. Entity Relationship Diagram

D. Implementasi

D.1 Implementasi Database

Pada “Sistem Informasi Daya Tampung Area Parkir Pada Pusat Perbelanjaan Untuk Meningkatkan Layanan Penggunaan Parkir (Studi Kasus: Lombok Epicentrum Mall)”, database dibuat dengan nama “lem”. Hasil implementasi database dengan menggunakan phpMyAdmin dapat dilihat pada Gambar 7.

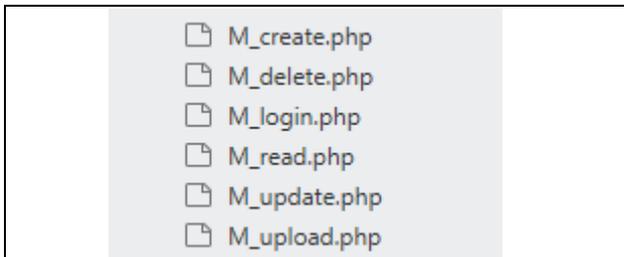


Gambar 7. Implementasi Database

D.2 Implementasi Class

1. Implementasi Class Model pada Sistem Informasi Daya Tampung Parkir

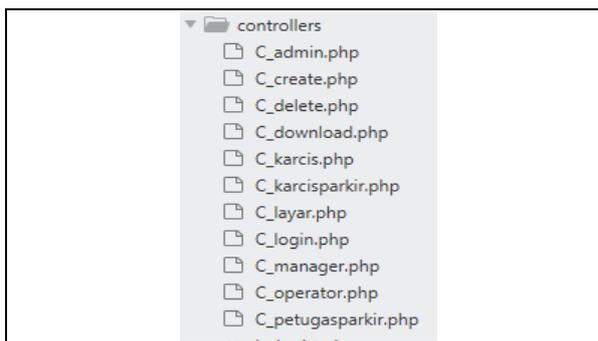
Model mewakili struktur data. Biasanya class model akan berisi fungsi yang membantu dalam pengambilan, penyimpanan, dan memperbarui informasi yang ada di dalam database. Model digunakan untuk memproses request dari pengguna sistem melalui controller.



Gambar 8. Implementasi Class Model

2. Implementasi Class Controller pada Sistem Informasi Daya Tampung Parkir

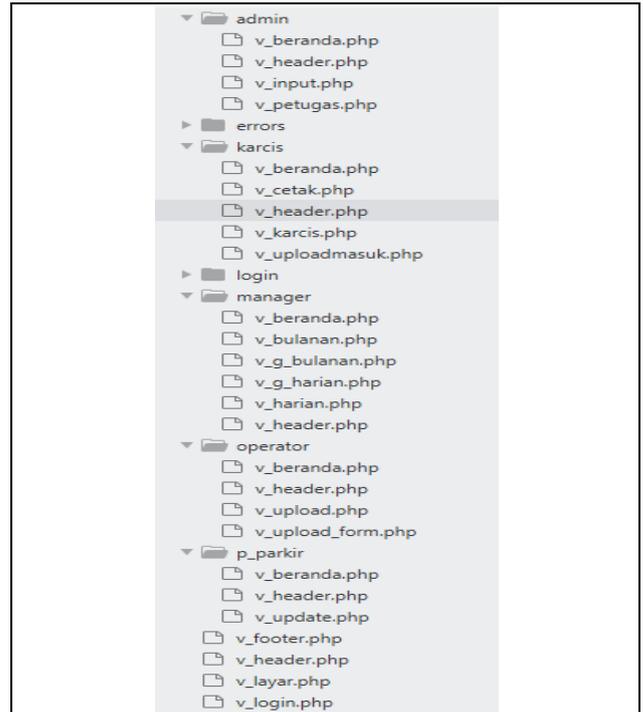
Controller berfungsi sebagai perantara antara Model, View, dan resource lain yang diperlukan untuk memproses HTTP request dan menghasilkan halaman web.



Gambar 9. Implementasi Class Model

3. Implementasi Class View pada Sistem Informasi Daya Tampung Parkir

View adalah informasi yang disajikan kepada pengguna. View yang biasanya akan menjadi halaman sistem, tetapi dalam Codeigniter, view juga bisa menjadi bagian dari sebuah halaman seperti header atau footer.

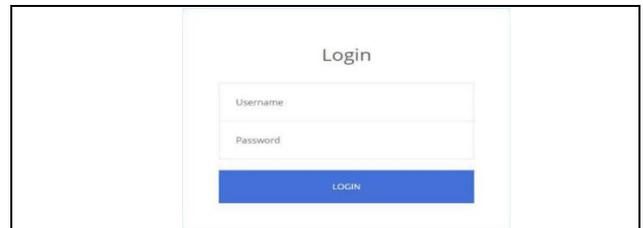


Gambar 10. Implementasi Class View

D.2 Implementasi Interface

1. Halaman Login

Berikut halaman login yang berada pada sistem informasi:

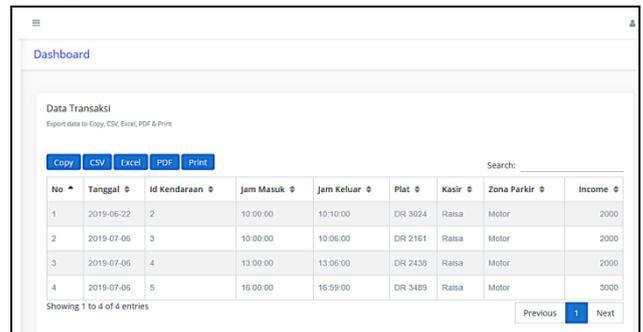


Gambar 11. Halaman Login

Halaman ini dapat digunakan oleh admin untuk melakukan proses login, yaitu dengan memasukkan username dan password dengan benar untuk dapat masuk ke dalam sistem.

2. Halaman Beranda Admin

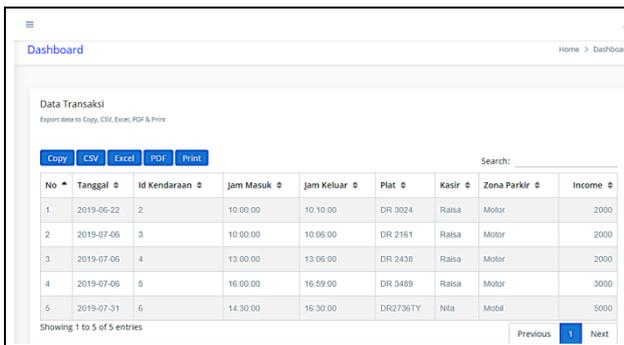
Berikut merupakan halaman admin yang terdapat pada sistem



Gambar 12. Beranda Admin

Halaman ini merupakan halaman yang pertama kali diakses oleh admin ketika berhasil masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini terdapat peta yang menampilkan data transaksi parkir. Selain itu, terdapat fitur yang dapat menampilkan data petugas parkir yang ada di Lombok Epicentrum Mall. Tujuannya agar dapat mengetahui siapa saja petugas yang bekerja di area parkir.

3. Halaman Beranda Manager

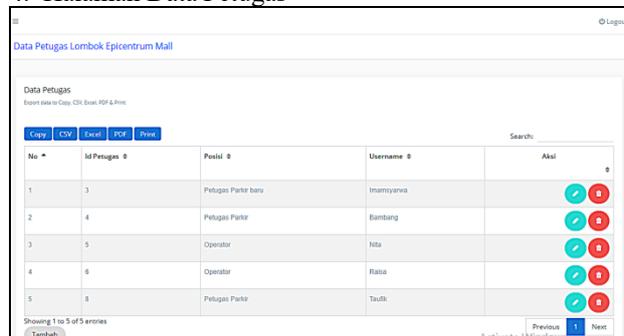


No	Tanggal	Id Kendaraan	Jam Masuk	Jam Keluar	Plat	Kasir	Zona Parkir	Income
1	2019-06-22	2	10.00.00	10.10.00	DR 3024	Raisa	Motor	2000
2	2019-07-06	3	10.00.00	10.05.00	DR 2161	Raisa	Motor	2000
3	2019-07-06	4	13.00.00	13.05.00	DR 2438	Raisa	Motor	2000
4	2019-07-06	5	16.00.00	16.59.00	DR 5489	Raisa	Motor	3000
5	2019-07-31	6	14.30.00	16.30.00	DR2736TY	Nita	Mobil	5000

Gambar 13. Beranda Manager

Halaman ini berisi informasi mengenai data transaksi yang ada, sehingga dapat dipantau langsung oleh pihak manager operasional Lombok Epicentrum Mataram Mall dan dapat disimpan sebagai laporan harian atau bulanan.

4. Halaman Data Petugas

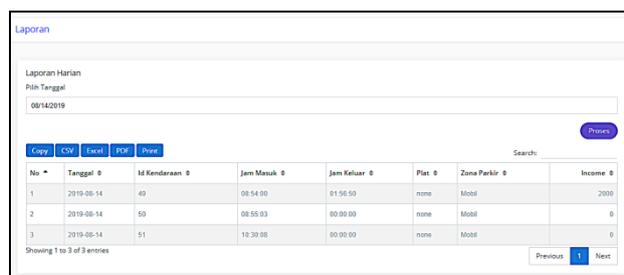


No	Id Petugas	Posisi	Username	Aktif
1	3	Petugas Parkir baru	Intanayana	✔ ✘
2	4	Petugas Parkir	Bambang	✔ ✘
3	5	Operator	Nita	✔ ✘
4	6	Operator	Raisa	✔ ✘
5	8	Petugas Parkir	Taufik	✔ ✘

Gambar 14. Halaman Data Petugas

Berisi informasi mengenai data petugas parkir yang ada di Lombok Epicentrum Mall.

5. Halaman Laporan Harian Manager

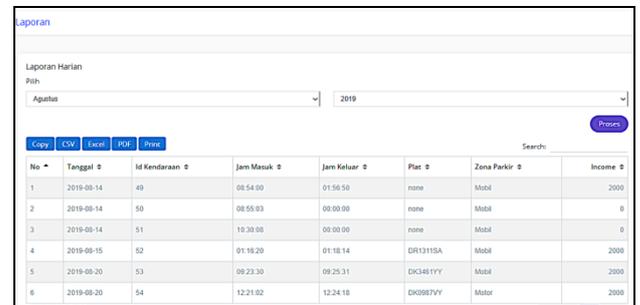


No	Tanggal	Id Kendaraan	Jam Masuk	Jam Keluar	Plat	Zona Parkir	Income
1	2019-08-14	49	08:54:00	01:55:50	none	Mobil	2000
2	2019-08-14	50	08:55:03	00:00:00	none	Mobil	0
3	2019-08-14	51	10:30:00	00:00:00	none	Mobil	0

Gambar 15. Halaman Laporan Harian Manager

Halaman ini digunakan agar pihak manager dapat mengetahui jam-jam parkir yang padat selama dibukanya Lombok Epicentrum Mall.

6. Halaman Laporan Bulanan Manager

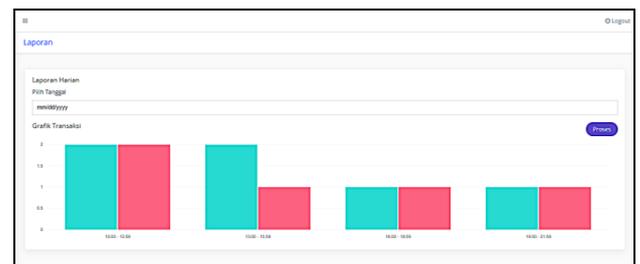


No	Tanggal	Id Kendaraan	Jam Masuk	Jam Keluar	Plat	Zona Parkir	Income
1	2019-08-14	49	08:54:00	01:55:50	none	Mobil	2000
2	2019-08-14	50	08:55:03	00:00:00	none	Mobil	0
3	2019-08-14	51	10:30:00	00:00:00	none	Mobil	0
4	2019-08-15	52	01:18:20	01:18:14	DR1311SA	Mobil	2000
5	2019-08-20	53	09:23:30	09:25:31	DK481YY	Mobil	2000
6	2019-08-20	54	12:21:02	12:24:18	DK5987VY	Motor	2000

Gambar 16. Halaman Laporan Bulanan Manager

Halaman ini digunakan agar pihak manager dapat mengetahui jam-jam parkir yang padat selama dibukanya Lombok Epicentrum Mall

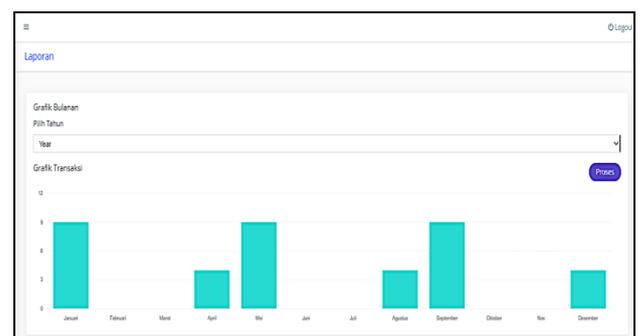
7. Grafik Harian Manager



Gambar 17. Halaman Grafik Harian Manager

Halaman ini digunakan untuk menampilkan data transaksi harian dalam bentuk grafik.

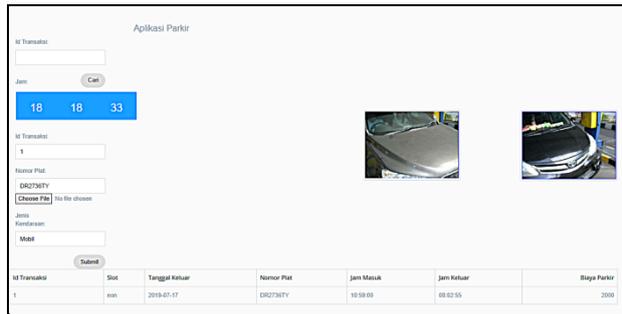
8. Grafik Bulanan Manager



Gambar 18. Halaman Grafik Bulanan Manager

Halaman ini digunakan untuk menampilkan data transaksi bulanan dalam bentuk grafik.

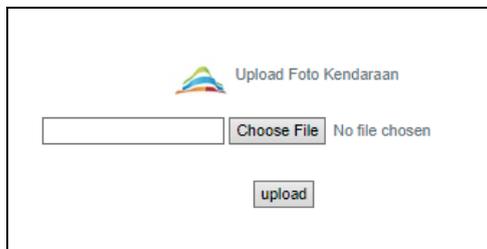
9. Halaman Operator



Gambar 19. Halaman Operator

Halaman operator ini digunakan untuk memasukan data berupa plat kendaraan dan menampilkan data transaksi secara rinci. Data yang ditampilkan berupa data transaksi lengkap dengan biaya yang harus dikeluarkan oleh pengendara.

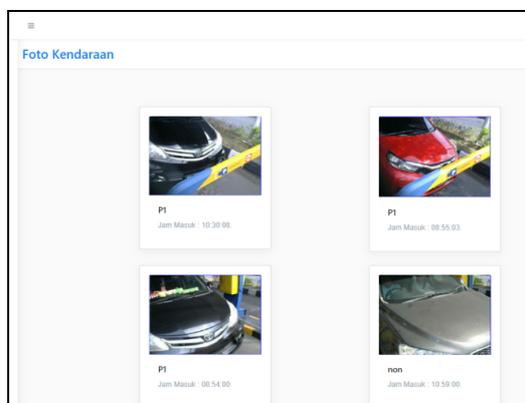
10. Halaman Upload Foto Masuk



Gambar 20. Halaman Upload Foto Masuk

Halaman Upload Foto Masuk kendaraan ini digunakan untuk melakukan upload foto kendaraan yang masuk ke area parkir. Upload foto kendaraan ini dilakukan ketika pengguna telah menekan tombol parkir. Fitur ini digunakan sebagai pengganti kamera dan dilakukan oleh operator. Nantinya, foto yang di-upload akan masuk ke dalam database, lalu kemudian ditampilkan di halaman petugas parkir dan operator di pintu keluar.

11. Halaman Foto kendaraan Petugas Parkir



Gambar 21. Halaman Foto kendaraan Petugas Parkir

Halaman Foto kendaraan Petugas Parkir ini digunakan untuk menampilkan data foto kendaraan dengan tujuan untuk mengawasi kendaraan yang masuk. Data yang ditampilkan berupa foto kendaraan.

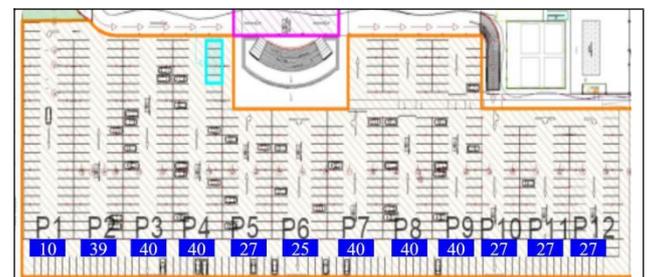
12. Halaman Update Jumlah Slot Pada Petugas Parkir

Slot Parkir	Jumlah	
P1	10	update
P2	39	update
P3	39	update
P4	40	update
P5	27	update
P6	25	update
P7	40	update
P8	40	update
P9	40	update
P10	27	update
P11	27	update
P12	27	update

Gambar 22. Halaman Update Jumlah Slot Pada Petugas Parkir

Halaman Update Jumlah Slot Pada Petugas Parkir ini digunakan untuk melakukan peng-update-an jumlah slot yang nantinya akan ditampilkan pada layar parkir. Data yang ditampilkan berupa nama slot beserta jumlahnya.

13. Halaman Layar



Gambar 23. Halaman Layar

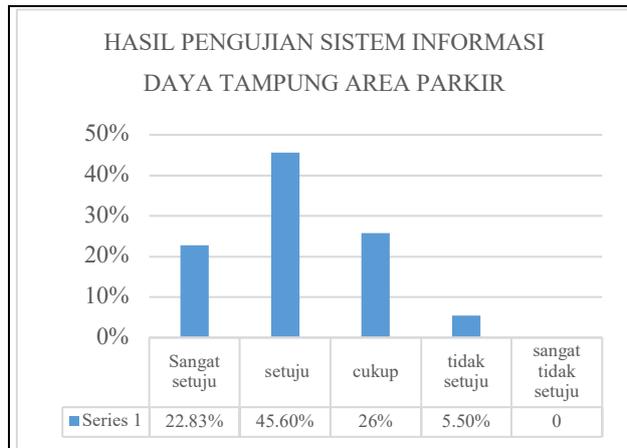
Halaman layar ini digunakan untuk menampilkan jumlah slot yg tersedia. Jika ada perubahan, maka akan langsung tampil pada layar.

IV. PENGUJIAN

Hasil dari jawaban responden yang didapatkan dihitung untuk mendapatkan kesimpulan mengenai hasil pengujian sistem. Kuesioner pengujian sistem yang diberikan untuk pengguna sistem informasi daya tampung parkir terdiri dari 6 pertanyaan, yaitu:

1. Apakah tampilan sistem informasi mudah dipahami?
2. Apakah sistem mudah digunakan?
3. Apakah sistem ini dapat membantu pihak Lombok Epicentrum dalam mendapatkan informasi parkir?
4. Apakah sistem ini berjalan dengan baik?
5. Apakah sistem sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna?

6. Apakah fitur yang disajikan dapat mempermudah pengaksesan sistem?



Gambar 24. Grafik Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian kuesioner yang diperoleh, hasil dari perhitungan rata – rata seluruh pertanyaan yang diberikan, didapatkan nilai untuk setuju dan sangat setuju masing – masing bernilai 45.60% dan 22,83%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembangunan sistem yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan dalam “Sistem Informasi Daya Tampung Area Parkir Pada Pusat Perbelanjaan Untuk Meningkatkan Layanan Penggunaan Parkir” di antaranya:

1. Pembuatan Sistem Informasi Daya Tampung Area Parkir Pada Pusat Perbelanjaan pada tugas akhir ini dapat memberikan informasi tentang data kendaraan yang masuk ataupun yang keluar ke area parkir.
2. Nomor slot yang disediakan telah tercantum di tiket, sehingga memudahkan pengguna dalam mencari tempat parkir yang kosong.
3. Hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa seluruh fungsi baik pada sistem informasi daya tampung area parkir telah berjalan sesuai dengan yang fungsi yang dirancang.
4. Mekanisme *update* adalah dengan melakukan penambahan atau pengurangan pada jumlah slot yang tersedia lalu hasil peng-*update*-an tersebut, akan ditampilkan pada layar yang terdapat pada halaman parkir.
5. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan kuesioner, menunjukkan bahwa rata-rata penilaian responden penggunaterhadap sistem menyatakan setuju dan sangat setuju masing – masing bernilai 45.60% dan 22,83%

B. Saran

Dikarenakan masih banyak kekurangan dari penulis dalam mengembangkan sistem ini, terdapat beberapa saran untuk dapat membuat sistem ini menjadi lebih baik

pada waktu yang akan datang yaitu lebih diperhatikan keamanan dan database sistem informasi yang telah dibuat dan desain interface lebih dioptimalkan lagi agar menjadi sistem informasi yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Subehi, Rakhman. dkk, “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Parkir Dengan Pendekatan Algoritma Hill Climbing di Pusat Perbelanjaan”) Pekanbaru: Universitas Dian Nuswantoro. 2013.
- [2] Kurniawan, Febrianto “Sistem Informasi Pelayanan Parkir Yang Dilengkapi dengan Kamera” Surabaya: Institut Sepuluh Nopember, 2010.
- [3] Chandra, Christian "Sistem Pengaturan Lahan Parkir Mobil Pada Mall Surabaya Town Square". Surabaya: STIKOM, 2015.
- [4] Charolline, Sukma Stevia, “Pembangunan Sistem Informasi Pengelolaan Parkir Berbasis Web dan *Mobile* (Studi Kasus Dinas Perhubungan Kabupaten Purbalingga),” Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2017.
- [5] Warpani, P. Suwardjoko. "Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan" Bandung: Penerbit ITB
- [6] Suvarna Nandyal, Ph.D, Sabiya Sultana, and Sadaf Anjum Prof “Smart Car Parking System using Arduino UNO”, *International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 169 – No.1, July 2017*
- [7] Abhirup Khanna, Dehradun, “IoT based Smart Parking System”, 2016 International Conference on Internet of Things and Applications (IOTA) Maharashtra Institute of Technology, Pune, India pp: 266-270, Jan 2016 IEEE
- [8] Rizky Andyno Ramadhan, “Aplikasi *Edge Detection* untuk Sistem Informasi Parkir Mobil”
- [9] Tri Raharjo Yudiantoro, dkk, “Integrated Parking System For Troublleshooting Parking Location Search In Big City Internet Of Things (IoT)”, JAICT, Journal of Applied Information and Communication Technologies, Vol.2, No.1, 2017
- [10] Stephan Winter and Salil Goel, “Smart Parking in Fast Growing Ciities: Challenges and Solutions “,TU Wien Academic Press, hal 141, Vienna, 2021
- [11] Ali Imron, Jamaaluddin Jamaaluddin, “Rancang Bangun Sistem Informasi Parkir Mobil Otomatis Pada Gedung Bertingkat Berbasis *Arduino Mega 2560*”, jurnal Teknik Elektro dan Komputer, TRIAC, Vol 4, No.2 2017
- [12] Novi Yulianto, Fahraini Bacharuddin, “Perancangan Sistem Informasi Parkir dengan WiFi Berbasis Arduino, Lontar Komputer Vol. 7, No.3, Desember 2016
- [13] Ketty Siti Salamah, Dolly Lovfinha Putra, “Rancang Bangun Kontrol Smart Parking Otomatis Berbasis Arduino, Jurnal Teknologi Elektro (JTE), Universitas Mercu Buana, Vol 10, No.1, 2019
- [14] Muhammad Akbar, Andani Achmad, Rancang Bangun Smart Parking System Berbasis Kartu RFID RC522, Jurnal IT Media Informasi STMIK Handayani, Vol.12, No.1, 2021
- [15] Arif Wihandanto, Arif Johar Taufiq, Wakhyu Dwiono, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Iot Menggunakan Node Mcu Esp8266 “, Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC, Vol 8 No. 1, 2021.