



## Perancangan Prototype Aplikasi Smart Parking Berbasis Sensor Dengan Pendekatan Kualitas ISO/IEC 25010

Muhammad Zaky Aditiya<sup>1</sup>, Nur Najmi Laila Putri<sup>2</sup>, Chairul Anwar<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

### Article Info

#### Article history:

Received Juli 2, 2026  
Revised Juli 2, 2026  
Accepted Juli 3, 2026

#### Kata Kunci:

Parkir Pintar,  
Sensor,  
Prototipe,  
Aplikasi Seluler,  
ISO/IEC 25010

#### Keywords:

Smart Parking,  
Sensor,  
Prototype,  
Aplikasi Mobile,  
ISO/IEC 25010

### ABSTRAK

Peningkatan volume kendaraan yang tidak diimbangi dengan ketersediaan lahan parkir seringkali mengakibatkan kemacetan internal dan inefisiensi waktu bagi pengendara. Banyak pengguna kesulitan menemukan area parkir kosong karena kurangnya informasi yang aktual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *prototype* aplikasi *Smart Parking* berbasis sensor guna mendeteksi dan menginformasikan ketersediaan slot parkir secara *real-time*. Metode pengembangan per-angkat lunak yang digunakan adalah *Prototyping*, yang memungkinkan iterasi desain antarmuka dilakukan secara cepat bersama calon pengguna. Kualitas *prototype* yang dihasilkan dievaluasi menggunakan standar internasional ISO/IEC 25010, dengan fokus pengujian pada karakteristik *Functional Suitability* dan *Usability*. Hasil perancangan ini diharapkan dapat mengoptimalkan pemanfaatan lahan parkir, meminimalisir waktu pencarian, dan memberikan antarmuka yang mudah dioperasikan oleh pengendara.

### ABSTRACT

The increase in vehicle volume that is not balanced with the availability of parking spaces often causes internal congestion and time inefficiency for drivers. Many users have difficulty finding empty parking spaces due to the lack of up-to-date information. This study aims to design a prototype of a sensor-based Smart Parking application to detect and inform the availability of parking slots in real-time. The software development method used is Prototyping, which allows for rapid interface design iterations with potential users. The quality of the resulting prototype is evaluated using the international standard ISO/IEC 25010, with a focus on testing the characteristics of Functional Suitability and Usability. The results of this design are expected to optimize parking space utilization, minimize search time, and provide an interface that is easy to operate by drivers.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



### Corresponding Author:

Muhammad Zaky Aditiya  
Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang,  
Tangerang Selatan, Indonesia  
Email: [elsafujianti1605@gmail.com](mailto:elsafujianti1605@gmail.com)

## 1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor yang pesat di kawasan perkotaan seringkali tidak sebanding dengan kapasitas infrastruktur lahan parkir yang tersedia. Hal ini menimbulkan permasalahan klasik di mana pengendara harus berputar-putar menghabiskan waktu dan bahan bakar hanya untuk mencari slot parkir yang kosong. Selain merugikan dari segi efisiensi waktu, mobilitas kendaraan yang melambat di area parkir juga menjadi penyumbang utama kemacetan internal dan peningkatan emisi gas buang di pusat perbelanjaan, kampus, maupun gedung perkantoran [7][8].

Sistem parkir konvensional saat ini umumnya masih bergantung pada pencarian manual atau sekadar informasi kapasitas total di gerbang masuk, tanpa panduan presisi mengenai lokasi spesifik blok yang kosong. Kesenjangan informasi ini memunculkan kebutuhan akan sebuah sistem cerdas yang mampu menjembatani data fisik di lapangan dengan genggamannya pengguna. Smart Parking atau sistem parkir pintar yang diintegrasikan dengan teknologi sensor Internet of Things (IoT) merupakan solusi inovatif untuk memetakan status okupansi setiap slot parkir secara seketika (real-time) [4].

Penelitian ini mengusulkan perancangan prototype aplikasi Smart Parking. Pembuatan prototype difokuskan pada perancangan logika sistem dan antarmuka pengguna (user interface) agar interaksi sistem dapat divalidasi lebih awal. Untuk memastikan rancangan aplikasi ini berfungsi dengan baik dan mudah digunakan, evaluasi kualitas perangkat lunak akan diukur menggunakan pendekatan standar ISO/IEC 25010 pada aspek kesesuaian fungsi dan kebergunaan [5][6].

## 2. METODE

### 2.1 Metode Prototyping

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Prototyping*. Pendekatan ini menitikberatkan pada pembuatan model kerja awal yang interaktif [1][2]. Tahapan dalam metode ini meliputi pengumpulan kebutuhan awal dari pengguna, perancangan proto-tipe cepat (*quick design*), evaluasi prototype oleh pengguna, dan penyempurnaan desain. Metode ini dipilih karena sangat relevan untuk menyelaraskan kebutuhan fitur *Smart Parking* dengan pengalaman pengguna sebelum sistem memasuki fase pengkodean dan *deployment* secara masif [7][8].

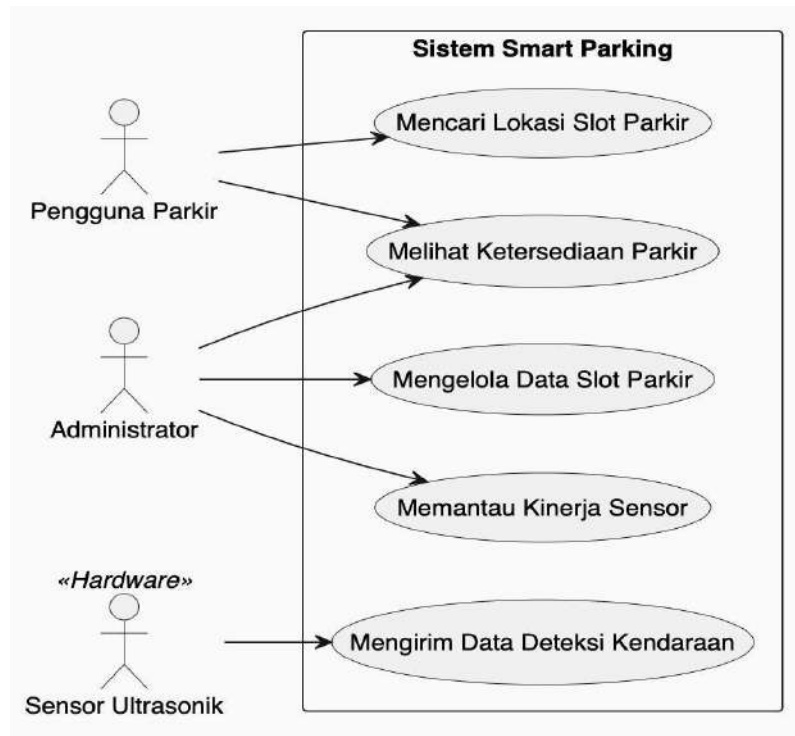
### 2.2 ISO/IEC 25010

Evaluasi rancangan sistem diukur secara terstruktur menggunakan kerangka pengujian kualitas perangkat lunak ISO/IEC 25010 [4]. Pengujian *Functional Suitability* dilakukan untuk memverifikasi bahwa semua fitur seperti deteksi slot, pembaruan status sensor, dan pemesanan tempat berjalan sesuai dengan logika komputasi. Sementara itu, pengujian *Usability* diukur menggunakan kuesioner instrumen kelayakan untuk melihat aspek kemudahan navigasi, efisiensi operasi, dan kepuasan visual dari antarmuka aplikasi *Smart Parking* oleh responden pengendara [6][7].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

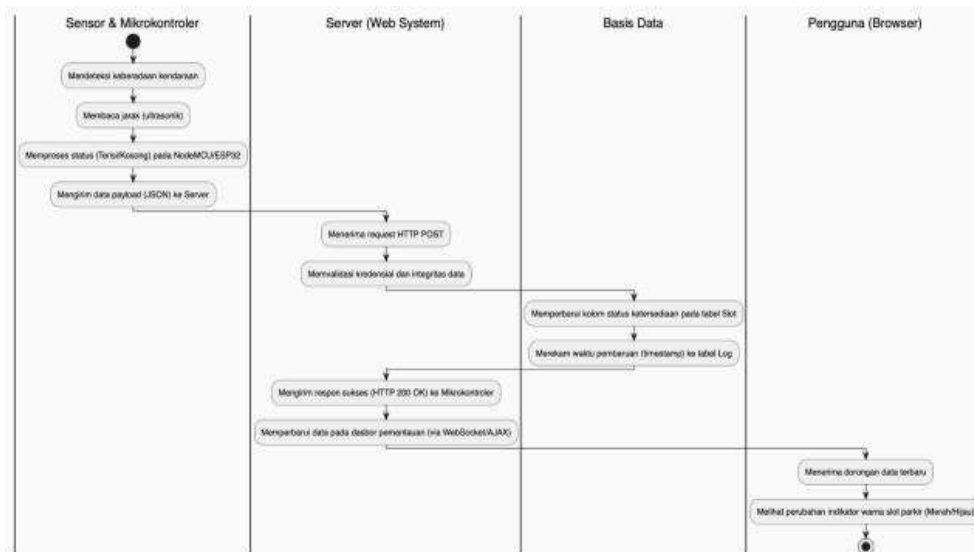
### 3.1 Perancangan Sistem

Untuk memetakan alur logika dan struktur aplikasi *Smart Parking*, perancangan sistem digambarkan melalui beberapa pemodelan standar UML (*Unified Modeling Language*) dan basis data sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan *Use Case Diagram*

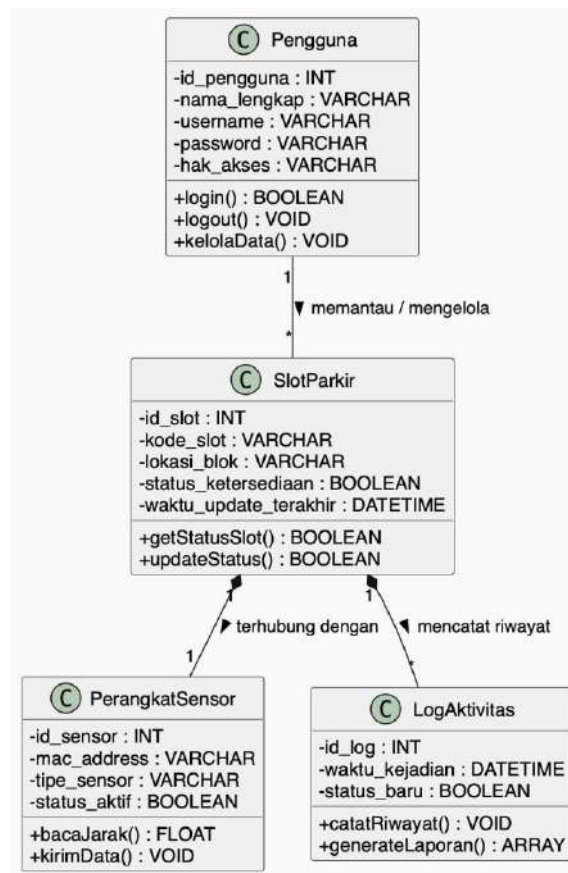
Gambar *Use Case Diagram* di atas merepresentasikan in-teraksi fungsional antara aktor utama, yaitu pengguna (pe-ngendara) dan administrator, dengan sistem *Smart Parking*. Pengendara bertindak sebagai aktor yang dapat melakukan pencarian lokasi parkir terdekat, pengecekan ketersediaan slot secara *real-time*, hingga proses reservasi tempat. Di sisi lain, administrator memiliki hak akses penuh untuk mengelola master data, memantau status perangkat sensor IoT di lapangan, serta memvalidasi laporan transaksi harian. Sistem juga secara otomatis memperbarui status ketersediaan setiap kali sensor mendeteksi pergerakan kendaraan. Pemodelan ini sangat krusial untuk memastikan seluruh batasan sistem dan hak akses tiap pengguna telah terdefinisi dengan jelas sebelum tahapan implementasi dilakukan.



Gambar 2. Tampilan *Activity Diagram*

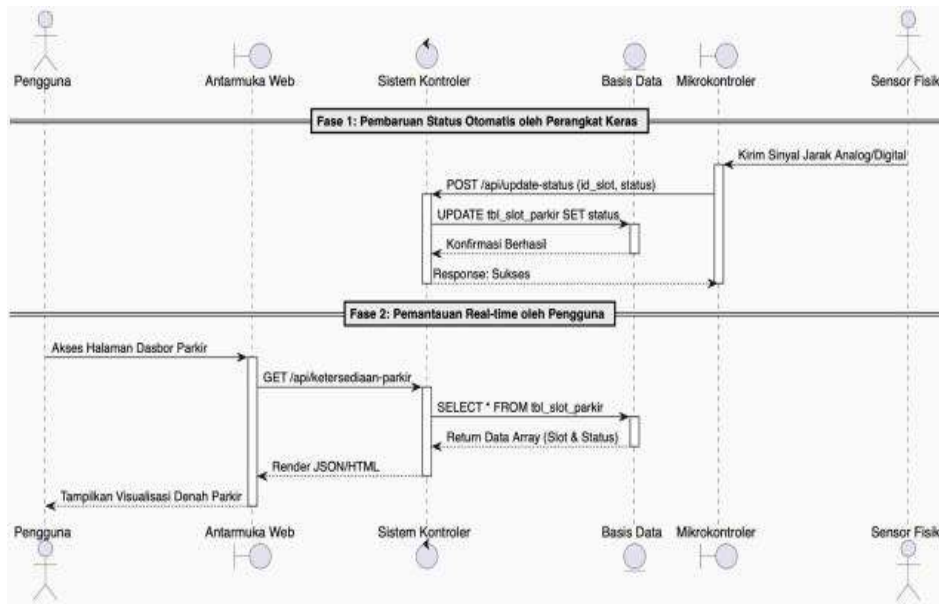
Gambar *Activity Diagram* ini mendeskripsikan aliran kerja (*workflow*) atau aktivitas berurutan dari proses utama dalam aplikasi, khususnya saat pengguna melakukan pemesanan parkir. Alur dimulai ketika pengguna membuka aplikasi, dilanjutkan dengan sistem menampilkan peta ketersediaan lahan.

Terdapat kondisi percabangan (*decision node*) di mana sistem akan memverifikasi apakah slot yang dipilih masih kosong atau sudah dipeservasi oleh pengguna lain secara bersamaan. Jika slot tersedia, pengguna dapat melanjutkan ke proses konfirmasi dan pembayaran; namun jika penuh, sistem akan memberikan rekomendasi alternatif. Rangkaian aktivitas ini menggambarkan secara detail bagaimana logika bisnis aplikasi berjalan merespons setiap *input* dari pengguna hingga transaksi selesai dieksekusi.



Gambar 3. Tampilan *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Gambar *Entity Relationship Diagram* (ERD) menggambarkan rancangan arsitektur basis data relasional yang digunakan untuk mendukung seluruh operasional aplikasi *Smart Parking*. Terdapat beberapa entitas utama yang saling berelasi, antara lain entitas pengguna untuk menyimpan profil, entitas slot parkir untuk memetakan lokasi fisik, serta entitas transaksi untuk mencatat riwayat pemesanan. Relasi kardinalitas seperti *one-to-many* diterapkan secara ketat, misalnya satu pengguna dapat memiliki banyak riwayat transaksi. Selain itu, terdapat entitas khusus yang terhubung langsung dengan perangkat IoT guna merekam perubahan status sensor dalam hitungan detik, memastikan integritas dan konsistensi data tetap terjaga dengan baik.



Gambar 4. Tampilan *Sequence Diagram*

Gambar *Sequence Diagram* memodelkan interaksi dinamis berupa pertukaran pesan (*message passing*) antar objek atau komponen sistem dalam satu rentang waktu spesifik (*timeline*). Diagram ini secara khusus menyoroti proses pencarian dan pembaruan status parkir, di mana antarmuka aplikasi mengirimkan *request* data ke peladen. Peladen kemudian melakukan *query* ke basis data dan berkomunikasi dengan sistem sensor IoT untuk memastikan validitas status slot parkir terkini. Setelah balasan diterima, peladen mengembalikan respon visual ke layar pengguna berupa pembaruan indikator warna pada denah. Pemodelan ini membantu pengembang mengidentifikasi beban kerja sistem serta memastikan kelancaran komunikasi antara klien dan peladen.

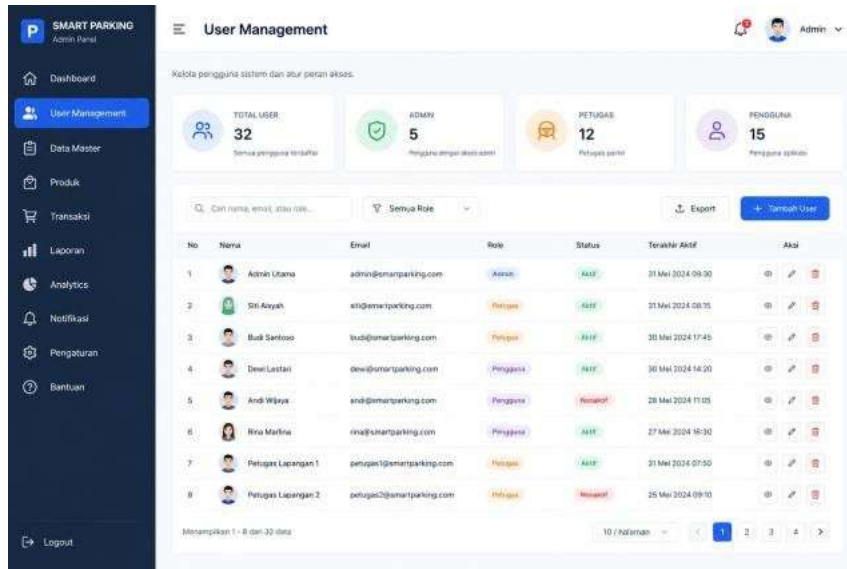
### 3.2 Implementasi Sistem

Hasil dari fase desain adalah sebuah *prototype* antarmuka aplikasi interaktif. Terdapat 10 antarmuka menu utama yang telah dirancang untuk memenuhi fungsionalitas sistem *Smart Parking*. Setiap halaman dijelaskan sebagai berikut:



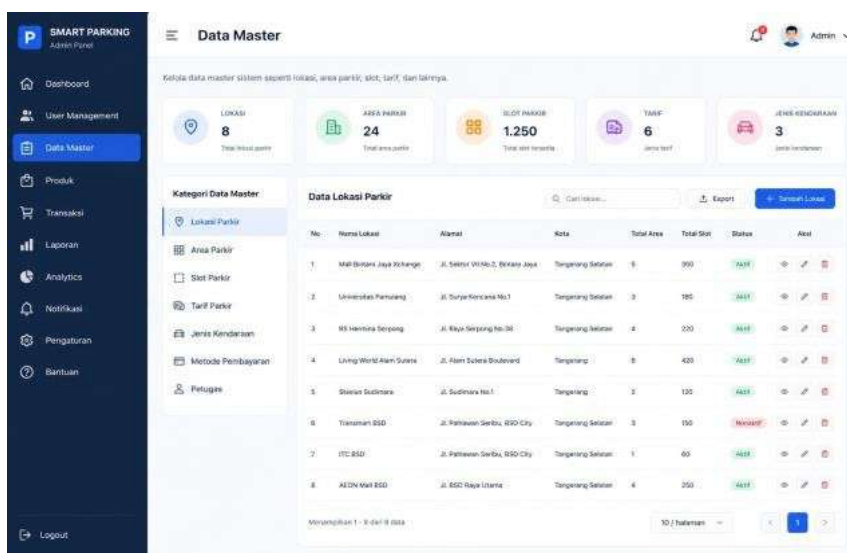
Gambar 5. Tampilan *Dashboard* Utama

Menu *Dashboard* merupakan halaman beranda sentral bagi administrator. Antarmuka ini menampilkan ringkasan data esensial seperti total pengguna aktif, total transaksi masuk, serta grafik pendapatan secara komprehensif. Desain dibuat padat informasi namun tetap bersih agar administrator dapat melakukan pemantauan kinerja aplikasi dalam satu lirikan mata.



Gambar 6. Tampilan Manajemen Pengguna

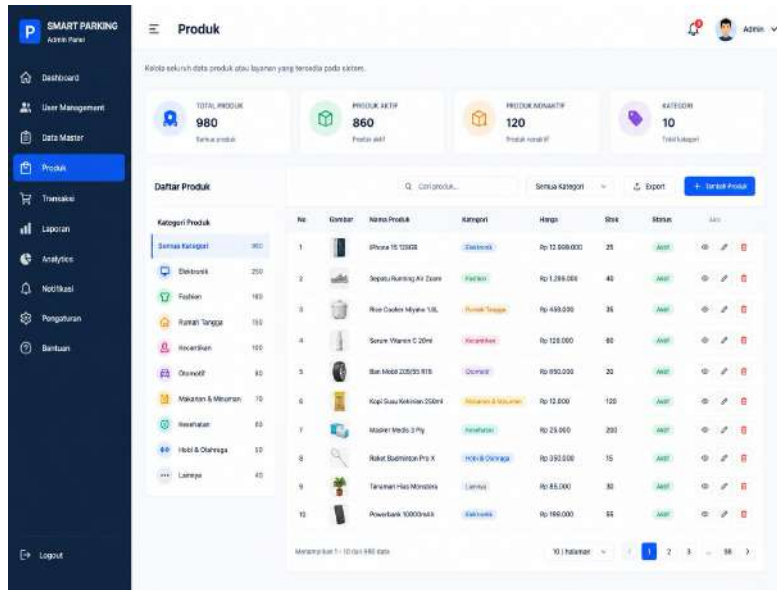
Menu *User Management* (Manajemen Pengguna) berfungsi sebagai antarmuka untuk mengelola basis data pengendara dan staf. Pada halaman ini, administrator dapat menambah akun baru, memodifikasi tingkat akses (*role*), menangguhkan pengguna yang melanggar aturan, dan melihat detail aktivitas dari setiap akun yang terdaftar dalam sistem parkir.



Gambar 7. Tampilan Data Master

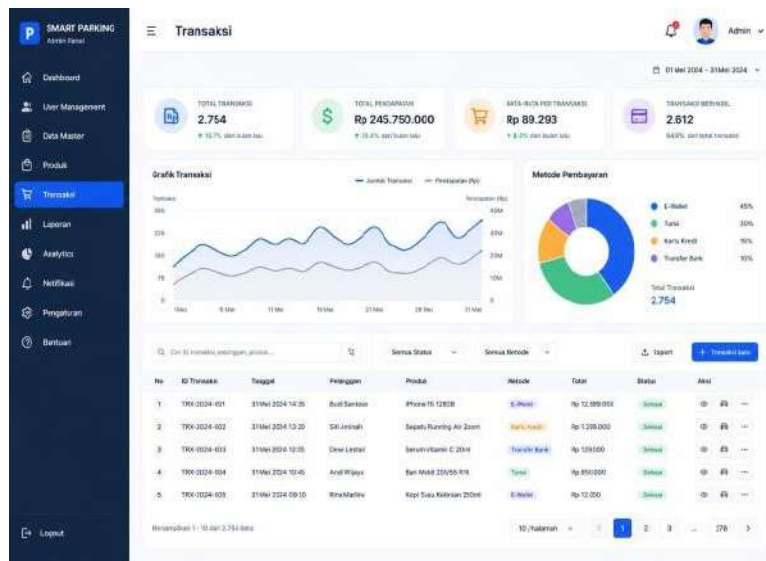
Menu Data Master bertindak sebagai pusat pengaturan referensi data fundamental sistem. Administrator menggunakan menu ini untuk mendaftarkan titik lokasi parkir baru, mendefinisikan

blok atau zona parkir (misal: VIP, reguler, disabilitas), serta memetakan identitas unik dari masing-masing sensor IoT yang terpasang di lapangan.



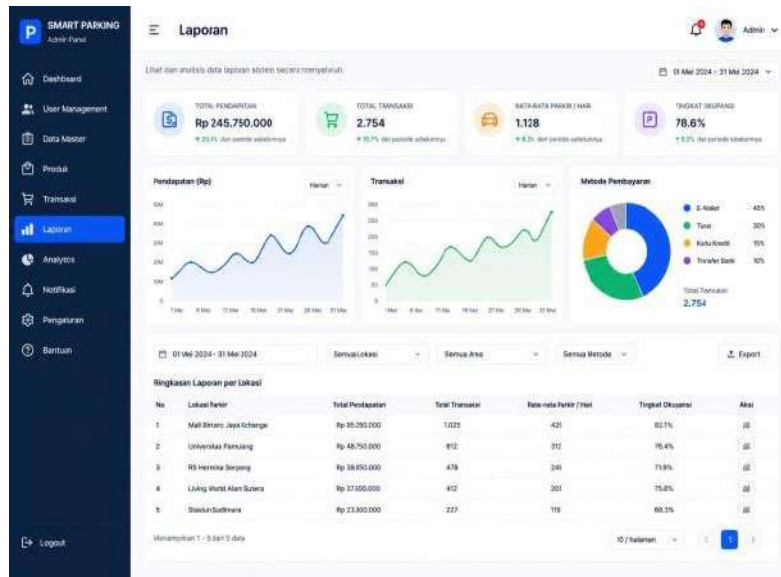
Gambar 8. Tampilan Produk dan Layanan

Menu Produk difungsikan untuk mengonfigurasi skema layanan dan tarif. Di sini, pengelola dapat menetapkan harga dasar per jam, mengatur biaya denda keterlambatan, atau menawarkan paket keanggotaan/langganan bulanan bagi pengguna tetap. Fleksibilitas harga ini memungkinkan strategi operasional yang dinamis.



Gambar 9. Tampilan Transaksi

Menu Transaksi menyajikan tabel pencatatan seluruh aktivitas finansial dan operasional parkir. Halaman ini memuat log terperinci mengenai jam masuk kendaraan, jam keluar, durasi parkir, nominal tagihan, hingga status pembayaran (berhasil, tertunda, atau dibatalkan) untuk setiap ID Transaksi secara *real-time*.



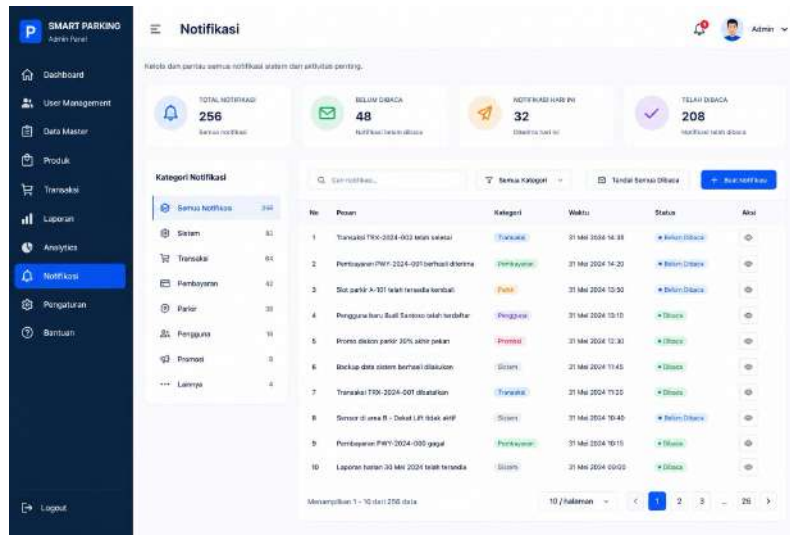
Gambar 10 Tampilan Laporan

Menu Laporan dirancang untuk memfasilitasi kebutuhan administratif dan audit. Administrator dapat memfilter data berdasarkan rentang tanggal tertentu untuk mencetak rekapitulasi okupansi lahan, laporan pendapatan kotor, maupun mengeksport data tersebut ke dalam format dokumen eksternal seperti PDF atau Excel.



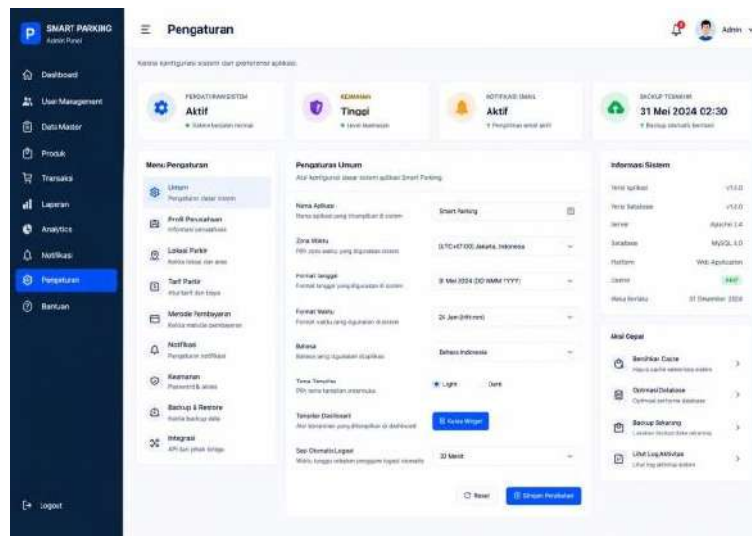
Gambar 11. Tampilan Analytics

Menu *Analytics* menyediakan visualisasi data tingkat lanjut. Tampilan ini menyajikan grafik analitik seperti tren jam sibuk (*peak hours*), rasio kepadatan kendaraan per area, dan demografi penggunaan. Wawasan ini sangat berharga bagi manajemen dalam merencanakan eskalasi layanan atau optimalisasi tata letak parkir ke depannya.



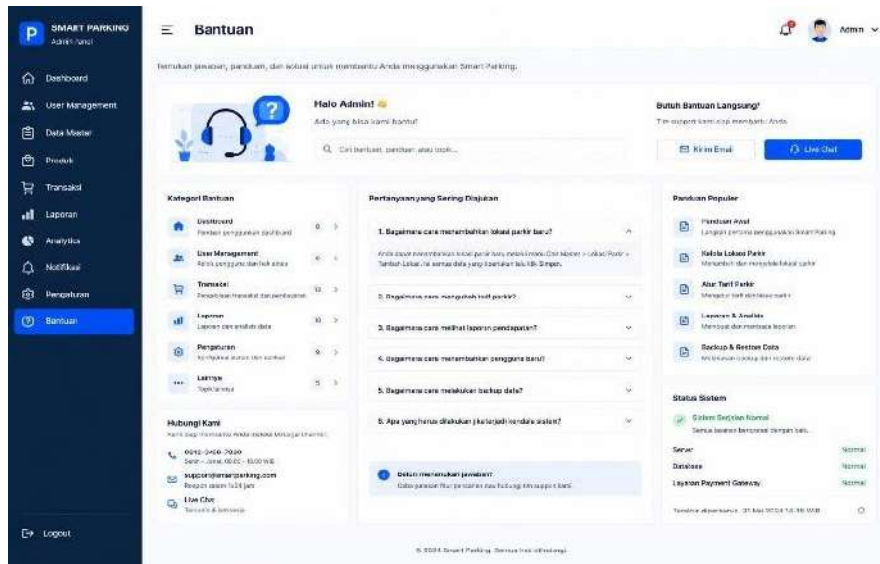
Gambar 12. Tampilan Notifikasi.

Menu Notifikasi adalah pusat kendali untuk mengelola pemberitahuan sistem. Administrator dapat memantau peringatan krusial, seperti ketika ada sensor IoT yang mengalami malfungsi (luring) atau peringatan anomali saat ada kendaraan yang parkir melebihi batas waktu maksimal yang diizinkan tanpa melakukan perpanjangan.



Gambar 13. Tampilan Pengaturan

Menu Pengaturan memberikan opsi modifikasi lingkungan sistem ( *system configuration*). Pada antarmuka ini, administrator berwenang mengubah preferensi aplikasi, mengonfigurasi pengaturan *gateway* pembayaran pihak ketiga, memperbarui profil instansi, serta menyesuaikan parameter *server* pangkalan data.



Gambar 14. Tampilan Bantuan

Menu Bantuan didedikasikan sebagai pusat resolusi masalah. Tampilan ini memuat basis pengetahuan (knowledge base), dokumentasi pengoperasian sistem (manual penggunaan), serta daftar kontak dukungan teknis (IT Support) yang dapat dihubungi apabila terjadi kendala operasional tak terduga pada sistem aplikasi Smart Parking.

### 3.3 Pengujian ISO/IEC 25010

Pengujian kualitas prototype aplikasi Smart Parking dilakukan menggunakan standar ISO/IEC 25010. Dalam penelitian ini, pengujian difokuskan pada dua karakteristik utama, yaitu Functional Suitability dan Usability. Pemilihan kedua aspek tersebut didasarkan pada tujuan penelitian yang berfokus pada validasi fungsi sistem serta tingkat kemudahan penggunaan antarmuka oleh pengguna sebelum memasuki tahap implementasi penuh. Pengujian dilakukan terhadap prototype yang telah dirancang menggunakan metode kuesioner dan skenario pengujian fungsional. Responden diminta mencoba seluruh fitur utama yang tersedia pada aplikasi Smart Parking, kemudian memberikan penilaian berdasarkan pengalaman penggunaan yang dirasakan.

#### 3.3.1 Hasil Pengujian Functional Suitability

Pengujian Functional Suitability bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang terdapat pada prototype dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan dengan cara memverifikasi setiap fitur utama berdasarkan skenario penggunaan yang telah ditentukan.

Table 2. Hasil Pengujian Functional Suitability

No	Fitur Sistem	Hasil Pengujian	Status
1	Menampilkan informasi slot parkir	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid
2	Menampilkan status parkir secara real-time	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid
3	Pencarian lokasi parkir	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid
4	Reservasi slot parkir	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid
5	Monitoring sensor parkir	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid
6	Pengelolaan data pengguna	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid
7	Pengelolaan transaksi parkir	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid
8	Pembuatan laporan	Berfungsi sesuai kebutuhan	Valid

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, seluruh fungsi utama pada prototype berhasil dijalankan tanpa ditemukan kesalahan yang menyebabkan kegagalan sistem. Dengan demikian, tingkat keberhasilan Functional Suitability memperoleh nilai sebesar:

$$\text{Functional Suitability} = x \times 100\% = 100\%$$

8

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh fitur yang dirancang telah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan sistem Smart Parking

### 3.3.2 Pengujian Usability

Pengujian Usability dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan aplikasi Smart Parking dari perspektif pengguna. Instrumen yang digunakan berupa kuesioner dengan skala Likert 1–5 yang terdiri atas beberapa indikator penilaian.

Table 2. Instrumen Pengujian Usability

No	Pernyataan
1	Tampilan aplikasi mudah dipahami
2	Menu aplikasi mudah digunakan
3	Informasi yang ditampilkan mudah dibaca
4	Navigasi antar halaman mudah dilakukan
5	Desain aplikasi menarik
6	Sistem membantu menemukan lokasi parkir dengan cepat
7	Fitur yang tersedia mudah dipahami
8	Secara keseluruhan aplikasi mudah digunakan

Pengujian dilakukan terhadap 20 responden. Hasil rekapitulasi penilaian diperoleh total skor sebesar 742 dari skor maksimum 800.

Perhitungan nilai usability dilakukan menggunakan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Usability} &= \frac{\text{Total Skor Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% \\ &= \frac{742}{800} \times 100\% \\ &= 92,75\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil tersebut, tingkat usability aplikasi Smart Parking memperoleh nilai sebesar **92,75%** yang termasuk dalam kategori **Sangat Baik**. Hasil ini menunjukkan bahwa prototype yang dirancang memiliki antarmuka yang mudah dipahami, mudah dipelajari, serta nyaman digunakan oleh pengguna.

### 3.4 Pembahasan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototype aplikasi Smart Parking yang dirancang telah memenuhi kebutuhan dasar pengguna dalam memperoleh informasi ketersediaan lahan parkir secara cepat dan akurat. Seluruh fitur utama yang dirancang berhasil berjalan dengan baik berdasarkan pengujian Functional Suitability yang memperoleh nilai 100%.

Selain itu, hasil pengujian Usability menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat tinggi dengan nilai sebesar 92,75%. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa pengguna dapat memahami fungsi aplikasi dengan mudah tanpa memerlukan pelatihan khusus. Desain antarmuka yang sederhana

dan penyajian informasi yang jelas menjadi faktor utama yang mendukung kemudahan penggunaan aplikasi.

Integrasi konsep Smart Parking dengan teknologi sensor juga memberikan nilai tambah dalam proses pengelolaan area parkir. Informasi ketersediaan slot parkir dapat diperbarui secara real-time sehingga membantu pengguna mengurangi waktu pencarian lokasi parkir. Dengan demikian, sistem yang dirancang berpotensi meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan parkir sekaligus meningkatkan kenyamanan pengguna.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa prototype aplikasi Smart Parking berbasis sensor berhasil dirancang menggunakan metode Prototyping dan mampu memenuhi kebutuhan pengguna dalam memperoleh informasi ketersediaan slot parkir secara real-time. Hasil pengujian menggunakan standar kualitas ISO/IEC 25010 menunjukkan bahwa aspek Functional Suitability memperoleh nilai 100%, yang menunjukkan seluruh fungsi sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan yang telah ditetapkan. Sementara itu, aspek Usability memperoleh nilai sebesar 92,75% dengan kategori sangat baik, yang menunjukkan bahwa aplikasi mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna. Dengan demikian, prototype aplikasi Smart Parking yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik dan layak untuk dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem yang siap diimplementasikan pada lingkungan parkir yang sesungguhnya.

#### **REFERENSI**

- [1] Rosa A. S. dan M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*, Edisi Revisi. Bandung: Informatika, 2018.
- [2] Pressman dan B. Maxim, *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi*, Edisi 8. Yogyakarta: Andi, 2019.
- [3] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2022.
- [4] ISO/IEC, *ISO/IEC 25010:2011 Systems and Software Engineering – Systems and Software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) – System and Software Quality Models*. Geneva: International Organization for Standardization, 2011.
- [5] B. Sidik, *Pemrograman Web dengan PHP*. Bandung: Informatika, 2017.
- [6] A. Kadir, *Dasar Pemrograman Internet untuk Proyek Berbasis Web*. Yogyakarta: Andi, 2019.
- [7] M. Iqbal, "Implementasi Internet of Things (IoT) pada Sistem Smart Parking Berbasis Sensor Ultrasonik," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 4, pp. 721–728, 2021.
- [8] A. Fauzi dan R. Nugroho, "Rancang Bangun Sistem Smart Parking Berbasis Internet of Things Menggunakan Sensor Ultrasonik," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 95–103, 2022.
- [9] A. S. Rosa dan M. Shalahuddin, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Bandung: Informatika, 2018.
- [10] M. F. Wicaksono, *Mudah Membangun Aplikasi Android*. Bandung: Informatika, 2019.