



Analisis dan Perancangan Sistem *Smart Parking* Berbasis *Mobile*

Syifa Aura Arasy^{1*}, Fatiha Shafiyatun Nuha², Alfah³, Nabila Awalia⁴, Kurnia Meiliyani⁵, Tedy Setiadi⁶

*^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: 2200018270@webmail.uad.ac.id

Abstrak

Jumlah kendaraan yang semakin meningkat menyebabkan ketidak seimbangan antara jumlah lahan parkir yang tersedia dengan jumlah kendaraan. Akibatnya, lahan parkir di setiap tempat umum semakin berkurang dan membuat kesulitan bagi pengendara untuk menemukan lokasi parkir di sekitarnya. Adanya sistem parkir cerdas dengan menggunakan GPS dan memberikan informasi secara real-time berdasarkan jarak terdekat diharapkan dapat mengurangi kemacetan dan meningkatkan efektifitas dalam pencarian parkir. Dengan menggunakan metode portotyping sistem menggunakan pendekatan user centered design yang memungkinkan melibatkan pengguna secara aktif untuk memastikan fitur- fitur yang tersedia sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian berupa model konseptual sistem yang berupa Class Diagram, Use Case Diagram, dan User interface yang digunakan dalam pembangunan sistem aplikasi parkir cerdas yang intuitif.

Kata kunci— *Perancangan Sistem, Mobile, Smart Parking*

Abstract

The increasing number of vehicles causes an imbalance between the number of available parking spaces and the number of vehicles. As a result, parking spaces in every public place are decreasing and making it difficult for motorists to find parking locations nearby. The existence of an intelligent parking system that uses GPS and provides real-time information based on the closest distance is expected to reduce congestion and increase effectiveness in searching for parking. By using the porting method, the system uses a user centered design approach which allows for active user involvement to ensure that the available features meet user needs. The results of the research are a conceptual model of the system in the form of Class Diagrams, Use Case Diagrams, and User Interfaces used in developing an intuitive intelligent parking application system.

Keywords— *System Planning, Mobile, Smart Parking*

1. PENDAHULUAN

Lokasi parkir merupakan area khusus untuk menyimpan kendaraan seperti mobil, motor, atau sepeda [1]. Fungsi utama area parkir adalah menyediakan tempat yang aman dan teratur bagi pemilik kendaraan untuk meninggalkan kendaraan mereka sementara waktu. Berdasarkan data yang diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik), peningkatan jumlah pengguna sepeda motor menunjukkan bahwa kendaraan bermotor sangat dibutuhkan oleh masyarakat [2]. Akibatnya, penataan tempat parkir di pusat perbelanjaan, kantor pemerintahan, dan klinik sering menghadapi masalah terkait ketersediaan lahan parkir yang kosong [3]. Sistem parkir *manual* sering kali menyebabkan kurangnya informasi mengenai slot parkir yang tersedia, yang berdampak pada kemacetan dan ketidakaturan dalam parkir kendaraan [4]. Selain itu, ketidakaturan dalam parkir kendaraan sering terjadi karena pengemudi harus mencari sendiri tempat kosong, bahkan terkadang terjadi perebutan tempat parkir. Hal ini terjadi jika manajemen parkir tidak dilakukan dengan baik [5]. Adanya sistem *smart parking* ini juga tidak lepas dari rendahnya kedisiplinan dan kesadaran diri masyarakat dalam mematuhi aturan lalu lintas [6]. Setiap kendaraan pada layanan parkir *non-elektronik* umumnya menggunakan karcis dari kertas. Karcis kertas tersebut biasanya dibawa oleh pengemudi kendaraan yang membuat kurang aman karena mudah hilang atau sobek, selain itu juga mudah untuk dipalsukan [7]. Sistem parkir secara *manual* memerlukan petugas parkir di setiap lokasi untuk mengatur parkir [8]. Metode ini kurang efektif karena memerlukan tenaga dan waktu yang lebih banyak.

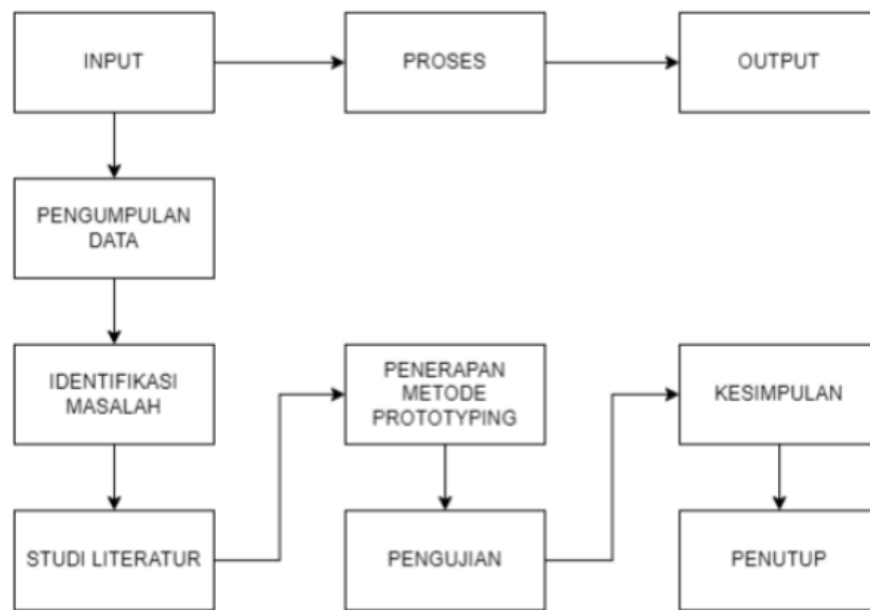
Aplikasi parkir berbasis android telah diperkenalkan pada tahun 2019 untuk memudahkan pencarian parkir, namun fitur dalam aplikasi tersebut masih terbatas dan belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan pengguna [9]. Aplikasi tersebut belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan pengguna terkait informasi lokasi parkir, pemesanan tempat parkir, atau opsi pembayaran yang lebih praktis. Menggunakan sistem parkir berbasis *mobile* merupakan salah satu cara untuk mengoptimalkan penggunaan lahan parkir [10]. Aplikasi yang baru dikembangkan ini memberikan informasi yang lebih komprehensif tentang lokasi parkir, memungkinkan pengguna untuk memesan tempat parkir, serta menyediakan berbagai opsi pembayaran yang lebih praktis. Pembayaran dapat dilakukan melalui aplikasi, menggantikan metode *manual* secara tunai dengan sistem yang lebih terkomputerisasi [11]. Pembayaran secara *cashless* diharapkan agar setiap pembayaran dapat dilaporkan dan terdata dengan baik sehingga meminimalisir kebocoran [12]. Penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi pencarian lokasi parkir terdekat, sehingga pengguna dapat dengan mudah menemukan tempat parkir yang sesuai dengan lokasi pengguna. Dengan memanfaatkan teknologi informasi pada *smartphone*, diharapkan aplikasi ini dapat membantu pengemudi dalam mencari tempat parkir dan menunjukkan jumlah lahan parkir yang tersedia saat berkunjung ke suatu lokasi, sehingga memberikan kenyamanan bagi pengguna, terutama ketika lokasi yang didatangi sudah tidak lagi memiliki lahan parkir yang tersedia [13].

Dengan demikian, aplikasi parkir berbasis android hadir sebagai solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan parkir di perkotaan. Aplikasi ini menawarkan solusi cerdas dengan informasi ketersediaan lahan parkir *real-time*, sistem pembayaran praktis, dan panduan navigasi yang jelas [14]. Implementasi *smart parking* diharapkan mengurangi kebocoran pendapatan dan praktik parkir ilegal [15]. Penelitian ini penting karena dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengatasi masalah-masalah parkir dengan solusi berbasis teknologi, yang bermanfaat bagi pengguna dan pemerintah dalam meningkatkan efisiensi dan transparansi pengelolaan parkir.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Gambar 1 adalah langkah-langkah yang diambil oleh peneliti sebagai tahapan penelitian baku yang nantinya dilakukan. Dimulai dengan pengumpulan data, identifikasi masalah, studi literatur, penerapan metode prototyping, pengujian, dan sebagai output dari penelitian ini adalah kesimpulan dan penutup. Masing-masing tahapan akan dilakukan, sehingga diperoleh hasil penelitian yang berkualitas dan bermanfaat.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

2.2 Metode Penyelesaian Masalah

Peneliti dalam mengembangkan perangkat lunak pada penelitian ini menggunakan metode *prototyping* yang melibatkan pembuatan model awal sistem yang diinginkan kemudian dibangun dan dikembangkan sesuai dengan umpan balik pengguna. Tahapan-tahapan dalam metode *prototyping* antara lain:

a. Pengumpulan Kebutuhan Awal

Pengembang dan pihak yang berkepentingan bekerja sama untuk mengidentifikasi kebutuhan dasar dari sistem yang akan dibangun, seperti gambaran umum dan karakteristik dasar yang diinginkan. Informasi yang dikumpulkan masih bersifat umum dan belum terperinci.

b. Membangun Prototyping

Berdasarkan kebutuhan yang sudah diidentifikasi, pengembang mulai membuat prototipe dari sistem. Prototipe ini merupakan sebuah awalan yang berfokus pada elemen-elemen utama atau fitur-fitur inti sistem. Desain antarmuka, alur kerja, dan fungsionalitas dasar diimplementasikan walaupun masih sederhana dan belum lengkap

c. Evaluasi Prototyping

Prototipe yang sudah dibuat lalu dievaluasi oleh pengguna dan pihak yang berkepentingan. Pengguna mencoba prototipe, mengidentifikasi kekurangan, dan memberikan umpan balik mengenai apa yang berfungsi dengan baik dan apa yang perlu diperbaiki atau ditambahkan. Proses ini membantu dalam memahami lebih dalam kebutuhan pengguna serta mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu disesuaikan.

d. Menerjemahkan prototype dalam bahasa pemrograman yang sesuai

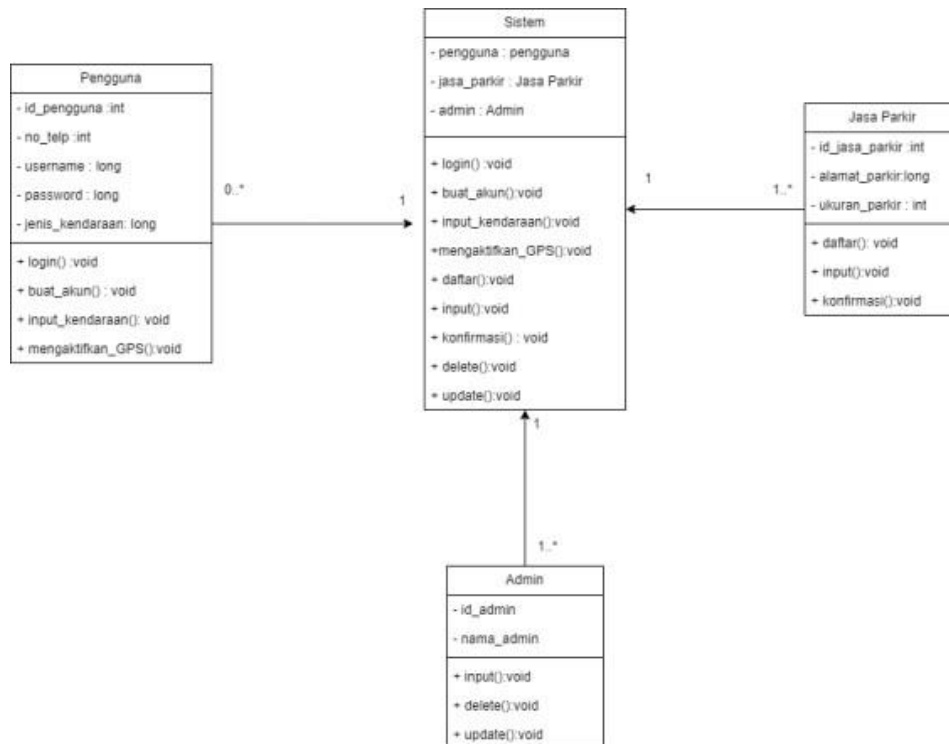
Setelah prototipe disetujui oleh pengguna, pengembang mulai menerjemahkan desain dan fungsionalitas prototipe ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai. Pengembang mulai bekerja pada implementasi penuh dari sistem dengan focus pada efisiensi, keamanan, dan skalabilitas. Prototipe yang sebelumnya bersifat sederhana dan kurang stabil diubah menjadi sistem yang lebih lengkap dan fungsionalitas.

e. Pengujian

Tujuan pengujian sistem adalah untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi analisis kebutuhan dan sistem sudah memenuhi kebutuhan pengguna. Ini mencakup pengujian unit melalui pendekatan *black box*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Class Diagram



Gambar 2 Class Diagram

Class diagram pada Gambar 2 menggambarkan struktur dan relasi antara berbagai entitas dalam sistem parkir yang diusulkan. Berikut adalah penjelasan mengenai relasi antar kelas dalam *class diagram* tersebut: Pengguna - Sistem: Relasi antara Pengguna dan Sistem adalah *many-to-one* (0..* ke 1). Ini menunjukkan bahwa banyak pengguna dapat terhubung ke satu sistem. Pengguna berinteraksi dengan sistem untuk melakukan berbagai operasi seperti login, membuat akun, memasukkan informasi kendaraan, dan mengaktifkan GPS. Sistem - Jasa Parkir: Relasi antara Sistem dan Jasa Parkir adalah *one-to-one* (1 ke 1). Ini menunjukkan bahwa setiap sistem terhubung ke satu layanan parkir pada satu waktu. Sistem mengelola data jasa parkir termasuk pendaftaran, input data, dan konfirmasi data parkir. Sistem - Admin: Relasi antara Sistem dan Admin adalah *one-to-many* (1 ke 1..*). Ini menunjukkan bahwa setiap sistem memiliki setidaknya satu admin yang bertanggung jawab untuk pengelolaan data. Admin memiliki kemampuan untuk memasukkan, menghapus, dan memperbarui data dalam sistem. Admin - Sistem: Relasi ini juga digambarkan sebagai *one-to-many* (1 ke 1..*), menunjukkan bahwa satu admin dapat mengelola banyak entitas dalam sistem. Admin bertindak sebagai pengelola utama yang memastikan bahwa operasi dalam sistem berjalan dengan lancar. Secara keseluruhan, relasi ini mencerminkan bagaimana entitas dalam sistem parkir berinteraksi satu sama lain untuk menyediakan layanan yang efisien dan terintegrasi. Sistem berfungsi sebagai penghubung utama, mengelola interaksi antara pengguna, jasa parkir, dan admin untuk memastikan bahwa layanan parkir dapat berjalan dengan optimal.

3.2 Use Case Diagram

Pada Gambar 3 menunjukkan rancangan dari bentuk gambaran pengguna dengan sistem. Diagram pada Gambar 3 menjelaskan bahwa administrator melakukan interaksi bersama dengan sistem basis data *server* yang digambarkan dalam diagram *use case*. Dalam perancangan diagram ini, admin mengelola sekumpulan informasi dan data yang dibutuhkan sistem.



Gambar 3 Use Case Diagram

3.3 User Interface

3.3.1 Login Page



Gambar 4 Login Page

Gambar 4 menunjukkan halaman masuk atau *login* dalam sistem pemesanan parkir online (*E-Parkir*) sebelum pengguna masuk kedalam menu login. Pada tampilan awal terdapat tombol *login*, yang setelah ditekan, akan mengarahkan pengguna ke halaman login.

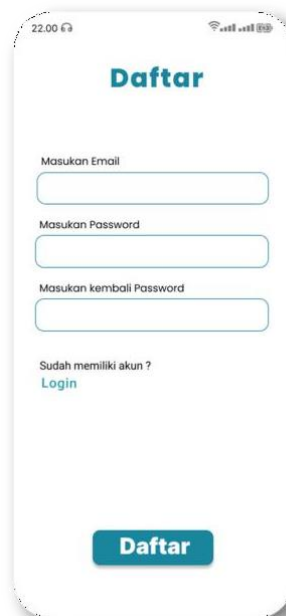
3.3.2 Login



Gambar 5 Login

Tampilan halaman login seperti Gambar 5 adalah tampilan awal yang muncul ketika pengguna menekan tombol login pada tampilan utama. Untuk mengakses fitur-fitur yang tersedia di menu utama, pengguna harus terlebih dahulu menginputkan informasi pribadi pengguna.

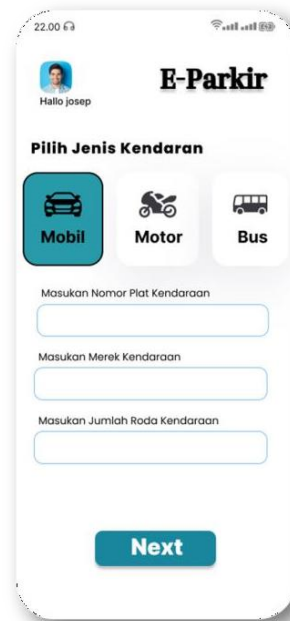
3.3.3 Registrasi



Gambar 6 Registrasi

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6, pengguna akan diminta untuk melakukan registrasi atau membuat akun terlebih dahulu dengan mengklik tombol "Daftar" bagi pengguna yang belum pernah mendaftar atau belum memiliki akun pada sistem tersebut. Seperti Gambar 6 yang ditunjukkan, pengguna akan diarahkan ke menu registrasi.

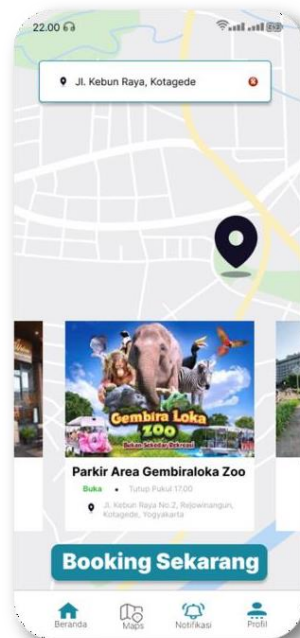
3.3.4 Beranda



Gambar 7 Beranda

Pada Gambar 7 Pengguna yang telah memiliki akun akan langsung diarahkan ke tampilan beranda setelah login. Kemudian pengguna akan diminta untuk mengisi data.

3.3.5 Pemesanan



Gambar 8 Pemesanan

Pada Gambar 8 pengguna berada di halaman pemesanan parkir. Di bagian atas layar, terdapat pencarian lokasi parkir. Di bawah pencarian lokasi, terdapat informasi mengenai tempat parkir yang tersedia.

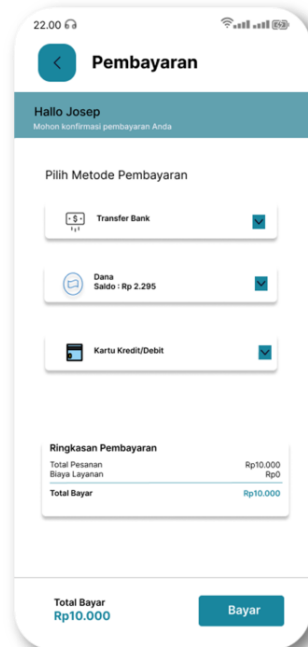
3.3.6 Karcis



Gambar 9 Karcis

Pada Gambar 9 terdapat tampilan karcis yang berisi tentang informasi zona dan waktu parkir serta jumlah yang harus dibayarkan.

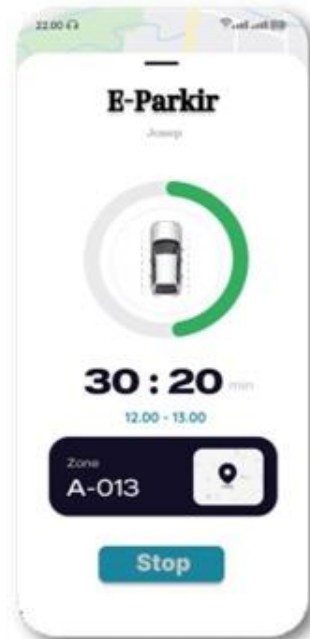
3.3.7 Pembayaran



Gambar 10 Pembayaran

Pada Gambar 10 terdapat tampilan pembayaran, yang dimana pengguna diminta untuk memilih metode pembayaran yang ingin dilakukan. Berisi juga tentang rincian harga parkir.

3.3.8 Proses Pemesanan



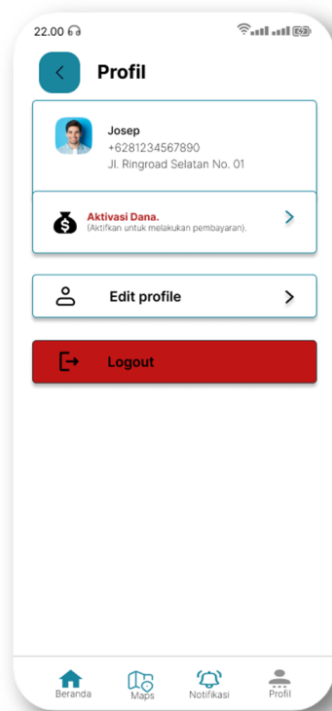
Gambar 11 Proses Pemesanan



Gambar 12 Proses Berakhir

Pada Gambar 11 terdapat tampilan proses pemesanan yang berisi tentang lama waktu parkir di pemesanan dan waktu pemesanan. Jika pengguna ingin mengakhiri waktu parkir maka bisa memencet tombol stop atau selesai. Setelah itu, sistem akan menanyakan kembali apakah ingin mengakhiri pemesanan atau tidak. Dan jika proses parkir sudah selesai maka akan menampilkan seperti pada Gambar 12.

3.3.9 Profil



Gambar 13 Profil

Pada Gambar 13, terdapat tampilan untuk mengatur profil pengguna. Pengguna dapat mengedit data diri, melakukan aktivasi akun dana, dan melakukan *logout*.

3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah sekumpulan kegiatan yang sangat penting dan direncanakan dengan maksud untuk mengevaluasi kebenaran yang diinginkan, termasuk pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan, dan keluaran perangkat sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Metode yang digunakan dalam pengujian yaitu *black box* seperti dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, dan Tabel 3.

Tabel 1. Tabel Pengujian *Black Box Testing* Pada Menu *Log In*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Pengguna memasukkan email dan kata sandi yang salah.	Peringatan akan ditampilkan oleh sistem bahwa kata sandi yang dimasukkan tidak sesuai.	Berhasil
2	Pengguna memasukkan email dan kata sandi yang belum terdaftar.	Sistem akan memberikan pemberitahuan bahwa email tersebut belum terdaftar dan mengarahkan ke halaman registrasi.	Berhasil
3	Pengguna memasukkan email dan kata sandi yang sudah terdaftar dan benar.	Sistem akan masuk ke halaman <i>dashboard</i>	Berhasil

Tabel 2 Tabel Pengujian *Black Box Testing* pada Halaman Beranda

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Pengguna memilih jenis kendaraan dari ketiga pilihan yang sudah tersedia dan memasukkan nomor plat, merk, dan jumlah roda kendaraan.	Sistem akan menyimpan data tersebut dan mencetak karcis dengan mengarahkan ke halaman detail karcis yang berisi tentang informasi yang sudah diinputkan pengguna.	Berhasil
2	Pengguna tidak memilih dari ketiga pilihan jenis kendaraan yang sudah tersedia.	Sistem akan menampilkan peringatan dan menolak untuk memasukkan informasi baru.	Berhasil
3	Pengguna tidak memasukkan salah satu data.	Sistem akan menampilkan peringatan dan menolak untuk memasukkan informasi baru.	Berhasil

Tabel 3 Tabel Pengujian *Black Box Testing* pada Halaman Pembayaran

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1	Pengguna memilih metode pembayaran dari ketiga metode yang sudah tersedia.	Sistem akan menambahkan data transaksi dan akan mengarahkan ke halaman proses pemesanan.	Berhasil
2	Pengguna tidak memilih dari ketiga metode pembayaran yang sudah tersedia.	Sistem tidak akan melanjutkan ke proses selanjutnya dan akan menampilkan peringatan.	Berhasil

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem terbukti berfungsi dengan baik untuk membantu mengatasi permasalahan mencari ketersediaan lahan parkir. Sistem dapat dengan cepat membantu pengendara menemukan lokasi parkir. Fitur pembaharuan terkini untuk ketersediaan lahan parkir, pemesanan lahan parkir dan antarmuka pengguna yang intuitif telah berkontribusi signifikan sebanyak 85% dalam meningkatkan efisiensi pencarian lahan parkir dan mengurangi kemacetan lalu lintas.

5. SARAN

Sebagai masukan untuk penelitian kedepannya, terdapat beberapa saran yaitu, menambahkan fitur – fitur yang lebih mempermudah pengguna seperti pembayaran langsung melalui aplikasi agar menjadi lebih efisien dan reservasi parkir untuk acara besar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tim Redaksi Jurnal Teknik Politeknik Negeri Sriwijaya atas kesempatan yang telah diberikan untuk mempublikasikan hasil penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Yudha, Y. Rahmanto, and S. Styawati, “Implementasi Teknologi Berbasis Web untuk

- Efisiensi Waktu Pencarian Lahan Parkir,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 2, pp. 614–622, Mar. 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i2.1269.
- [2] H. N. Syaddad, “Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor,” *Media Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 2, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika>
- [3] Sukri, Salamun, and Syaugie Untarya, “Alat Sensor Analisis Tracking Area Parkir Mobil Berbasis Internet of Things,” *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 8, no. 2, pp. 208–218, Dec. 2022, doi: 10.33372/stn.v8i2.926.
- [4] H. Husain, A. Akhriana, H. Herlinda, A. Ahmad, N. Nurdiansah, and R. P. W. Tutang, “Rekayasa Tempat Parkir Kendaraan Mobil Berbasis Teknologi Informasi,” *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, p. 86, Aug. 2022, doi: 10.33387/protk.v9i2.4203.
- [5] U. Lestari, E. Fatkhiyah, and M. R. Rinaldi, “Sistem Pemesanan Parkir Berbasis Mobile,” *SMARTICS Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 75–80, Oct. 2019, doi: 10.21067/smartics.v5i2.3741.
- [6] D. Putu Mery Astuti, G. Ayu Ketut Rencana Sari Dewi, I. Putu Julianto, P. S. Studi, and A. Jurusan Ekonomi Dan Akuntansi, “ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN SISTEM E-PARKING DALAM PEMBAYARAN RETRIBUSI PARKIR DI KABUPATEN TABANAN,” 2019.
- [7] Y. K. Dewi and I. Sopiandi, “Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021 Sistem E-Ticket Parkir Menggunakan QR-Code Berbasis Web”.
- [8] J. Rekayasa *et al.*, “APLIKASI SISTEM KONTROL PORTAL PARKIR MENGGUNAKAN METODE LOCK GPS BERBASIS INTERNET OF THINGS (Studi Kasus: Lahan Parkir Masjid Raya Mujahidin Pontianak),” 2020.
- [9] M. R. Arfianto, “Analisis Desain User Interface pada Aplikasi Pencari Parkir Mobil,” 2022.
- [10] D. Triyanto, S. Bahri, J. Rekayasa Sistem Komputer, and J. H. Hadari Nawawi Pontianak, “PROTOYPE SISTEM PARKIR MOBIL MENGGUNAKAN SENSOR LOAD CELL DENGAN ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS ANDROID,” 2020.
- [11] A. M. Bayu Aji and B. Rudianto, “SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN PARKIR BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL,” *INTI Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 1, pp. 9–16, Jul. 2020, doi: 10.33480/inti.v15i1.1367.
- [12] M. F. Fauzi, T. Nurcholis, J. Kuswanto, F. F. Abdulloh, and Y. A. Amrulloh, “Inovasi Sistem Pembayaran E-Parkir Cashless Dengan Teknologi Hybrid Payment System Berbasis QRIS,” vol. 7, no. 2, 2022.
- [13] H. Murdiyanto, T. Novianti, and D. Winarno, “CYCLOTRON: Jurnal Teknik Elektro Rancang Bangun Sistem Informasi E-Parkir pada Mall di Kota Surabaya,” 2024.
- [14] S. Ramadona, W. Indani, M. Susantok, and M. Rahayu, “Digitizing parking area availability information using Canny algorithm based on Android application,” *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, vol. 2, no. 1, pp. 85–94, Mar. 2022, doi: 10.35313/jitel.v2.i1.2022.85-94.
- [15] E. Sistem Parkir Elektronik Dalam Pengelolaan Parkir di Kota Surakarta, S. Dewi Pradita, and I. Hadri Utomo, “EFFECTIVENESS OF ELECTRONIC PARKING SYSTEM (E-PARKING) OF PARKING MANAGEMENT IN THE CITY OF SURAKARTA (CASE STUDY OF DR. RADJIMAN ROAD)”.