

PROTOTYPE SMART PARKING

TERINTEGRASI WEBSITE

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh :

Farid Ammar NIM: 1062111

Lina Khariyyah NIM: 1062115

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI

BANGKA BELITUNG

TAHUN 2024

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL PROYEK AKHIR

PROTOTYPE SMART PARKING TERINTEGRASI WEBSITE

Oleh:

Farid Ammar / NIM 1062111

Lina Khariyyah / NIM 1062115

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Sarjana Terapan Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

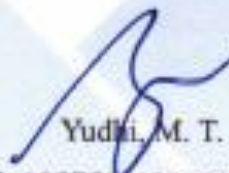
Pembimbing 1



Riki Afriansyah, M. T.

NIP. 199004042019031013

Pembimbing 2



Yudi, M. T.

NIP. 1957501132021211005

Penguji 1



Yang Agita Rindri, M.Eng.

NIP. 198609282022032003

Penguji 2



Sidhiq Andriyanto, M.Kom

NIP. 199007182019031011

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Farid Ammar NIM: 1062111
Nama Mahasiswa 2 : Lina Khariyyah NIM: 1062115

Dengan Judul : *PROTOTYPE SMART PARKING TERINTEGRASI
WEBSITE*

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 26 Agustus 2024

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Farid Ammar
2. Lina Khariyyah



ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan layanan website smart parking terintegrasi dengan prototype yang menggantikan teknologi RFID pada penelitian sebelumnya dengan menerapkan komponen teknologi QR Code untuk hak akses parkir dan pembayaran otomatis bagi pengendara. Kamera pada prototype smart parking dapat mengolah gambar plat kendaraan menjadi teks menggunakan Optical Character Recognition (OCR) untuk verifikasi akses slot parkir pada website smart parking. Website ini menampilkan ketersediaan slot parkir secara real time, memudahkan pengendara mengetahui slot yang tersedia, serta mengelola data aktivitas parkir, permintaan transaksi top up, laporan transaksi, dan riwayat transaksi pengguna dalam file dalam bentuk excel. Data yang ditampilkan dapat di filter berdasarkan tanggal yang dipilih untuk ditampilkan. Uji jarak baca pada plat kendaraan menunjukkan akurasi 97,5% untuk plate recognition pada jarak 100 cm dan jarak 150 cm menunjukkan hasil akurasi 81,25%. Kemudian jarak ideal untuk memindai QR Code adalah 10 sampai 30 cm. User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan 86% pengguna meliputi pengendara dan petugas parkir menyatakan website smart parking memenuhi kebutuhan mereka dengan aspek desain, kemudahan, dan efisiensi masing-masing sebesar 84%, 89%, dan 88%.

Kata kunci : QR Code, Website, Plate Recognition, Prototype, Smart Parking, UAT, OCR

ABSTRACT

This research develops an integrated smart parking website service with a prototype that replaces RFID technology in previous research by applying QR Code technology components for parking access rights and automatic payments for drivers. The camera on the smart parking prototype can process vehicle plate images into text using Optical Character Recognition (OCR) to verify parking slot access on the smart parking website. This website displays the availability of parking slots in real time, making it easier for drivers to know available slots, as well as managing parking activity data, top up transaction requests, transaction reports, and user transaction history in a file in excel form. The displayed data can be filtered based on the date selected to be displayed. The reading distance test on the vehicle plate showed an accuracy of 97.5% for plate recognition at a distance of 100 cm and a distance of 150 cm showed an accuracy result of 81.25%. Then the ideal distance to scan the QR Code is 10 to 30 cm. User Acceptance Testing (UAT) shows that 86% of users, including motorists and parking attendants, stated that the smart parking website meets their needs with aspects of design, convenience, and efficiency of 84%, 89%, and 88%, respectively.

Keywords : QR Code, Website, Plate Recognition, Prototype, Smart Parking, UAT, OCR

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala. Dzat yang hanya kepada-Nya untuk meminta dan memohon pertolongan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan proyek akhir ini dengan judul “*Prototype Smart Parking Terintegrasi Website*”. Karena tanpa berkat dan rahmat-Nya penulis tidak dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini.

Tidak lupa juga penulis mengucapkan rasa terima kasih yang tulus kepada berbagai pihak yang telah memberikan beribu doa, dorongan semangat, serta motivasi agar penulis dapat melaksanakan proyek akhir ini dengan penuh semangat. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan serta kelancaran dalam menyelesaikan proyek akhir.
2. Kedua orang tua penulis, yang tak kenal lelah dan letih untuk memberikan doa, dukungan semangat, dan kasih sayang kepada penulis semasa menyelesaikan proyek akhir.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
4. Bapak Riki Afriansyah, M.T, selaku pembimbing 1 yang telah sabar dan rela mengeluarkan tenaga, pikiran, dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
5. Bapak Yudhi, S.ST., M.T, selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
6. Bapak Ahmat Josi S. Kom., M. Kom., selaku dosen wali mahasiswa TRPL A angkatan 2021 yang telah memberikan nasihat serta dorongan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan proyek akhir.

7. Teman-teman terutama mahasiswa TRPL A angkatan 2021 yang telah memberikan semangat serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir.
8. Pihak-pihak lain yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan proyek akhir dari awal hingga selesai.

Penulis menyadari bahwasanya penyusunan laporan proyek akhir ini banyak sekali kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis ingin mengucapkan permintaan maaf apabila terdapat kesalahan kata dan penulisan karena keterbatasan serta kurangnya kemampuan yang dimiliki penulis. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna menyempurnakan laporan proyek akhir ini sebagai referensi acuan penelitian selanjutnya. Akhir kata penulis ucapkan sekian dan terima kasih.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Sungailiat, 26 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah Proyek Akhir	3
BAB II	4
DASAR TEORI	4
2.1. <i>Smart Parking</i>	4
2.2. <i>Prototype</i>	6
2.3. Sistem Otomatisasi	6
2.3.1. <i>Website Layanan Parkir</i>	6
2.3.2. <i>Automatic Number Plate Number Recognition (ANPR)</i>	7
2.3.3. <i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	7
2.3.4. <i>Quick Response Code (QR Code)</i>	9
BAB III	10
METODE PELAKSANAAN	10
3.1. Analisis Kebutuhan	10

3.2. Membuat Desain <i>Prototype</i>	10
3.2.1. Desain Arsitektur Sistem.....	11
3.2.2. Merancang <i>User Interface</i>	12
3.3. Evaluasi <i>Prototype</i>	22
3.4. Pengujian.....	22
3.4.1. Pengujian <i>Plate Recognition</i>	22
3.4.2. Pengujian QR Code.....	22
3.4.3. Pengujian Sistem Secara Menyeluruh.....	22
3.5. Evaluasi Sistem	23
BAB IV	24
PEMBAHASAN	24
4.1 Analisis Kebutuhan	24
4.2 Implementasi Sistem Otomatisasi	25
4.2.1. Rangkaian <i>Prototype Smart Parking</i>	25
4.2.2. <i>Website Smart Parking</i>	26
4.3. Pengujian Sistem.....	50
4.3.1 Pengujian <i>Plate Recognition</i>	50
4.3.2 Pengujian QR Code.....	56
4.3.3. Pengujian Sistem Menyeluruh	57
BAB V.....	72
KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Sebelumnya.....	4
Tabel 3.1. Tabel Pengujian Modul <i>Blackbox</i>	23
Tabel 4.1. Pengujian Uji Jarak Baca Akurat Plat Kendaraan Jarak 100 cm	51
Tabel 4.2. Pengujian Uji Jarak Baca Akurat Plat Kendaraan Jarak 150 cm	54
Tabel 4.3. Pengujian Jarak Baca QR Code	57
Tabel 4.4. Pengujian <i>Blackbox</i> Fitur Halaman Pengendara.....	58
Tabel 4.5. Pengujian <i>Blackbox</i> Fitur Halaman Petugas	61
Tabel 4.6. Skala Penilaian Kuesioner <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	65
Tabel 4.7. Pertanyaan Kuesioner <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	66
Tabel 4.8. Hasil Jawaban Kuesioner <i>User Acceptance Testing</i> (UAT)	67
Tabel 4.9. Jumlah Jawaban Kuesioner <i>User Acceptance Testing</i> (UAT).....	70
Tabel 4.10. Pengolahan Jawaban Kuesioner <i>User Acceptance Testing</i> (UAT)....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode <i>Prototype</i>	10
Gambar 3.2. Rancangan Arsitektur Sistem	11
Gambar 3.3 Rancangan Halaman Login	13
Gambar 3.4 Rancangan Halaman Registrasi.....	13
Gambar 3.5 Rancangan Halaman <i>Home</i>	14
Gambar 3.6 Rancangan Halaman Pembayaran.....	14
Gambar 3.7 Rancangan Halaman Scan QR Code.....	15
Gambar 3.8 Rancangan Halaman Form Top Up Saldo.....	15
Gambar 3.9 Rancangan Halaman Riwayat Transaksi.....	16
Gambar 3.10 Rancangan Halaman Tentang Kami.....	17
Gambar 3.11 Rancangan Halaman Login Petugas.....	18
Gambar 3.12 Rancangan Halaman Registrasi Petugas	18
Gambar 3.13 Rancangan Halaman <i>Home</i> Petugas.....	19
Gambar 3.14 Rancangan Halaman Data Pengguna	19
Gambar 3.15 Rancangan Halaman Riwayat Transaksi.....	20
Gambar 3.16 Rancangan Halaman Validasi Pembayaran.....	20
Gambar 3.17 Rancangan Halaman Aktivitas Parkir	21
Gambar 3.18 Rancangan Halaman Laporan Transaksi.....	21
Gambar 4.1. Diagram <i>Use Case</i> Analisis Kebutuhan.....	25
Gambar 4.2. Rangkaian <i>Prototype</i> Smart Parking	26
Gambar 4.3. Activity Diagram Daftar Akun Pengendara	27
Gambar 4.4. Activity Diagram Daftar Akun Petugas	28
Gambar 4.5. Activity Diagram Login Pengendara.....	29
Gambar 4.6. Activity Diagram Login Petugas.....	30
Gambar 4.7. Activity Diagram Permintaan Top Up	31
Gambar 4.8. Activity Diagram Aktivitas Parkir Masuk	32
Gambar 4.9. Activity Diagram Aktivitas Parkir Keluar	33
Gambar 4.10. Activity Diagram Data Pengguna	34

Gambar 4.11. Activity Diagram Riwayat Transaksi Keseluruhan.....	35
Gambar 4.12. Activity Diagram Laporan Transaksi.....	36
Gambar 4.13. Activity Diagram Tentang Kami.....	36
Gambar 4.14. Activity Diagram Riwayat Transaksi Pengendara	37
Gambar 4.15. Activity Diagram Riwayat Transaksi Pengendara	37
Gambar 4.16. Entity Relationship Diagram Database	38
Gambar 4.17. Tabel <i>Database</i> datapengunjung.....	39
Gambar 4.18. Tabel <i>Database</i> datalog.....	39
Gambar 4.19. Tabel <i>Database</i> datapetugas.....	40
Gambar 4.20. Tabel <i>Database</i> dataslot.....	40
Gambar 4.21. Tabel <i>Database</i> hargaparkir.....	41
Gambar 4.22. Tabel <i>Database</i> riwayatlog	41
Gambar 4.23. Tabel <i>Database</i> validasitopup.....	42
Gambar 4.24. Tampilan Antarmuka Login Pengendara	42
Gambar 4.25. Tampilan Antarmuka Pendaftaran Akun Pengendara.....	43
Gambar 4.26. Tampilan Antarmuka <i>Home</i> Pengendara	43
Gambar 4.27. Tampilan Antarmuka Scan QR Pengendara.....	44
Gambar 4.28. Tampilan Antarmuka Pembayaran Pengendara	44
Gambar 4.29. Tampilan Antarmuka Riwayat Transaksi Pengendara	45
Gambar 4.30. Tampilan Antarmuka Tentang Kami Pengendara.....	45
Gambar 4.31. Tampilan Antarmuka Login Petugas.....	46
Gambar 4.32. Tampilan Antarmuka Pendaftaran Akun Petugas	46
Gambar 4.33. Tampilan Antarmuka <i>Home</i> Petugas.....	47
Gambar 4.34. Tampilan Antarmuka Data Pengguna Petugas.....	47
Gambar 4.35. Tampilan Antarmuka Riwayat Transaksi Petugas	48
Gambar 4.36. Tampilan Antarmuka Validasi Pembayaran Petugas	49
Gambar 4.37. Tampilan Antarmuka Aktivitas Parkir Petugas.....	49
Gambar 4.38. Tampilan Antarmuka Laporan Transaksi Petugas	50

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 1.....	76
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 2.....	77
LAMPIRAN 2	78
DOKUMENTASI	78



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Inovasi pada bidang teknologi saat ini mengalami perkembangan yang sangat cepat. Beragam teknologi yang dibuat untuk memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Salah satunya teknologi yang diterapkan di bidang transportasi yang berguna untuk memberikan kenyamanan kepada pengguna untuk menempatkan kendaraan pribadinya ditempat yang telah disediakan. Teknologi yang dimaksud ialah *smart parking* dengan mengandalkan komponen *Optical Character Recognition* (OCR) yang memungkinkan untuk mendapatkan plat kendaraan pengguna menjadi karakter teks yang ingin mengakses tempat parkir melalui kamera pada *website* yang dibuat.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gilang Ramadhan mengenai pengelolaan *smart parking* dengan memanfaatkan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) untuk memberikan akses tempat parkir kepada pengguna yang telah terdaftar. Pengguna akan menempelkan kartu pada box *reader Radio Frequency Identification* (RFID) dan palang pintu parkir akan terbuka beserta data pengguna akan tersimpan di *database*[1]. Namun pada dasarnya pengguna teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) biasanya sering mengalami beberapa kendala seperti hilang atau lupa dibawa dan rusaknya *Radio Frequency Identification* (RFID) card sehingga membuat kartu tersebut tidak terbaca oleh sensor *Radio Frequency Identification* (RFID). Dan juga alat pada penelitian sebelumnya tidak dapat melakukan pembayaran secara otomatis. Sehingga harus melakukan pembayaran secara manual sesuai dengan biaya yang tertera pada sistem, baru gerbang parkir dapat terbuka dan pengguna dapat keluar dari area parkir.

Berdasarkan permasalahan yang dijabarkan sesuai dengan penelitian sebelumnya, maka peneliti akan mengembangkan inovasi baru yakni membuat "*Prototype Smart Parking Terintegrasi Website*" dengan tujuan mengembangkan

sistem parkir yang telah dibuat sebelumnya menjadi lebih pintar dan efisien dalam pengoperasiannya. Penelitian ini akan membangun sebuah *prototype* parkir pintar dengan memanfaatkan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) yang mana teknologi tersebut akan dimanfaatkan untuk mendata kendaraan yang masuk menggunakan kamera pada *website* yang telah dibuat dengan cara menangkap gambar plat kendaraan yang akan masuk lalu gambar plat tersebut akan diolah menggunakan algoritma *Optical Character Recognition* (OCR) yang telah disusun berdasarkan pola plat kendaraan Indonesia, sehingga hasil akhirnya gambar yang telah diolah akan mendapatkan plat nomor kendaraan yang dipotret menjadi sebuah karakter teks. Nantinya karakter teks tersebut akan diolah sebagai bentuk pengaksesan pengendara akan meletakkan kendaraannya di slot yang diinginkan. Apabila data plat pengendara pada *website* cocok dengan hasil pengolahan gambar plat nomor, maka pengendara akan diizinkan untuk mengakses tempat parkir tersebut. Parkir pintar ini akan menawarkan beberapa fitur yang dapat memudahkan pengguna, diantaranya ialah memberikan informasi terkait ketersediaan slot parkir secara *real time* melalui *website smart parking* sehingga pengendara tidak perlu datang ke lokasi terlebih dahulu untuk mengetahui ketersediaan slot parkir untuk menempatkan kendaraan. Kemudian menghasilkan sebuah parkir pintar dengan sistem pembayaran secara otomatis dengan menghitung total pembayaran layanan parkir berdasarkan durasi parkir menggunakan komponen QR Code.

1.2. Perumusan Masalah

Merujuk pada penjelasan diatas, bisa ditarik kesimpulan bahwasanya permasalahan yang akan dibahas dalam proyek akhir ialah:

1. Bagaimana membangun sebuah *prototype* parkir pintar yang terintegrasi dengan *website* sebagai sistem kontrol dan sistem kelola layanan parkir?
2. Bagaimana membuat sebuah sistem layanan yang memungkinkan untuk memudahkan petugas mengolah plat kendaraan pengguna menggunakan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk verifikasi kendaraan pengguna?

3. Bagaimana membuat sebuah sistem layanan yang menggunakan teknologi *QR Code* yang dipindai pengguna untuk mengakses tempat parkir serta melakukan pembayaran secara otomatis?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian pada proyek akhir ini diantaranya ialah:

1. Membangun *prototype* parkir pintar dengan terintegrasi *website* sebagai sistem kontrol dan sistem kelola layanan parkir.
2. Menerapkan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) pada kendaraan yang ingin mengakses layanan parkir sebagai proses verifikasi kendaraan.
3. Mengembangkan *website* yang dapat memindai *QR Code* sebagai pengaksesan tempat parkir, dan juga sebagai alat pembayaran otomatis.

1.4. Batasan Masalah Proyek Akhir

Dalam pembuatan proyek akhir *prototype smart parking* terintegrasi *website* terdapat batasan masalah sebagai berikut:

1. Pembacaan plat kendaraan menggunakan kamera membutuhkan penerangan cahaya yang cukup, tidak berbayang dan tidak gelap. Sehingga jika pencahayaan terlalu gelap dan terlalu terang maka proses pembacaan plat membutuhkan waktu yang lama untuk memproses pembacaan.
2. Membutuhkan plat kendaraan dengan pola huruf angka yang memiliki ukuran tebal dengan huruf angka yang jelas dan tidak dimodifikasi karena akan susah untuk dibaca oleh *website*. Pembacaan huruf angka yang sulit terbaca dikarenakan ada beberapa huruf dan angka yang hampir mirip.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. *Smart Parking*

Smart parking merupakan diantara dari banyaknya contoh implementasi *Internet Of Things* (IoT) dalam kehidupan sehari-hari. Yang mana *smart parking* tersebut dapat membantu memudahkan pengguna yang ingin mendapatkan akses tempat parkir secara cepat dan mudah. Sistem *smart parking* bersifat otomatisasi sehingga dapat digunakan untuk melakukan monitoring layanan parkir, memudahkan pengguna mendapatkan akses parkir, serta menjamin keamanan kendaraan pengguna. Selain itu sistem *smart parking* yang bersifat otomatisasi juga memberikan kemudahan kepada pengguna layanan untuk melakukan pembayaran[2]. *Smart parking* memungkinkan untuk memberikan layanan yang memudahkan pengemudi dari berbagai aspek seperti kenyamanan serta keamanan. Selain itu layanan *smart parking* dapat mempermudah pengemudi dengan memberikan informasi terkait ketersediaan lokasi parkir yang dapat digunakan serta mampu meningkatkan keefisienan dalam mengelola layanan parkir dengan menampilkan ketersediaan lokasi parkir secara *real time*[1].

Berikut adalah hasil penelitian sebelum-sebelumnya yang dapat dijadikan acuan referensi tentang *smart parking* untuk melakukan penelitian terbaru:

Tabel 2.1. Penelitian Sebelumnya

No.	Judul	Hasil
1.	Aplikasi Pengelolaan <i>Smart Parking</i> [1]	Penelitian proyek akhir yang menghasilkan sistem yang menggunakan teknologi RFID sebagai akses parkir kepada pengguna. Serta menghasilkan sistem yang mampu mengelola layanan parkir dengan mengolah data parkir dan mencatat jam masuk serta jam keluar pengguna sebagai acuan tarif pembayaran layanan parkir, dan memberikan informasi mengenai ketersediaan slot parkir kepada pengemudi melalui layar monitor pada sistem yang dibuat.
2.	Implementasi Pembayaran Dan Palang Otomatis Pada Sistem <i>Smart Parking</i> Di	Sebuah penelitian yang menghasilkan sebuah sistem <i>website</i> yang mengandalkan teknologi QR Code sebagai alat

	Lahan Parkir Menggunakan Metode QR Code[2]	pembayaran secara otomatis. Serta gerbang otomatis yang terintegrasi dengan sistem, yang nantinya akan terbuka jika pengguna sudah membayar menggunakan teknologi QR Code.
3.	Simulasi Sistem <i>Smart Parking</i> [4]	Sebuah penelitian yang menghasilkan sebuah sistem yang mampu memberikan penginformasian kepada pengguna terkait ketersediaan slot parkir melalui simulasi parkir pintar. Kemudian menghasilkan sebuah sistem monitoring dan pembayaran otomatis sehingga membantu petugas layanan parkir dalam mengelola layanan parkir sehingga pengerjaannya lebih efisien. Sistem juga mampu menyimpan data parkir kendaraan pengguna yang telah menggunakan layanan parkir pintar tersebut.
4.	Implementasi Metode <i>Tesseract OCR (Optical Character Recognition)</i> untuk Deteksi Plat Nomor Kendaraan Pada Sistem Parkir[5].	Penelitian tersebut menghasilkan pengimplementasian metode <i>Tesseract OCR</i> pada sebuah sistem dengan tujuan menerjemahkan gambar plat kendaraan menjadi bentuk teks. Dengan sampel pengujian sebanyak 30 gambar plat kendaraan mendapatkan persentase keberhasilan pengujian sebanyak 95,95%. Dan pengujian aplikasi berdasarkan aspek kepuasan pengguna mendapatkan nilai kepuasan rata-rata 80,10%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelum-sebelumnya yang menggunakan berbagai teknologi untuk diterapkan dalam layanan *smart parking* agar dapat memudahkan pengguna dalam mengakses layanan parkir, seperti menggunakan teknologi RFID dan QR Code sebagai pengaksesan pengguna dalam menggunakan layanan parkir. Kemudian menggunakan teknik pengolahan citra gambar pada plat kendaraan pengguna, dan penggunaan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi kendaraan pada tiap slot layanan parkir. Sehingga dalam penelitian yang akan kami lakukan ini, memiliki inovasi baru dari seluruh gabungan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan membuat sebuah layanan parkir yang terintegrasi dengan *website* dengan menggunakan teknologi QR Code sebagai pengaksesan slot parkir kepada pengguna dan digunakan sebagai alat pembayaran

secara otomatis. Teknologi QR Code terhubung dengan database dan *website* sehingga menghasilkan penginformasian ketersediaan slot secara *real time* melalui *website*. Kemudian dalam penelitian terbaru akan menggunakan teknologi pengolahan citra gambar pada plat kendaraan pengguna menggunakan metode *Tesseract OCR* sebagai proses verifikasi hanya pengguna beserta data kendaraan yang terdaftar pada sistem yang bisa mengakses layanan parkir sehingga hanya pengguna beserta data kendaraannya yang terdaftar pada *website* yang dapat mengakses layanan parkir. Seluruh proses pada teknologi tersebut terintegrasi dengan *website* yang sudah terhubung pada database sehingga seluruh pemrosesannya akan tercatat secara *real time* dan terstruktur, baik data aktivitas layanan parkir beserta data transaksi. Dengan adanya penggabungan teknologi ini akan memudahkan pengguna dalam melakukan pengaksesan slot parkir dengan menggunakan komponen QR Code, serta dapat melakukan proses pembayaran layanan parkir secara otomatis dengan mudah tanpa harus antri di gerbang pembayaran. Selain itu juga *website smart parking* dapat memberikan informasi ketersediaan slot secara *real time* sehingga dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui slot parkir yang kosong sebelum mendatangi lokasi layanan parkir.

2.2. Prototype

Prototype merupakan sebuah metode pengembangan yang dibuat sebagai kebutuhan awal pengembangan. Yang mana bertujuan untuk mengetahui fungsi fitur yang dikembangkan pada *prototype* tersebut apakah telah tepat berdasarkan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya. Berdasarkan konteks layanan *smart parking*, *prototype* dibutuhkan sebagai metode uji coba sebelum diterapkan di tempat parkir nyata.

2.3. Sistem Otomatisasi

Sistem otomatisasi yang diterapkan pada layanan parkir dengan menerapkan teknologi *Optical Character Recognition (OCR)* dan QR Code yang mampu mengurangi kesalahan manusia dalam mengelola aktivitas parkir. Sistem otomatisasi diterapkan pada *website* layanan parkir terintegrasi dengan *database* sehingga segala aktivitas pada layanan parkir akan tersimpan pada *database* tersebut.

2.3.1. Website Layanan Parkir

Website merupakan sebuah media informasi berupa teks, video, gambar, audio, serta animasi yang bisa dijangkau di semua lokasi dan setiap saat dengan syarat akses menggunakan internet. Di masa sekarang, kebanyakan orang menjadikan *website* sebagai alat pendukung untuk melakukan proses bisnis serta media pendukung untuk menyajikan sebuah informasi[7]. Dalam konteks layanan parkir,

website dapat dijadikan sebagai sistem kontrol untuk melakukan aktivitas parkir melalui *prototype* dan mengelola data seluruh proses layanan parkir melalui *website* tersebut. *Website* yang terintegrasi dengan *prototype* layanan parkir dapat melihat ketersediaan slot parkir secara *real time*, melakukan proses permintaan top up saldo, memindai QR Code sebagai hak akses layanan parkir serta alat pembayaran otomatis, melakukan verifikasi plat kendaraan yang ingin mengakses layanan parkir, serta mengelola seluruh data yang saling berelasi pada *database* melalui *website* layanan parkir.

2.3.2. Automatic Number Plate Number Recognition (ANPR)

ANPR atau *Automatic Number Plate Recognition* merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan untuk menggunakan komponen *Optical Character Recognition* pada citra gambar yakni plat kendaraan yang bertujuan untuk mengolah citra gambar yakni plat kendaraan tersebut sehingga menghasilkan sebuah karakter teks. Selain itu teknologi ANPR atau *Automatic Number Plate Recognition* dapat digunakan untuk menyimpan potongan gambar plat kendaraan beserta karakter dari hasil pengolahan gambar plat kendaraan tersebut berupa teks[3].

2.3.3. Optical Character Recognition (OCR)

OCR atau *Optical Character Recognition* merupakan sebuah pemrosesan citra gambar atau *image processing* yang mengolah sebuah gambar yang mengandung huruf dan angka menjadi karakter teks[8]. Proses pengolahan citra gambar plat kendaraan menjadi karakter teks akan melalui beberapa tahapan proses, diantaranya:

1. Proses memasukkan gambar plat kendaraan.

Proses memasukkan gambar plat kendaraan dengan warna *red, green, blue* (RGB) dilakukan dengan cara menangkap gambar plat kendaraan melalui kamera yang terpasang pada *prototype*. Gambar plat kendaraan yang tertangkap berupa file dengan ekstensi JPG.

2. Proses merubah gambar plat kendaraan menjadi skala *grayscale*.

Proses merubah gambar plat kendaraan adalah proses mengubah gambar plat kendaraan berwarna *red, green, blue* (RGB) yang sudah tertangkap dan tersimpan menjadi file ekstensi JPG menjadi warna keabuan dengan cara Saturasi (s) serta Rona (r) pada gambar plat kendaraan dihapus serta mempertahankan Luminansi (l) pada gambar plat kendaraan. Pengubahan gambar plat kendaraan menjadi skala keabuan dengan mengatur level warna

dalam setiap piksel pada gambar dengan rentang nilai dari hitam (0) sampai putih (255).

3. Proses *thresholding* gambar plat kendaraan.

Setelah proses mengubah gambar plat kendaraan menjadi warna keabuan, gambar plat kendaraan tersebut akan diubah menjadi warna hitam putih dengan berdasarkan perbandingan antara nilai ambang dengan nilai warna piksel gambar plat kendaraan. Untuk memperoleh nilai *thresholding* pada gambar plat kendaraan, dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan. Tingkat skala keabuan pada gambar plat kendaraan dapat kita tentukan berdasarkan tingkat rona (r) sampai luminansi (l) dengan nilai ke rona (r) dimulai dari luminansi (l) yakni senilai 0 piksel, serta untuk nilai luminansi (l) memiliki nilai maksimal yakni 256 dengan nilai piksel yakni 255.

4. Proses deteksi *contours* karakter dalam gambar plat kendaraan.

Proses deteksi *contours* karakter pada gambar plat kendaraan adalah proses pendeteksian serta mengambil *contours* pada gambar plat kendaraan melalui proses deteksi tepi menggunakan algoritma *canny edge* dengan cara melakukan pengurangan *noise* pada gambar plat kendaraan dengan proses blurring gambar plat kendaraan.

5. Crop gambar plat kendaraan.

Proses crop gambar plat kendaraan dilakukan dengan memotong gambar plat kendaraan dalam ukuran asli menjadi frame dengan batas persegi panjang sesuai dengan bentuk plat kendaraan seutuhnya dengan cara memotong bagian tertentu pada gambar plat kendaraan dengan menggunakan koordinat piksel x dengan posisi horizontal dan koordinat y dengan posisi vertikal serta jika lebar persegi panjang (w) lebih besar daripada tingginya persegi panjang (h) besar kemungkinan itu adalah plat kendaraan dengan, proses tersebut menerapkan metode *slicing* plat dengan operasi *slicing* pada array dalam bahasa pemrograman *python*.

6. Proses olah gambar plat kendaraan menjadi karakter teks.

Proses ini adalah proses terakhir yang akan melakukan proses pengolahan gambar plat kendaraan menjadi karakter teks dengan menggunakan *library Tesseract OCR* dikarenakan *library* tersebut dapat melakukan proses penterjemahan gambar plat kendaraan yang berisi huruf atau angka menjadi teks atau string yang dapat dibaca oleh komputer. Dalam proses pengenalan gambar plat kendaraan menggunakan *library Tesseract OCR*, penelitian ini menggunakan *page segmentation mode* (psm) pada parameter 6 untuk

memberikan asumsi bahwasanya teks maupun huruf yang akan dibaca berada dalam satu blok, sehingga dapat meningkatkan akurasi dalam melakukan proses pembacaan gambar plat kendaraan.

Sehingga di dapatilah hasil karakter berupa teks atau string dari proses pengenalan gambar plat kendaraan yang mengandung karakter teks di dalamnya[5].

2.3.3.1. Tesseract OCR

Tesseract OCR merupakan sebuah pustaka *open source* yang digunakan memindai gambar menggunakan proses olah citra gambar menjadi sebuah teks. *Tesseract* OCR dirancang untuk mengenali sebuah teks dengan warna putih dan latar belakang dengan warna hitam serta mengenali sebuah *text* berwarna hitam dengan latar belakang dengan warna putih[8]. Dalam hal ini, *Tesseract* OCR sangat cocok dalam penerapan pengolahan citra gambar plat kendaraan yang ingin menggunakan layanan parkir karena plat kendaraan memiliki karakter teks dengan warna putih dan latar belakang dengan warna hitam serta mengenali sebuah *text* berwarna hitam dengan latar belakang dengan warna putih. Plat kendaraan akan diproses menggunakan teknik *optical character recognition* untuk mendapatkan karakter teks pada gambar plat kendaraan tersebut lalu mengirimkan ke database pada *website* yang terintegrasi dengan *prototype* sebagai bentuk verifikasi apakah plat kendaraan tersebut terverifikasi untuk menggunakan layanan parkir.

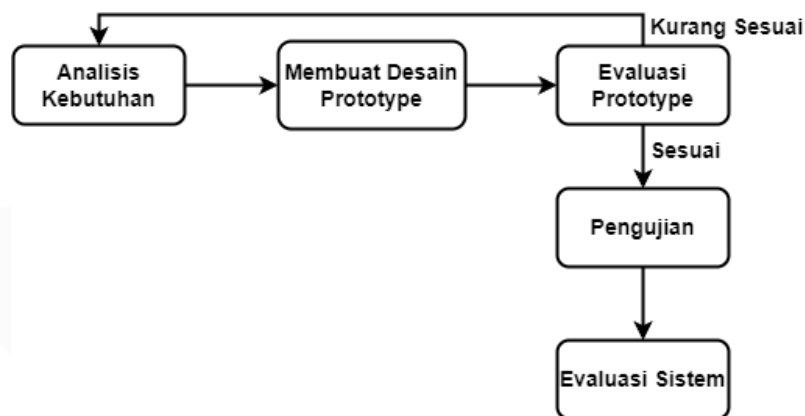
2.3.4. Quick Response Code (QR Code)

Quick response code (QR Code) memiliki bentuk persegi dengan warna hitam dan berbentuk seperti barcode namun bentuknya sangat sederhana dibanding barcode. *Quick response code* (QR Code) memuat sebuah informasi yang berisikan teks maupun URL. *Quick response code* (QR Code) juga biasanya dijadikan sebagai media penginformasian mengenai detail suatu produk. Dengan adanya berbagai kelebihan dari *Quick response code* (QR Code) yang mudah untuk kita baca melalui beragam arah, mempunyai *size* kecil, mempunyai kapasitas yang besar serta tidak akan mudah mengalami kerusakan[6]. Komponen ini akan memudahkan dalam penerapan alat pembayaran pada layanan parkir secara otomatis sehingga pengguna tidak perlu membayar secara manual dan petugas tidak perlu menyimpan uang pembayaran secara manual karena semua proses pembayaran beserta datanya telah terintegrasi melalui sistem *website* serta dapat digunakan sebagai pengaksesan slot layanan parkir bagi pengguna.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Pada bab ini akan membahas metode pelaksanaan yang akan diterapkan dalam tahap pengerjaan proyek akhir dengan judul “*Prototype Smart Parking Terintegrasi Website*” dengan menggunakan metode *prototype*. Dengan menerapkan metode ini pada sistem, memungkinkan peneliti untuk menguji alat atau produk lebih awal sebelum alat atau produk tersebut dipublikasikan secara resmi. *Flowchart* tahapan dari metodologi penelitian yang digunakan ialah pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metode *Prototype*

Digunakannya metodologi *prototype* dalam pelaksanaan penelitian ini bertujuan yakni untuk meminimalisir pengeluaran biaya dalam pengembangan alat atau produk ini serta untuk mempersingkat waktu dalam pengembangan alat atau produk penelitian ini. Penjelasan mengenai tahapan metode *prototype* akan diuraikan dalam bentuk penjelasan dibawah ini:

3.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dibutuhkan guna menganalisis kebutuhan fungsional *prototype* parkir terdiri dari *hardware* dan *software* yang akan diterapkan dalam pengerjaan proyek akhir. Data kebutuhan pengguna didapatkan melalui tahap analisis ini dan akan digunakan pada tahap selanjutnya.

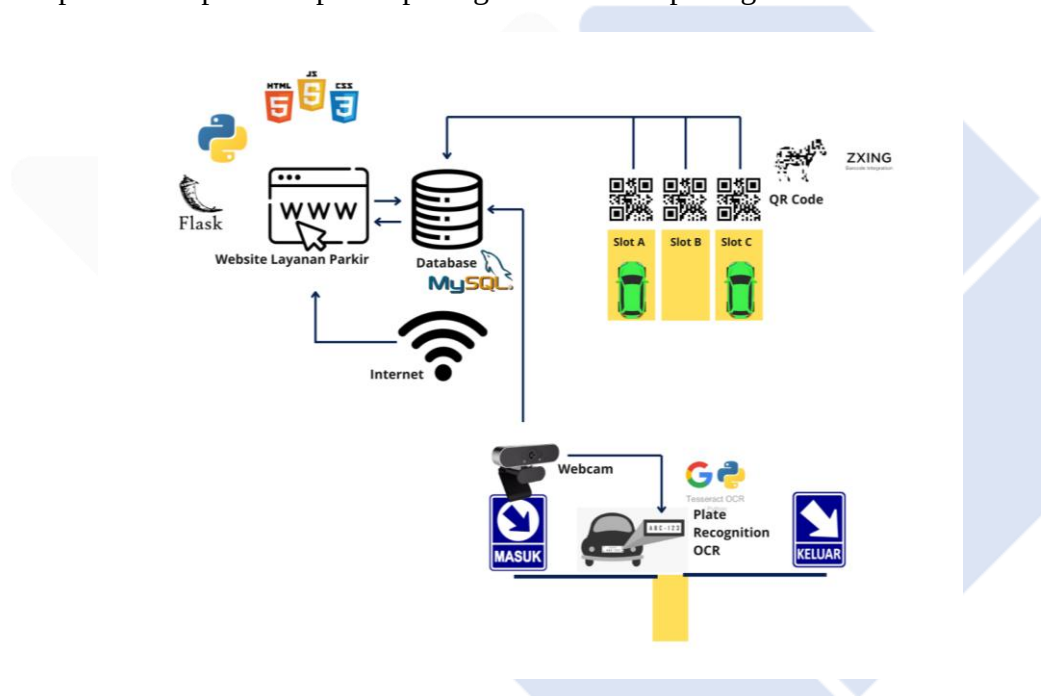
3.2. Membuat Desain *Prototype*

Membuat desain *prototype* dibutuhkan untuk menggambarkan *prototype* parkir meliputi perangkat lunak maupun perangkat keras. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk menghasilkan sebuah rancangan awal yang dapat divisualisasikan dan diterapkan dalam bentuk *prototype* layanan parkir. Desain *prototype* layanan parkir

yang baik akan memudahkan dalam pengidentifikasian serta penyelesaian masalah sebelum tahap implementasi dilakukan, serta memastikan bahwasanya kebutuhan pengguna terpenuhi.

3.2.1. Desain Arsitektur Sistem

Pada tahap desain arsitektur sistem akan merancang sebuah struktur sistem yang mencakup dari komponen *software* dan *hardware* yang akan diterapkan pada sistem layanan parkir. Desain arsitektur sistem ini akan memastikan bahwasanya setiap komponen dapat berfungsi dengan baik dan saling terintegrasi dengan komponen lainnya. Tujuan utamanya ialah untuk mengembangkan sebuah sistem yang efisien, bermanfaat, dan mudah digunakan oleh pengguna. Berikut merupakan gambaran komponen meliputi komponen perangkat lunak dan perangkat keras.



Gambar 3.2. Rancangan Arsitektur Sistem

3.2.1.1. Komponen Perangkat Lunak

Komponen perangkat lunak terdiri dari bagian *frontend* yang meliputi bagian antarmuka pengguna maupun petugas yang dibangun menggunakan komponen teknologi *website* seperti menggunakan *HTML*, *CSS*, dan *javascript* untuk menampilkan *website* yang interaktif serta responsif, sehingga memudahkan pengguna maupun petugas dalam menggunakan *website* layanan parkir.

Kemudian terdapat bagian *backend* yang meliputi bagian kedalaman dari suatu *website* guna memproses data inputan dari *frontend* lalu diolah melalui *database*. Pada bagian *backend* menggunakan penerapan komponen teknologi *framework*

Flask dalam bahasa pemrograman *python* sebagai program yang menangani logika bisnis pada sistem layanan parkir. Sehingga penerapan komponen teknologi Flask sebagai server yang menangani logika bisnis dari layanan parkir dan terintegrasi dengan database MySQL untuk menyimpan dan mengelola seluruh data yang masuk dari layanan parkir tersebut melalui *prototype* layanan parkir maupun *website* layanan parkir.

Integrasi antar *prototype* layanan parkir meliputi komponen qr code dan perangkat kamera untuk melakukan proses *plate recognition* pada kendaraan pengguna dengan *database* dibutuhkan untuk mendapatkan data dari *prototype* layanan parkir lalu disimpan dan dikelola pada *database* sehingga bisa ditampilkan dan dikelola melalui *website* layanan parkir.

3.2.1.2. Komponen Perangkat Keras

Komponen perangkat keras yang tepat dengan tujuan mengintegrasikan *prototype* dengan *website* sangat penting guna menghasilkan sebuah *prototype* layanan parkir yang efisien, aman, mudah digunakan dan bermanfaat bagi pengguna. Setiap komponen perangkat keras pastinya memiliki fungsi tersendiri dalam berkontribusi pada keseluruhan ketika operasi sistem layanan parkir dilakukan.

Komponen perangkat keras pada *prototype* layanan parkir meliputi QR Code dan kamera. QR Code digunakan sebagai hak akses menggunakan slot parkir serta sebagai alat pembayaran secara otomatis. QR Code pada *prototype* diprogramkan untuk terhubung dengan *database* sehingga data tersebut tersimpan pada *database* dan bisa disimpan maupun dikelola untuk ditampilkan atau dikelola pada *website* layanan parkir. Dan perangkat keras kamera digunakan sebagai proses verifikasi untuk menggunakan layanan parkir dengan cara melakukan proses *plate recognition* pada plat kendaraan pengguna. Kamera diprogramkan untuk terhubung dengan *database* sehingga setelah proses *plate recognition* pada plat kendaraan pengguna berhasil, maka akan tersimpan *database* dan dapat dikelola pada *website* layanan parkir.

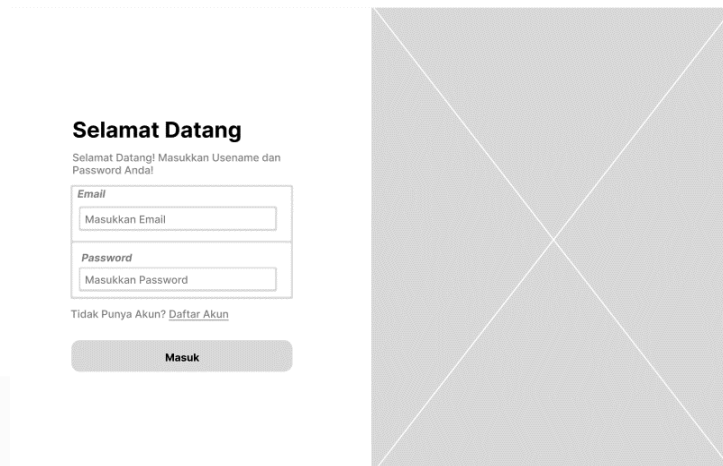
3.2.2. Merancang User Interface

Pada tahap merancang *user interface* akan merancang sebuah antarmuka yang akan digunakan sebagai media penghubung dari *prototype* yang akan digunakan oleh pengguna yakni pengendara dan petugas parkir sebagai admin. Desain ini mencakup tampilan antarmuka *website* untuk pengendara dan petugas parkir.

3.2.2.1. Rancangan *User Interface* Pengendara

1.) Rancangan Halaman Login

Merancang tampilan halaman login pengendara, yang mana nantinya tampilan halaman tersebut dapat melakukan proses validasi akun dengan cara input menggunakan email beserta kata sandi yang telah didaftarkan pengendara.



The mockup shows a login interface with the following elements:

- Title:** Selamat Datang
- Subtitle:** Selamat Datang! Masukkan Username dan Password Anda!
- Email Field:** Labeled "Email" with a placeholder "Masukkan Email".
- Password Field:** Labeled "Password" with a placeholder "Masukkan Password".
- Registration Link:** "Tidak Punya Akun? [Daftar Akun](#)"
- Login Button:** A button labeled "Masuk".

Gambar 3.3 Rancangan Halaman Login

2.) Rancangan Halaman Registrasi

Merancang tampilan registrasi pengendara, yang mana nantinya tampilan halaman tersebut dapat melakukan proses pengisian data pribadi serta data kendaraan pribadi pengendara untuk mengakses layanan parkir.



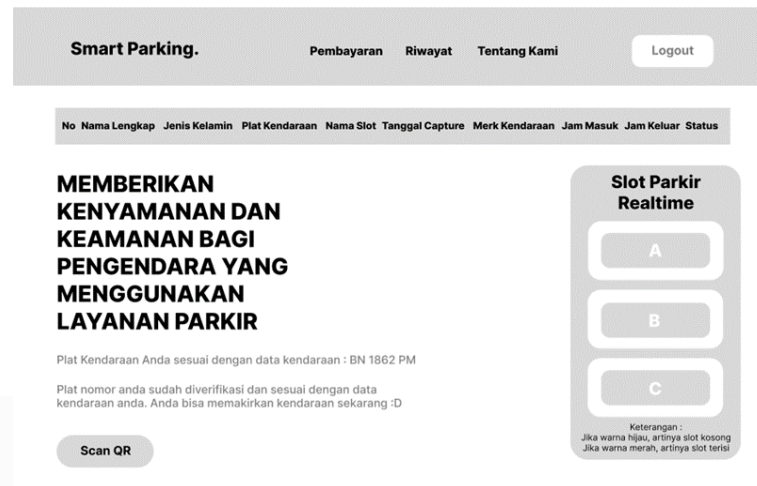
The mockup shows a registration interface with the following elements:

- Title:** DAFTAR AKUN
- Subtitle:** Daftarkan akunmu untuk mengakses layanan kami
- Fields:**
 - Nama Lengkap
 - Jenis Kelamin (Dropdown menu with "Pria" selected)
 - Plat Kendaraan (Three separate input boxes)
 - Pekerjaan
 - Merk Kendaraan
 - Email
 - Alamat
 - Password
- Registration Button:** A button labeled "Daftar".

Gambar 3.4 Rancangan Halaman Registrasi

3.) Rancangan Halaman *Home*

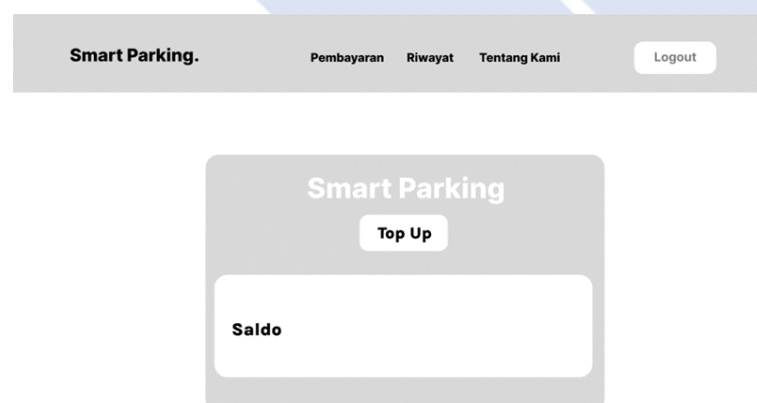
Merancang tampilan *home* pengendara, yang mana nantinya tampilan halaman tersebut pengendara dapat melihat ketersediaan slot parkir secara *real time*. Pengendara juga dapat melakukan scan qr code ketika telah diverifikasi oleh petugas.



Gambar 3.5 Rancangan Halaman *Home*

4.) Rancangan Halaman Pembayaran

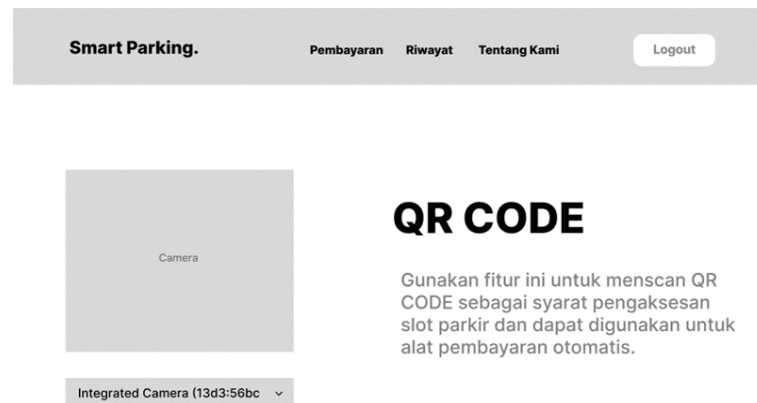
Merancang tampilan antarmuka halaman pembayaran untuk menampilkan saldo pengendara yang digunakan sebagai alat transaksi pembayaran layanan parkir. Dan nantinya dapat melakukan proses *request* top up saldo pada form top up.



Gambar 3.6 Rancangan Halaman Pembayaran

5.) Rancangan Halaman Scan QR Code

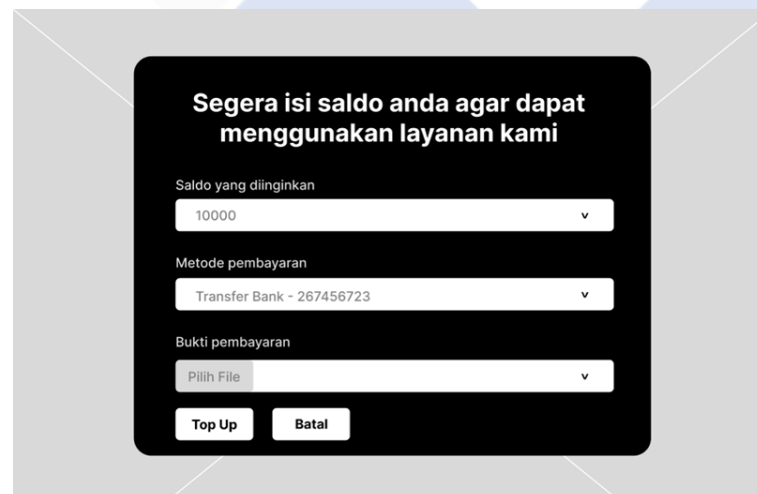
Merancang tampilan antarmuka scan qr code untuk memindai qr code sebagai syarat pengaksesan slot parkir dan digunakan sebagai alat pembayaran secara otomatis.



Gambar 3.7 Rancangan Halaman Scan QR Code

6.) Rancangan Halaman Form Top Up Saldo

Merancang tampilan form top up saldo untuk melakukan proses pengisian form permintaan top up saldo sebagai alat transaksi pembayaran layanan parkir.



Gambar 3.8 Rancangan Halaman Form Top Up Saldo

7.) Rancangan Halaman Riwayat Transaksi

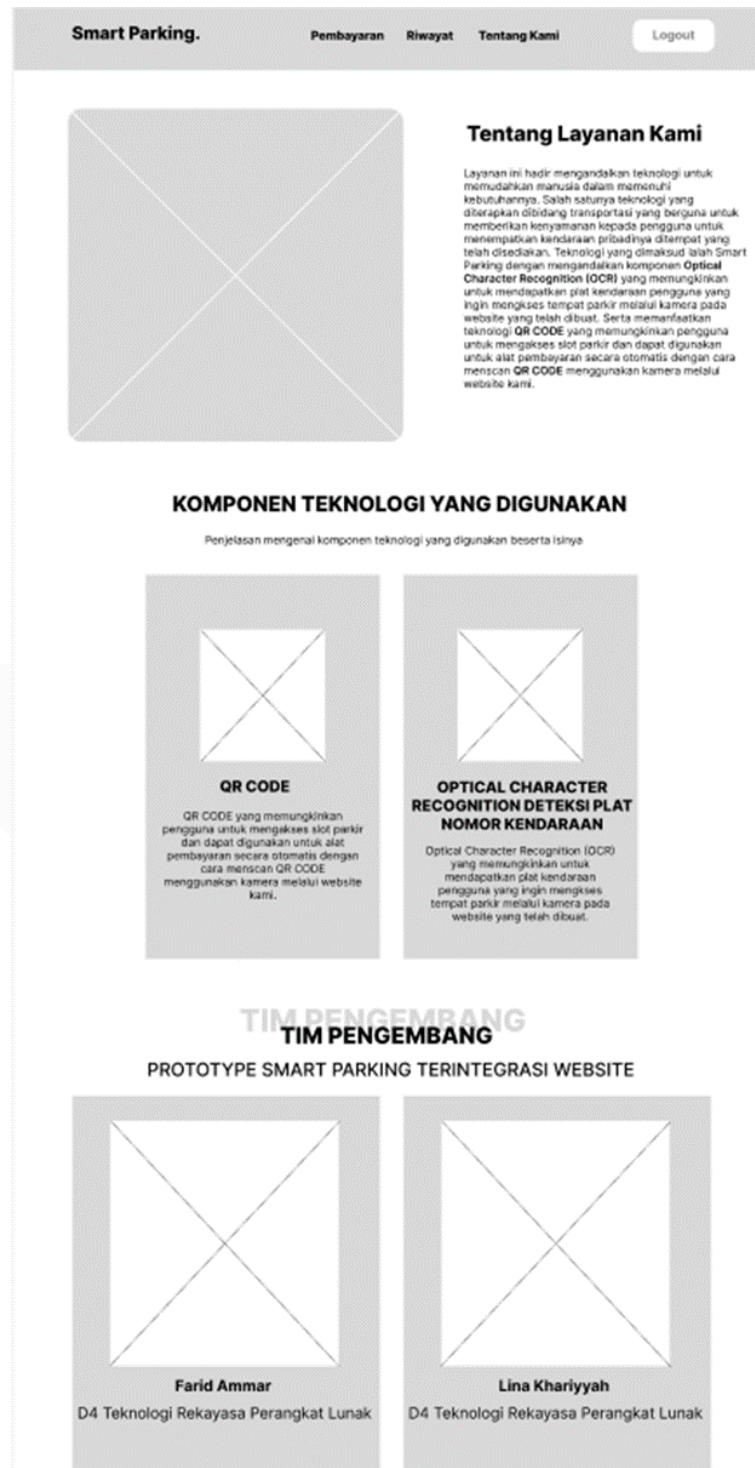
Merancang tampilan riwayat transaksi untuk melihat riwayat transaksi pengendara, pada riwayat ini juga akan menampilkan berdasarkan tanggal website dibuka.

The mockup shows a web interface for 'Smart Parking'. At the top, there is a navigation bar with the logo 'Smart Parking.' and links for 'Pembayaran', 'Riwayat', and 'Tentang Kami'. A 'Logout' button is located on the right. The main content area is titled 'RIWAYAT TRANSAKSI'. It includes search filters: 'From :', 'To :', and 'Search :', each with an input field. Below these is a dropdown menu set to '10' with the text 'entries per page'. A table with the following headers is displayed: 'No', 'Nama Lengkap', 'Nama Slot', 'Plat Kendaraan', 'Merk Kendaraan', 'Tanggal Capture', 'Jam Masuk', 'Jam Keluar', and 'Total Bayar'. The table body is currently empty. At the bottom of the table area, it says 'Showing 0 to 0 of 0 entries (filtered from 6 total entries)'. Navigation arrows '<<', '<', '>', and '>>' are positioned at the bottom right of the table area.

Gambar 3.9 Rancangan Halaman Riwayat Transaksi

8.) Rancangan Halaman Tentang Kami

Merancang tampilan tentang kami untuk melihat tentang layanan kami, komponen apa saja yang digunakan pada website ini dan dapat melihat tim pengembang.



Gambar 3.10 Rancangan Halaman Tentang Kami

3.2.2.2. Rancangan User Interface Petugas

1.) Rancangan Halaman Login Petugas

Merancang tampilan antarmuka halaman login petugas yang digunakan sebagai proses validasi untuk mengakses halaman utama petugas guna memberikan layanan kepada pengendara.

Halaman Khusus Petugas

Selamat Datang! Masukkan Username dan Password Anda!

Semangat Melayani Pengguna!

Email

Masukkan Email

Password

Masukkan Password

Tidak Punya Akun? [Daftar Akun](#)

Masuk

Gambar 3.11 Rancangan Halaman Login Petugas

2.) Rancangan Halaman Registrasi Petugas

Merancang tampilan registrasi petugas untuk melakukan pengisian data petugas melalui form daftar akun petugas agar dapat mengakses halaman utama petugas guna memberikan layanan kepada pengendara.

DAFTAR AKUNMU SEBAGAI PETUGAS

Daftarkan akunmu untuk memberikan layanan kepada pengguna

Pekerjaan

Username

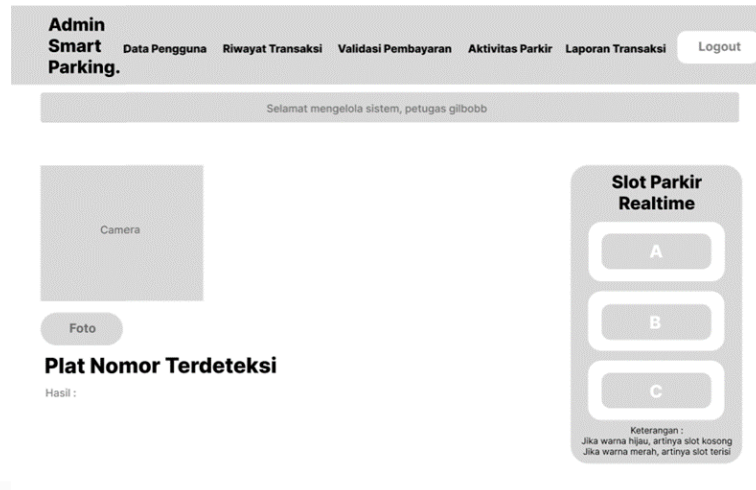
Password

Daftar

Gambar 3.12 Rancangan Halaman Registrasi Petugas

3.) Rancangan Halaman *Home* Petugas

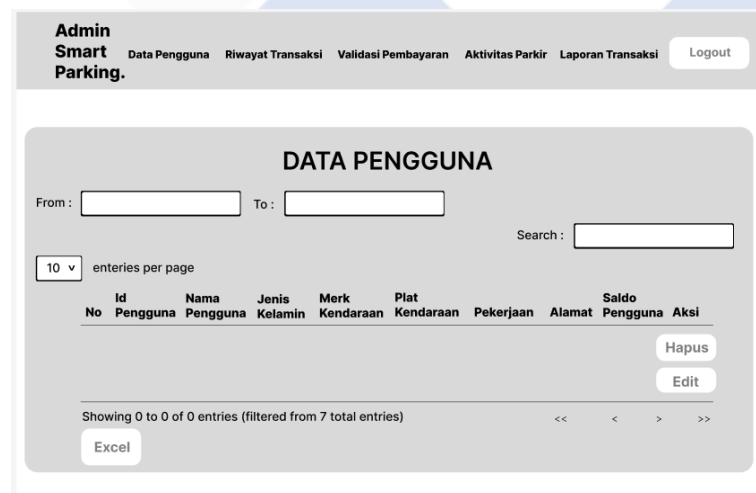
Merancang antarmuka halaman *home* petugas untuk melakukan proses verifikasi plat kendaraan pengendara agar dapat mengakses layanan parkir.



Gambar 3.13 Rancangan Halaman *Home* Petugas

4.) Rancangan Halaman Data Pengguna

Merancang tampilan antarmuka halaman data pengguna untuk melihat serta mengelola data pengemudi secara keseluruhan.



Gambar 3.14 Rancangan Halaman Data Pengguna

5.) Rancangan Halaman Riwayat Transaksi

Merancang tampilan antarmuka halaman riwayat transaksi untuk melihat serta mengelola data riwayat transaksi pengendara secara keseluruhan.

Admin Smart Parking. Data Pengguna Riwayat Transaksi Validasi Pembayaran Aktivitas Parkir Laporan Transaksi Logout

RIWAYAT TRANSAKSI

From : To :

Harga Per Jam: Rp. 1.000

Edit Harga Parkir Search :

10 v entries per page

ID No	Nama Lengkap	Nama Slot	Plat Kendaraan	Merk Kendaraan	Tanggal Capture	Jam Masuk	Jam Keluar	Total Bayar	Actions
-------	--------------	-----------	----------------	----------------	-----------------	-----------	------------	-------------	---------

Showing 0 to 0 of 0 entries (filtered from 7 total entries) << < > >>

Excel

Gambar 3.15 Rancangan Halaman Riwayat Transaksi

6.) Rancangan Halaman Validasi Pembayaran

Merancang tampilan antarmuka halaman validasi pembayaran untuk melihat serta mengelola data permintaan top up saldo pengendara secara keseluruhan. Serta melakukan proses *approve* dan tolak permintaan top up saldo pengendara.

Admin Smart Parking. Data Pengguna Riwayat Transaksi Validasi Pembayaran Aktivitas Parkir Laporan Transaksi Logout

VALIDASI PEMBAYARAN

From : To : Search :

5 v entries per page

ID No	Nama TopUp	Nama Lengkap	Plat Kendaraan	Metode Pembayaran	Jumlah Saldo	Bukti Pembayaran	Status	Jam Request	Aksi
-------	------------	--------------	----------------	-------------------	--------------	------------------	--------	-------------	------

Showing 0 to 0 of 0 entries (filtered from 18 total entries) << < > >>

Excel

Gambar 3.16 Rancangan Halaman Validasi Pembayaran

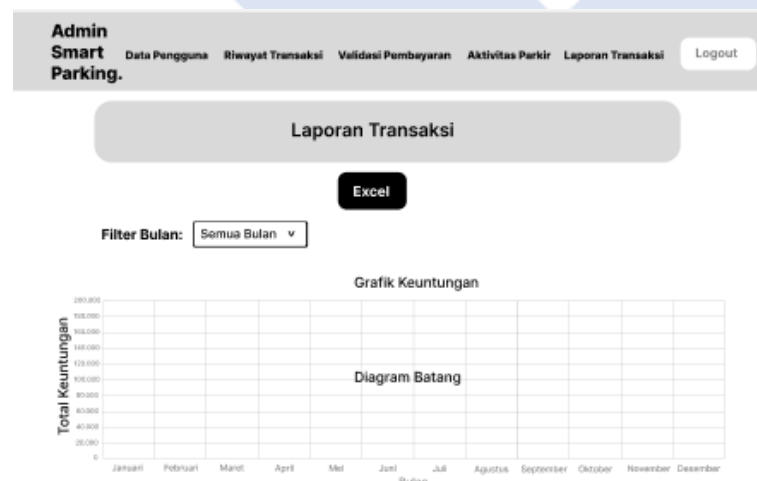
7.) Rancangan Halaman Aktivitas Parkir

Merancang tampilan antarmuka aktivitas parkir untuk melihat aktivitas parkir pengendara secara keseluruhan dalam waktu hari ini. Serta dapat melakukan proses edit plat kendaraan pengendara apabila terdapat kesalahan pembacaan pada kamera.

Gambar 3.17 Rancangan Halaman Aktivitas Parkir

8.) Rancangan Halaman Laporan Transaksi

Merancang tampilan antarmuka halaman laporan transaksi untuk melihat total keuntungan dan grafik keuntungan per bulan dalam 12 bulan serta dapat mengelola data laporan transaksi.



Gambar 3.18 Rancangan Halaman Laporan Transaksi

3.3. Evaluasi *Prototype*

Pada tahap ini akan mengevaluasi apakah *prototype* yang telah dirancang telah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum. Jika ternyata masih terdapat kekurangan dan perlu adanya perbaikan, maka akan diulangi lagi ke tahap analisis kebutuhan pengguna untuk menyesuaikan dan mempertimbangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Namun jika sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna maka *prototype* sudah siap untuk dikembangkan dan lanjut pada tahap pelaksanaan berikutnya.

3.4. Pengujian

Pada tahap ini merupakan tahap untuk menguji baik keseluruhan *website* layanan parkir maupun keseluruhan proses *prototype* layanan parkir.

3.4.1. Pengujian *Plate Recognition*

Pengujian *plate recognition* dilakukan untuk memastikan bahwasanya sistem secara keseluruhan dapat menangkap plat kendaraan dengan hasil yang akurat atau tidak akurat. Pengolahan plat kendaraan dilakukan dengan menggunakan *Tesseract* OCR sebagai komponen pengolahan plat kendaraan menjadi karakter teks yang dapat dibaca oleh komputer[1]. Serta pendeteksian objek plat kendaraan menggunakan *library OpenCV*. Pengujian meliputi uji jarak baca plat kendaraan yang akurat serta uji pembacaan plat kendaraan secara akurasi.

3.4.2. Pengujian QR Code

Pengujian QR Code dilakukan untuk memastikan bahwasanya *prototype* layanan parkir dapat membaca QR Code dengan baik. Pemindaian dan pembacaan QR Code menggunakan *library ZXing* dalam bahasa pemrograman *javascript* dan terintegrasi dengan *database* untuk memudahkan dalam mengelola dan menyimpan proses aktivitas maupun transaksi ke *database*. Pengujian meliputi uji jarak baca QR Code dengan daya tangkap akurat.

3.4.3. Pengujian Sistem Secara Menyeluruh

Pengujian sistem secara menyeluruh meliputi pengujian sistem secara fungsionalitas serta pengujian mengenai minat pengendara sebagai pengguna serta petugas parkir sebagai admin terhadap sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem secara keseluruhan akan melalui 2 tahap pengujian yakni pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengetahui ketepatan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dan pengujian menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk menguji fungsionalitas dari sistem yang dibuat.

3.4.3.1 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan sebuah pengujian untuk mengetahui ketepatan sistem yang dibuat dengan kebutuhan pengguna. Pengujian menggunakan metode ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dikembangkan sudah berhasil memenuhi kebutuhan pengguna yang sebenarnya[10].

3.4.3.2 Blackbox

Blackbox merupakan sebuah metode pengujian sistem berdasarkan fungsionalitas dari sistem itu sendiri serta memastikan bahwasanya sistem tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian menggunakan metode *Blackbox* akan berfokus pada tampilan antarmuka serta fungsionalitas dari sistem itu sendiri. Pengujian menggunakan metode *Blackbox* tidak akan melakukan pengujian pada kode program sistem[9]. Berikut merupakan gambaran kerangka modul untuk pengujian *website* menggunakan metode *Blackbox* yang akan diverifikasi oleh penguji yang ahli dibidang IT apakah fitur tersebut berhasil atau tidak berhasil.

Tabel 3.1. Tabel Pengujian Modul *Blackbox*

No	Fitur	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
...	...	...	[] Berhasil [] Tidak Berhasil

Pengujian menggunakan metode *Blackbox* nantinya akan dilakukan oleh seorang ahli dibidang IT. Dalam hal ini penulis akan memberikan penguji akses untuk mencoba menggunakan *website smart parking* yang terhubung dengan *prototype* untuk menguji fungsionalitas berdasarkan deskripsi pengujian dengan hasil yang diharapkan pada *website* penulis.

3.5. Evaluasi Sistem

Evaluasi sistem merupakan tahapan akhir untuk melakukan analisis data serta evaluasi apabila adanya perbaikan setelah proses pengujian telah dilakukan. Pada tahap inilah ditentukannya apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan oleh pengguna atau masih perlu adanya perbaikan. Sehingga jika masih terdapat kekurangan berdasarkan kebutuhan pengguna, maka akan dilakukan proses perbaikan untuk menghasilkan *prototype smart parking* terintegrasi *website* yang sempurna dan efisien serta berakurasi tinggi dalam pemrosesan citra plat kendaraan sesuai dengan yang diharapkan oleh pengendara maupun petugas parkir sebagai pengguna sistem.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini, akan dilakukan proses analisis kebutuhan pengguna dan didapati hasil bahwasanya aktor yang akan menggunakan *website* ini terdiri dari pengendara sebagai pengguna dan petugas sebagai admin. Petugas sebagai admin memiliki hak akses penuh dalam menggunakan *website* ini, salah satunya petugas sebagai admin dapat memberikan hak verifikasi kepada pengendara yang ingin menggunakan *website* layanan parkir, serta dapat mengelola dan memonitoring seluruh aktivitas parkir melalui *website* yang terhubung dengan *prototype*.

Kemudian pengendara sebagai pengguna memiliki hak akses menggunakan slot parkir apabila sudah diverifikasi melalui plat kendaraan yang telah didaftarkan pada *website* dengan kendaraan yang dibawa pada saat ingin mengakses tempat parkir oleh petugas sebagai admin. Serta hak akses fitur terpilih seperti registrasi dan login akun pada *website* khusus pengguna, mengakses slot parkir dengan memindai QR Code dan melakukan pembayaran otomatis menggunakan QR Code, melakukan permintaan top up saldo, melihat riwayat transaksi layanan *smart parking*, dan melihat ketersediaan slot parkir secara *real time*.

Berikut proses penggunaan *website smart parking* yang terhubung dengan *prototype* dalam proses analisis kebutuhan akan ditampilkan melalui diagram *use case*.



Gambar 4.1. Diagram Use Case Analisis Kebutuhan

4.2 Implementasi Sistem Otomatisasi

Pada tahap implementasi sistem otomatisasi yang diterapkan pada penelitian proyek akhir ini terdiri dari beberapa bagian, diantaranya:

1. Rangkaian *Prototype Smart Parking*.
2. *Website Smart Parking*.

4.2.1. Rangkaian *Prototype Smart Parking*

Pada tahapan ini, peneliti akan merangkai sebuah *prototype smart parking* meliputi komponen QR Code yang telah dipasang pada tiap slot dan Webcam yang telah diprogram untuk melakukan proses *Optical Character Recognition (OCR)*. *Prototype smart parking* berbentuk diorama lahan parkir dengan tujuan untuk memastikan bahwasanya *prototype* yang terintegrasi dengan sistem dapat berfungsi

dengan baik dalam kondisi lahan parkir yang menyerupai situasi pada lahan parkir secara nyata. *Prototype smart parking* ini memiliki ukuran dengan lebar sepanjang 30 cm dan panjang 30 cm.



Gambar 4.2. Rangkaian Prototype Smart Parking

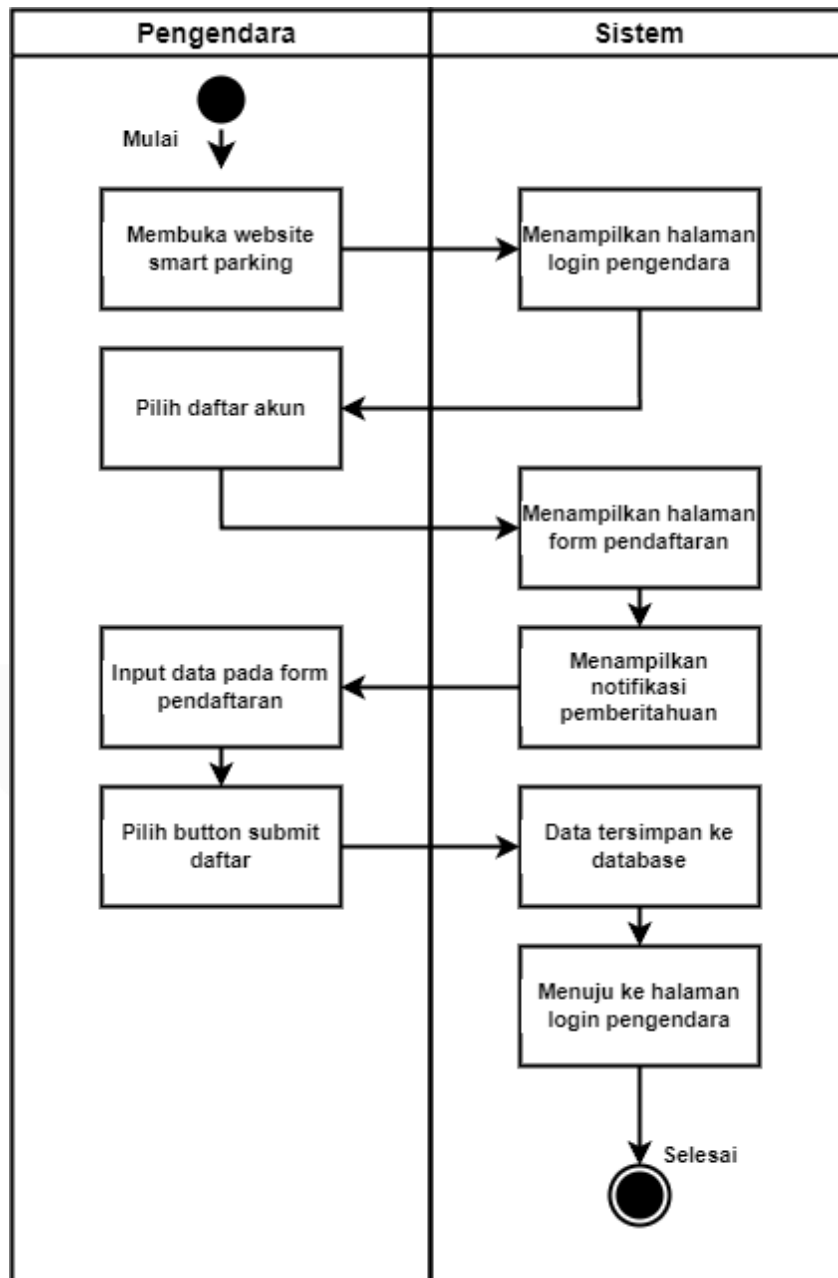
Pada gambar diatas diorama lahan parkir dimodifikasi menjadi *prototype* lahan parkir dengan memasang komponen QR Code dan kamera yang sudah terhubung dengan program untuk melakukan proses *plate recognition*. Nantinya seluruh proses yang dihasilkan dari masing-masing komponen seperti QR Code dan kamera yang sudah terhubung dengan program *plate recognition* akan dikirimkan ke *database MySQL* untuk diolah datanya lalu ditampilkan pada *website* yang sudah terintegrasi dengan *prototype smart parking*.

4.2.2. Website Smart Parking

Untuk memvisualisasikan alur proses dari pengimplementasian pada sistem otomatisasi pada layanan *smart parking* ini, peneliti akan memberikan gambaran menggunakan diagram *activity* mengenai gambaran berbagai aktivitas serta alur proses dalam penggunaan *prototype smart parking* yang terintegrasi *website* dapat dilihat pada gambar berikut.

1.) Activity Diagram Daftar Akun Pengendara

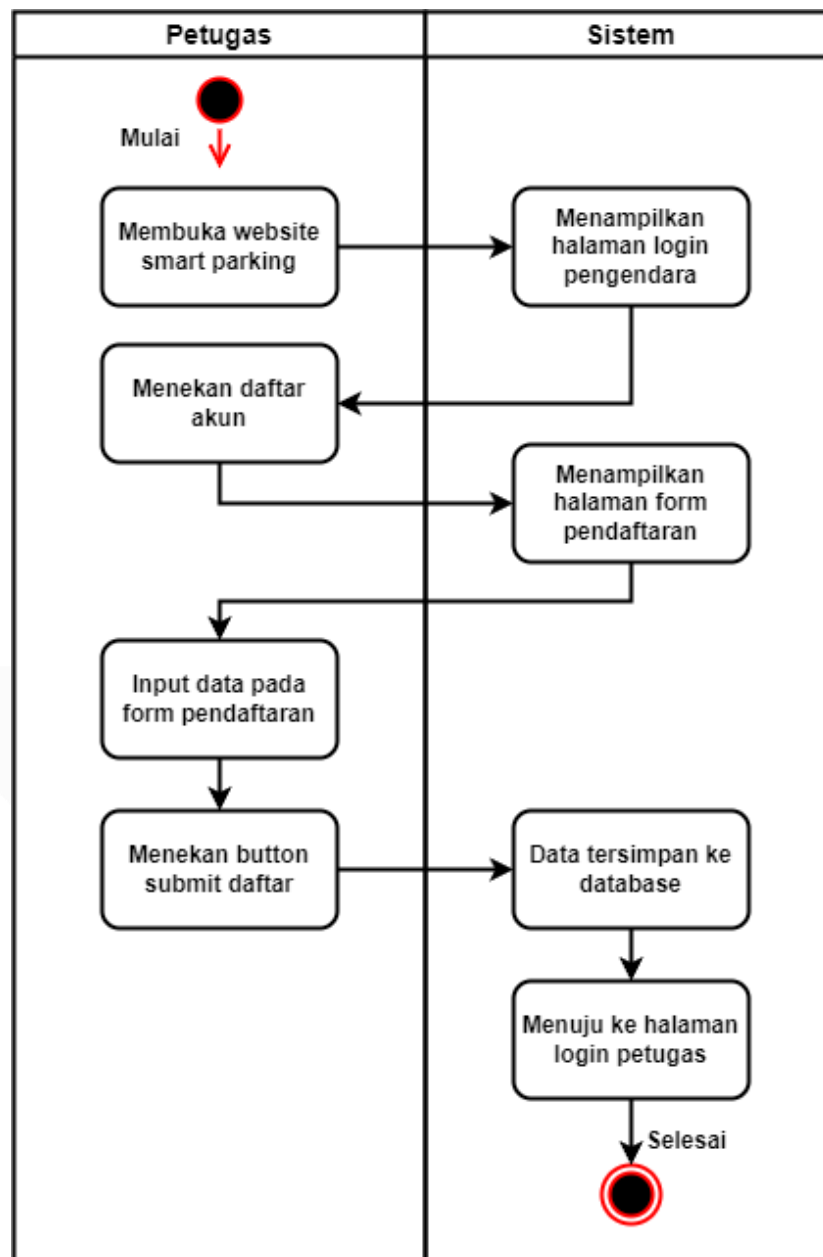
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses pendaftaran akun pengendara dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Activity Diagram Daftar Akun Pengendara

2.) Activity Diagram Daftar Akun Petugas

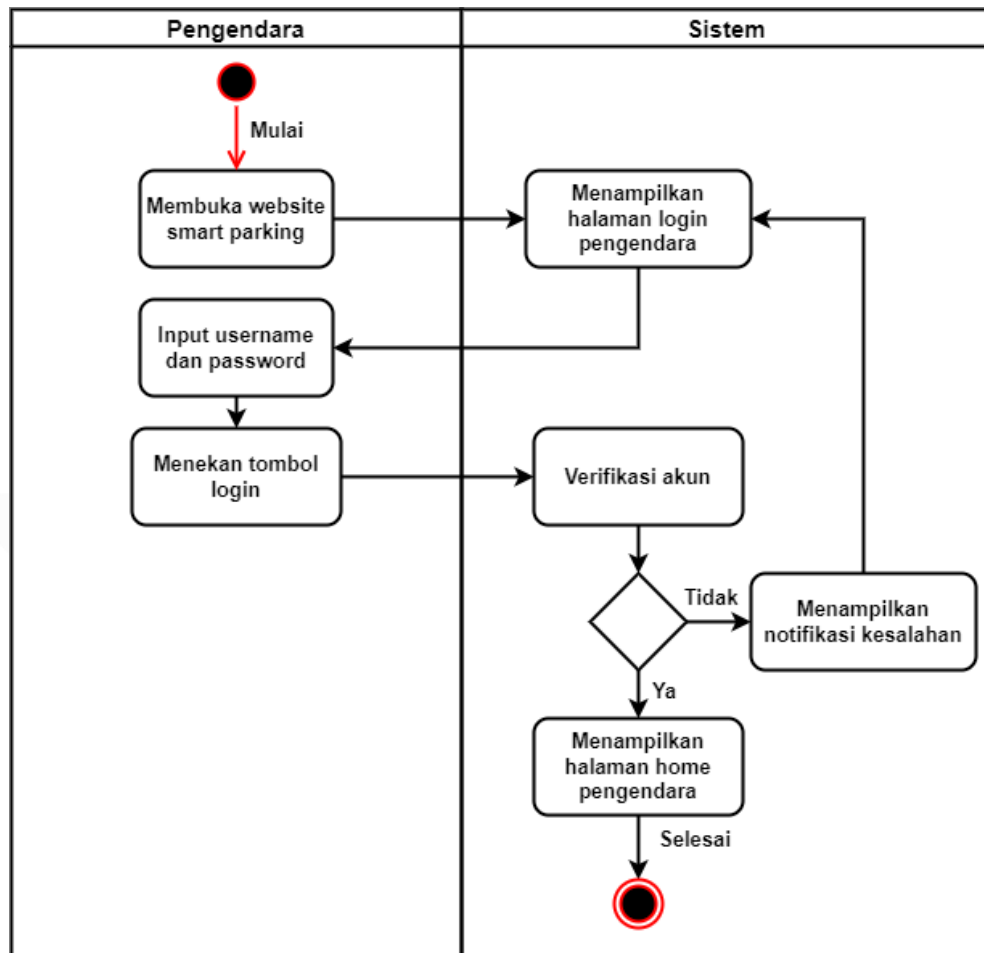
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses pendaftaran akun petugas dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Activity Diagram Daftar Akun Petugas

3.) Activity Diagram Login Pengendara

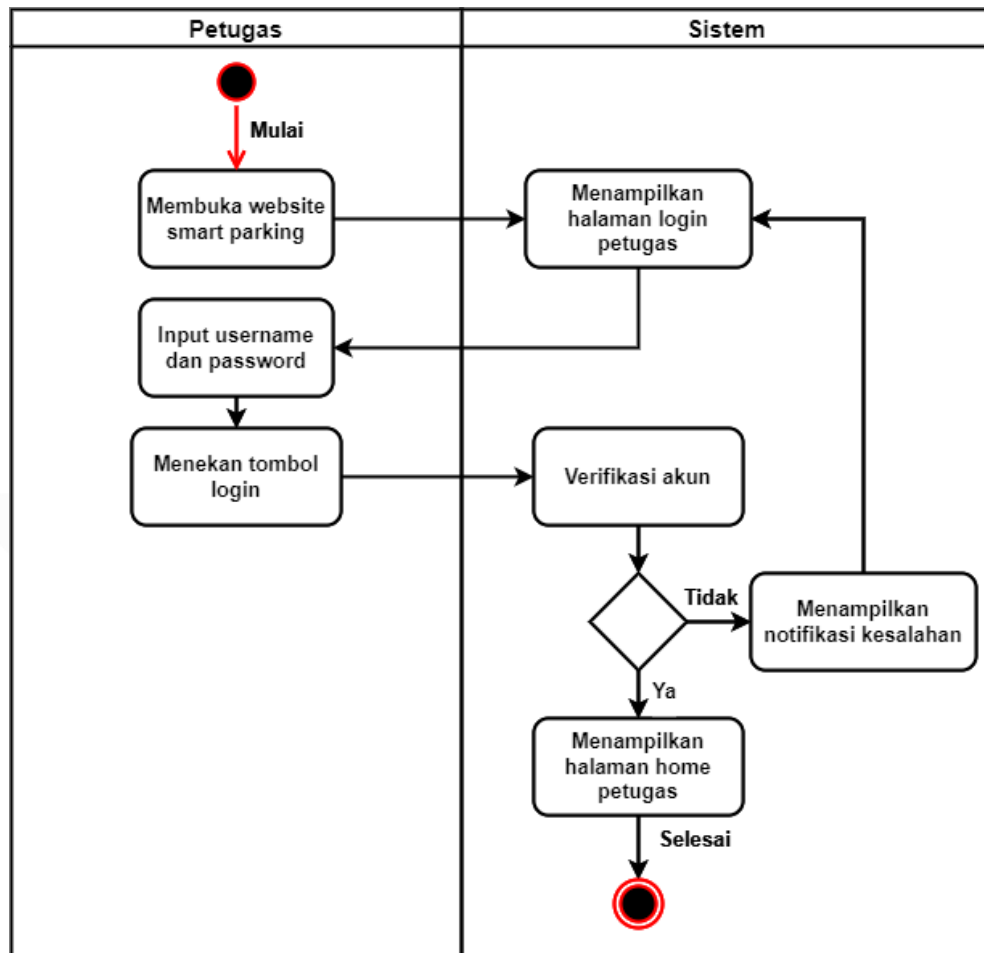
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses login menggunakan akun pengendara dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Activity Diagram Login Pengendara

4.) Activity Diagram Login Petugas

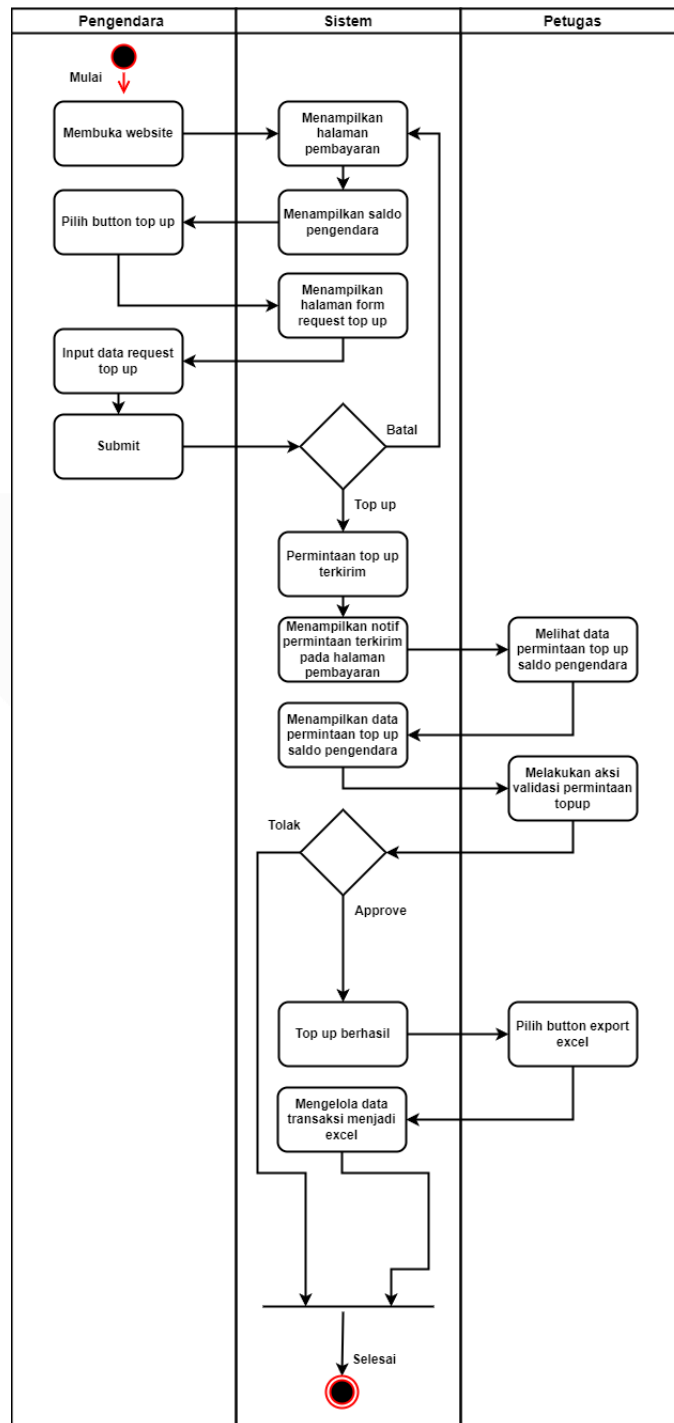
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses login menggunakan akun petugas dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Activity Diagram Login Petugas

5.) Activity Diagram Permintaan Top Up

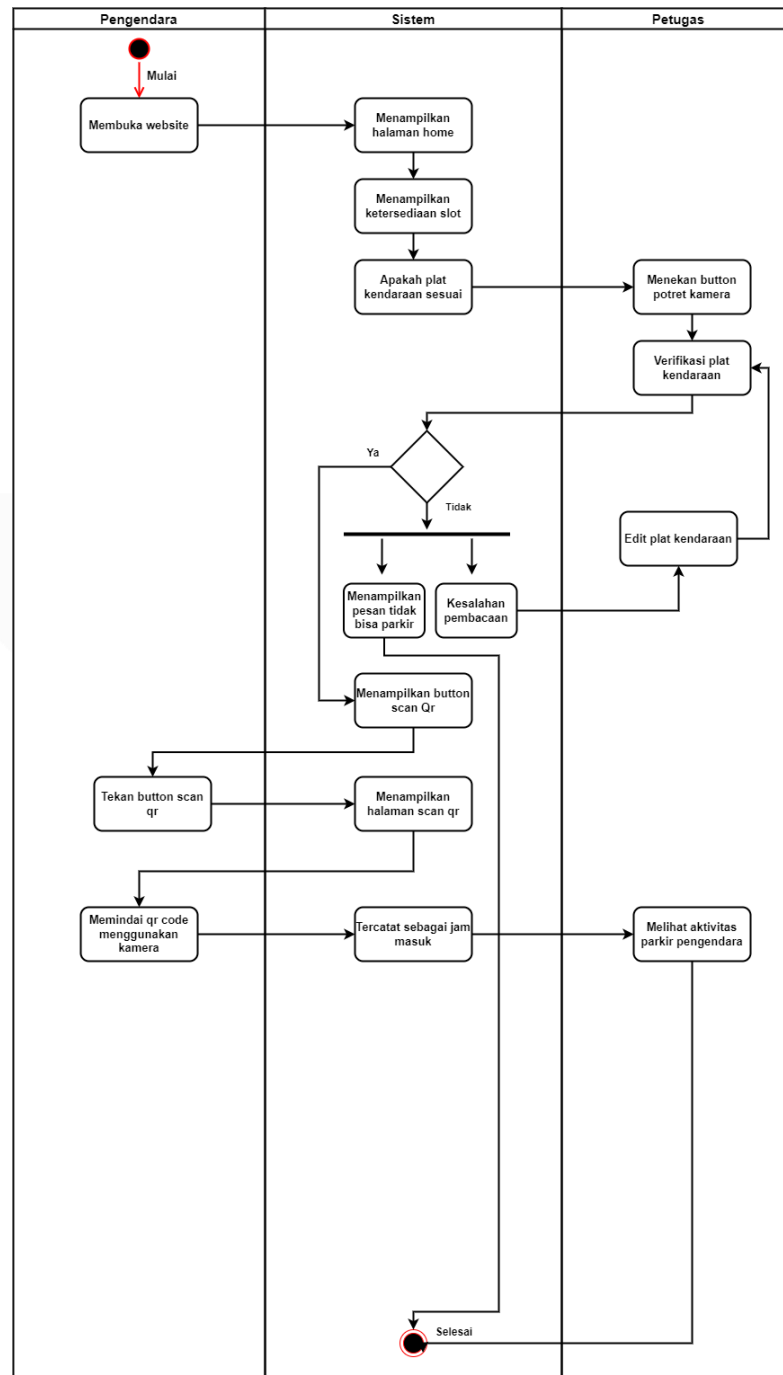
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses permintaan top up dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.7.



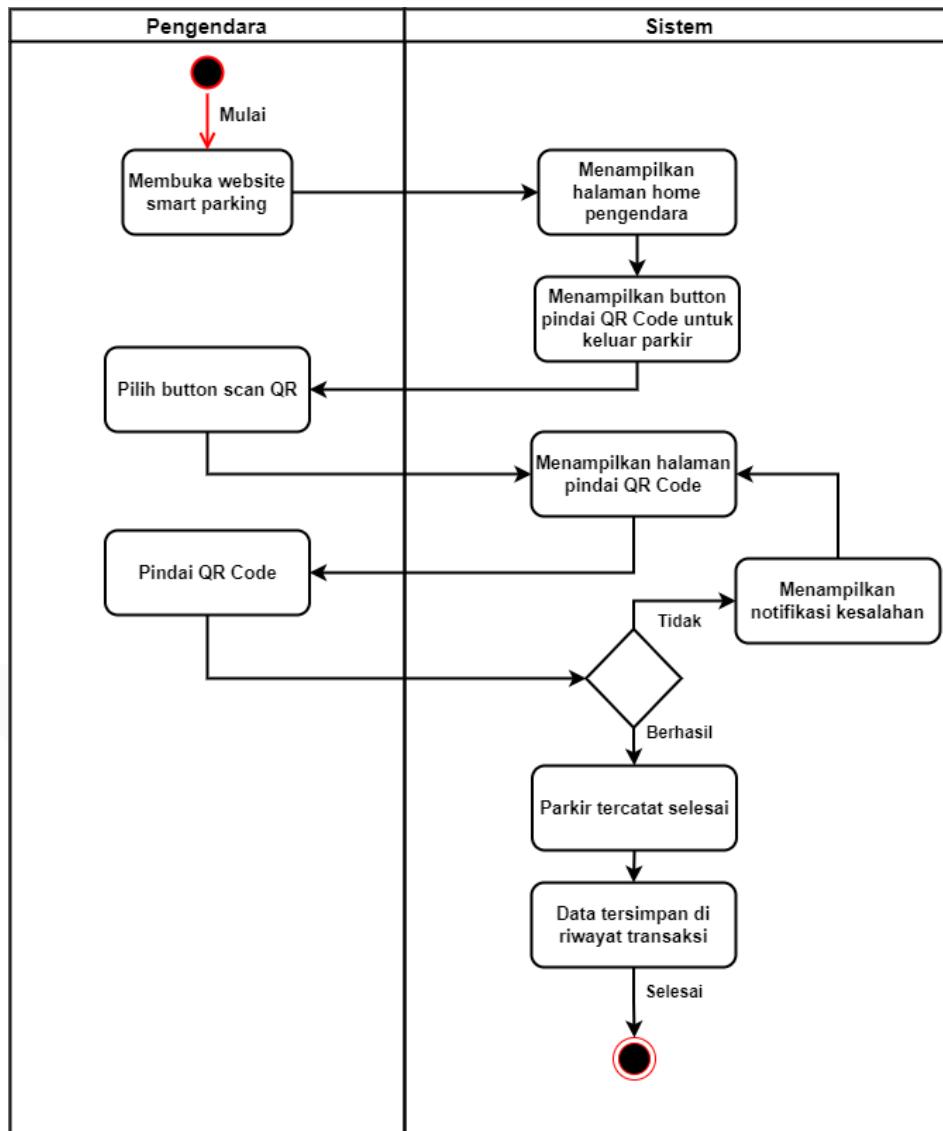
Gambar 4.7. Activity Diagram Permintaan Top Up

6.) Activity Diagram Aktivitas Parkir

Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses aktivitas parkir dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.8. dan gambar 4.9.



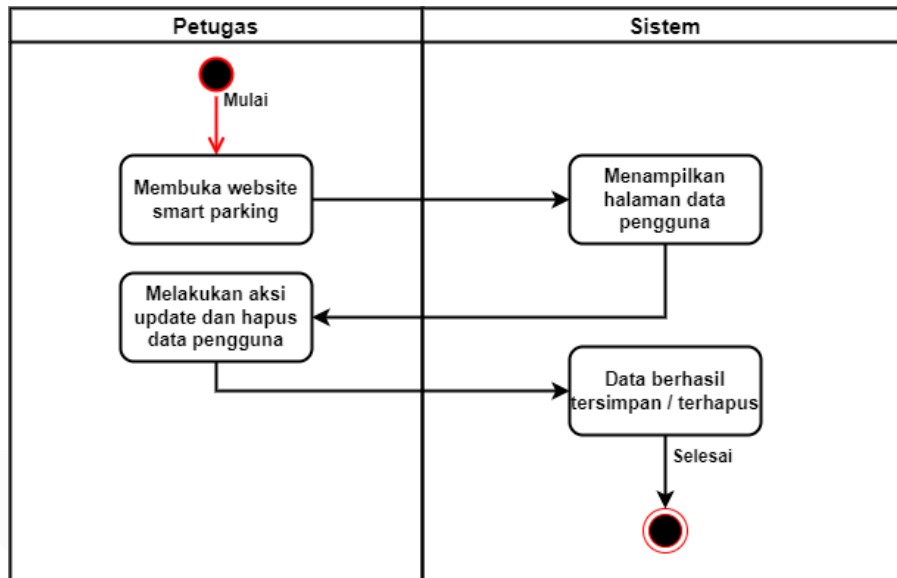
Gambar 4.8. Activity Diagram Aktivitas Parkir Masuk



Gambar 4.9. Activity Diagram Aktivitas Parkir Keluar

7.) Activity Diagram Data Pengguna

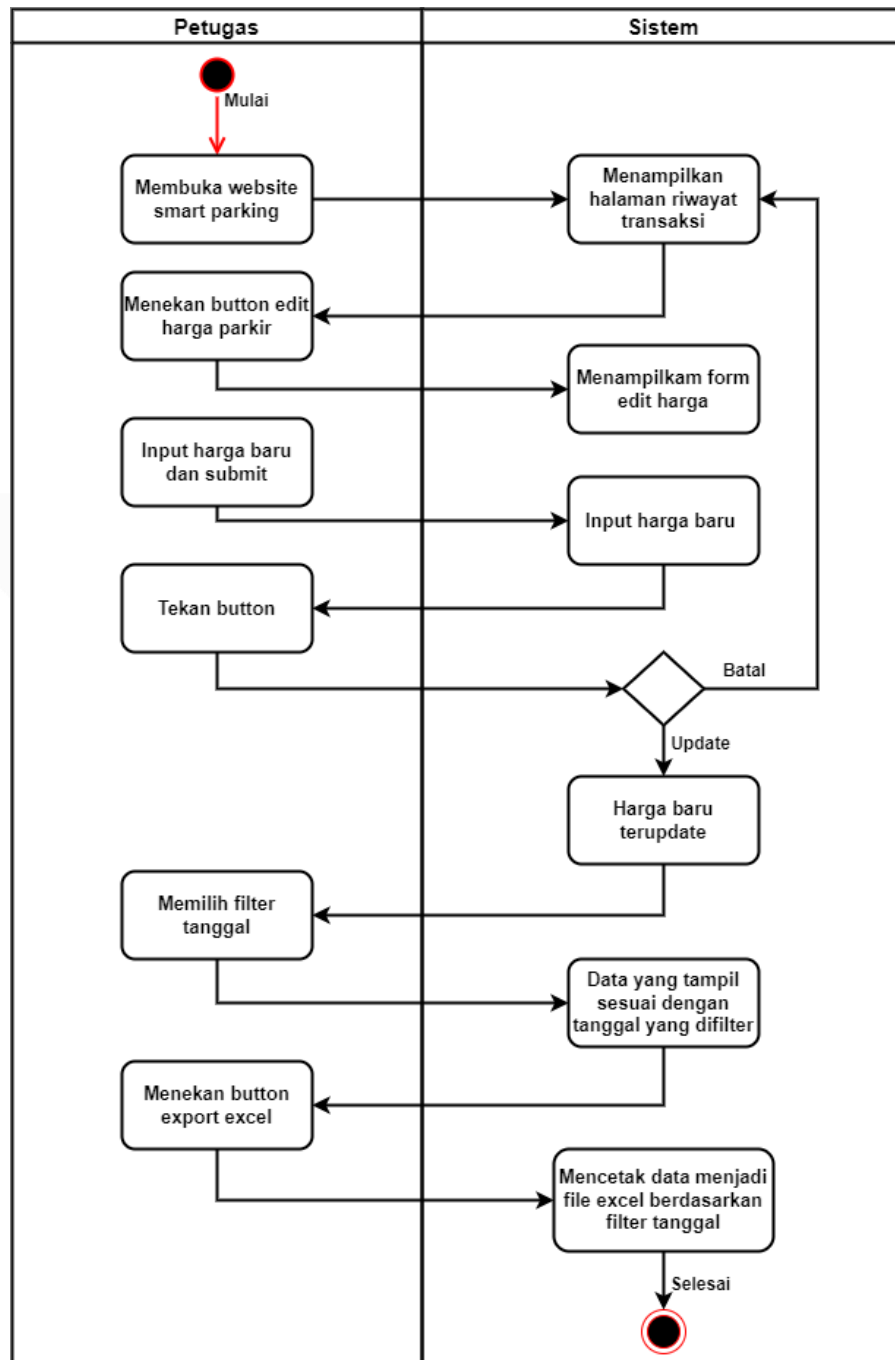
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses melihat data pengguna keseluruhan menggunakan akun petugas dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.10.



Gambar 4.10. Activity Diagram Data Pengguna

8.) Activity Diagram Riwayat Transaksi Keseluruhan

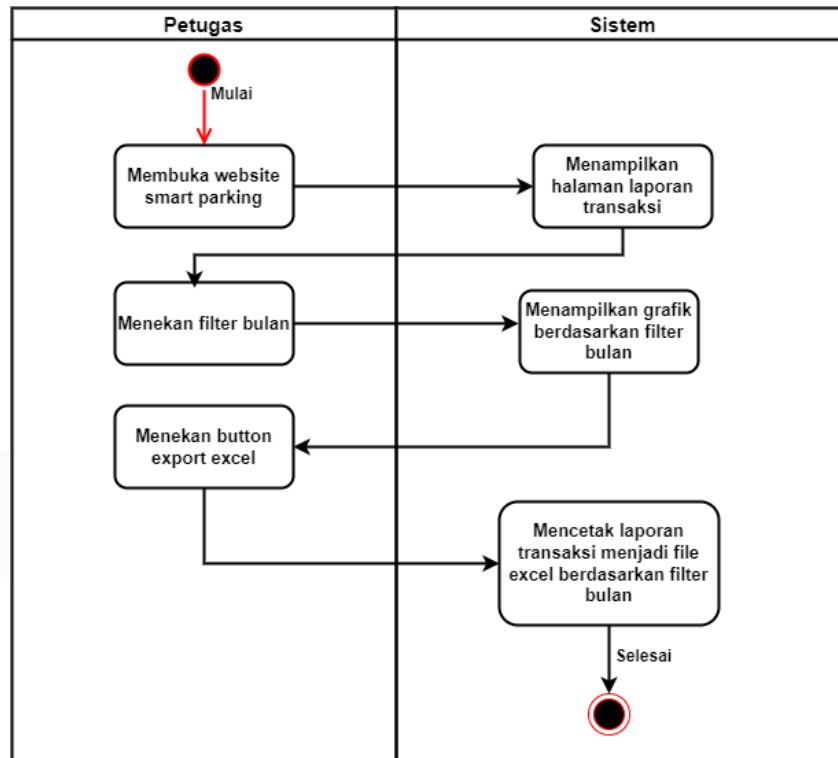
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses login menggunakan akun pengendara dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11. Activity Diagram Riwayat Transaksi Keseluruhan

9.) Activity Diagram Laporan Transaksi

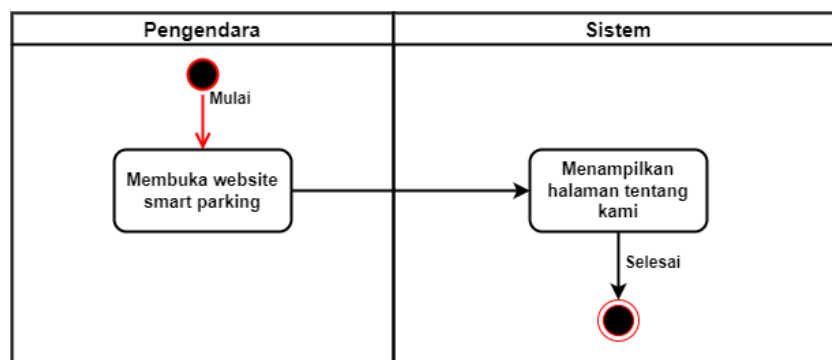
Berikut ini merupakan gambar activity diagram melihat laporan transaksi menggunakan akun petugas dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.12.



Gambar 4.12. Activity Diagram Laporan Transaksi

10.) Activity Diagram Tentang Kami

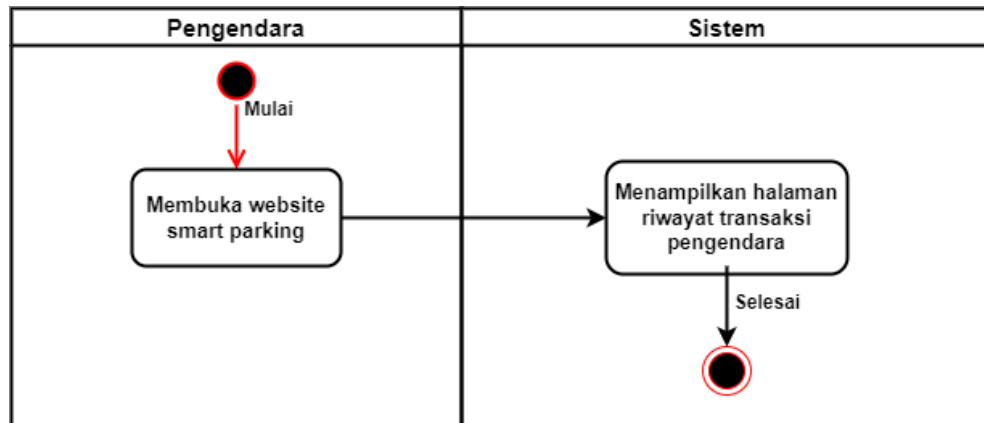
Berikut ini merupakan gambar activity diagram melihat halaman tentang kami menggunakan akun pengendara dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13. Activity Diagram Tentang Kami

11.) Activity Diagram Riwayat Transaksi Pengendara

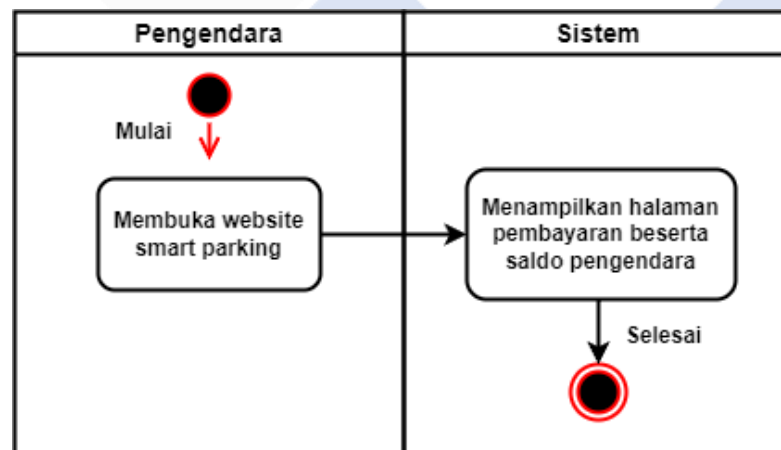
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses melihat halaman riwayat transaksi pengendara menggunakan akun pengendara dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.14.



Gambar 4.14. Activity Diagram Riwayat Transaksi Pengendara

12.) Activity Diagram Melihat Saldo Pengendara

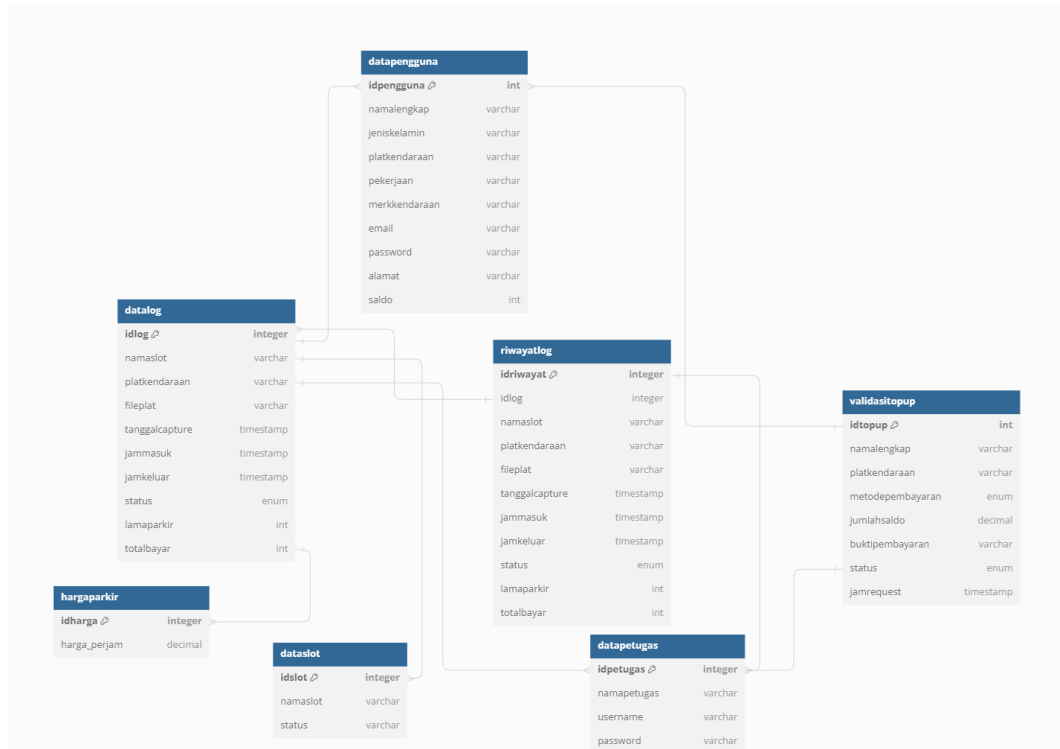
Berikut ini merupakan gambar activity diagram proses melihat halaman saldo pengendara menggunakan akun pengendara dengan proses alur akan ditampilkan pada gambar 4.15.



Gambar 4.15. Activity Diagram Riwayat Transaksi Pengendara

4.2.2.1. Database

Pada *website smart parking* yang saling terhubung dengan *prototype smart parking* dengan memanfaatkan *database* sehingga memudahkan sistem dalam melakukan pengelolaan data lalu menampilkannya ke *website smart parking*.



Gambar 4.16. Entity Relationship Diagram Database

Tabel *database* yang dibutuhkan untuk melakukan berbagai proses alur pada gambar 4.16. sebagai berikut.

1.) Tabel *Database* datapengunjung

Tabel *database* datapengunjung merupakan sebuah tabel yang berfungsi untuk menyimpan data-data dari pengendara sebagai pengguna. Data-data pengguna yang tersimpan meliputi id pengendara, nama lengkap pengendara, jenis kelamin, plat kendaraan, pekerjaan, merk kendaraan, email, password, alamat serta saldo pengendara. Struktur tabel datapengguna dapat dilihat pada gambar dibawah.

Server: 127.0.0.1 > Database: dbsmartparking > Tabel: datapengguna

Jelajahi Struktur SQL Cari Tambahkan Ekspor Impor Hak Akses Operasi Trigger

Struktur tabel Tampilan hubungan

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐	1 idpengguna	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐	2 namalengkap	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	3 jenis kelamin	enum('Pria','Wanita')	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	4 platkendaraan	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	5 pekerjaan	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	6 merkkendaraan	varchar(100)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	7 email	varchar(150)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	8 password	varchar(150)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	9 alamat	varchar(300)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	10 saldo	decimal(10,0)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Pilih Semua Dengan pilihan: Jelajahi Ubah Hapus Utama Unik Indeks Spasial Teks penuh

Gambar 4.17. Tabel *Database* datapengunjung

2.) Tabel *Database* datalog

Tabel *database* datalog merupakan sebuah tabel yang berfungsi untuk menampung data-data aktivitas parkir yang dilakukan oleh pengendara sebagai pengguna melalui *prototype smart parking* dan *website*. Data aktivitas parkir yang ditampung meliputi id log, nama slot yang dituju, plat kendaraan, file plat kendaraan, tanggal *capture* plat kendaraan, jam masuk parkir, jam keluar parkir, status parkir, lama parkir, serta total bayar layanan parkir. Struktur tabel *database* datalog dapat dilihat pada gambar berikut.

Server: 127.0.0.1 > Database: dbsmartparking > Tabel: datalog

Jelajahi Struktur SQL Cari Tambahkan Ekspor Impor Hak Akses Operasi Trigger

Struktur tabel Tampilan hubungan

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
☐	1 idlog	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
☐	2 namaslot	varchar(10)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	3 platkendaraan	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	4 fileplat	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	5 tanggalcapture	timestamp			Tidak	current_timestamp()			Ubah Hapus Lainnya
☐	6 jammasuk	timestamp		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐	7 jamkeluar	timestamp		Ya	NULL				Ubah Hapus Lainnya
☐	8 status	enum('Belum Scan','Logged In','Sudah Scan/Sedang')	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	9 lamaparkir	int(10)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
☐	10 totalbayar	int(50)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Pilih Semua Dengan pilihan: Jelajahi Ubah Hapus Utama Unik Indeks Spasial Teks penuh

Gambar 4.18. Tabel *Database* datalog

3.) Tabel *Database* datapetugas

Tabel *database* datapetugas merupakan sebuah tabel yang berfungsi untuk menyimpan data-data petugas *smart parking* sebagai admin. Data petugas yang ditampilkan pada tabel tersebut meliputi id petugas, nama petugas, email, beserta password petugas. Struktur tabel *database* datapetugas dapat dilihat pada gambar berikut.



#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	idpetugas	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	namapetugas	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
3	username	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
4	password	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.19. Tabel *Database* datapetugas

4.) Tabel *Database* dataslot

Tabel *database* dataslot merupakan sebuah tabel yang berfungsi untuk menyimpan informasi ketersediaan slot berdasarkan status slot pada *database* tersebut. Data slot pada tabel meliputi id slot, nama slot, dan status slot yang digunakan untuk menampilkan ketersediaan slot secara *real time*. Struktur tabel *database* dataslot dapat dilihat pada gambar berikut.



#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	idslot	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	namaslot	varchar(20)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
3	status	enum('Terisi', 'Kosong')	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.20. Tabel *Database* dataslot

5.) Tabel *Database* hargaparkir

Tabel *database* hargaparkir merupakan sebuah tabel yang berfungsi untuk menyimpan informasi terkait harga layanan parkir dalam 1 jam. Struktur tabel hargaparkir dapat dilihat pada gambar berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terbilang	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	idharga	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	harga_perjam	decimal(50,0)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.21. Tabel *Database* hargaparkir

6.) Tabel *Database* riwayatlog

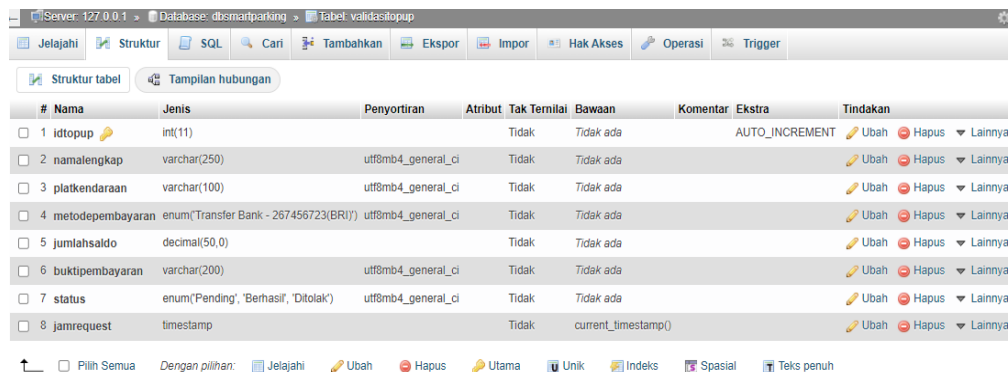
Tabel *database* riwayatlog merupakan sebuah tabel yang berfungsi untuk menyimpan data riwayat aktivitas parkir yang telah melewati proses pembayaran layanan parkir. Struktur tabel riwayatlog dapat dilihat pada gambar berikut.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terbilang	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	idriwayat	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	idlog	int(10)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
3	namaslot	varchar(100)		utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
4	platkendaraan	varchar(150)		utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
5	fileplat	varchar(150)		utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
6	tanggalcapture	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
7	jammasuk	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
8	jamkeluar	timestamp			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
9	status	enum('Belum Scan', 'Sudah Scan', 'Sedang Parkir', 'Be...')		utf8mb4_general_ci	Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
10	lamaparkir	int(10)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
11	totalbayar	int(50)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4.22. Tabel *Database* riwayatlog

7.) Tabel *Database* validasitopup

Tabel *database* validasitopup merupakan sebuah tabel yang memiliki fungsi untuk menampung data transaksi pengguna yang melakukan proses request top up saldo dari pengendara sebagai pengguna. Struktur tabel validasitopup dapat dilihat pada gambar berikut.



#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Terilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	idtopup	int(11)			Tidak	Tidak ada		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	namalengkap	varchar(250)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
3	platkendaraan	varchar(100)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
4	metodepembayaran	enum('Transfer Bank - 267456723(BRI)')	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
5	jumlahsaldo	decimal(50,0)			Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
6	bukti_pembayaran	varchar(200)	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
7	status	enum('Pending', 'Berhasil', 'Ditolak')	utf8mb4_general_ci		Tidak	Tidak ada			Ubah Hapus Lainnya
8	jamrequest	timestamp			Tidak	current_timestamp()			Ubah Hapus Lainnya

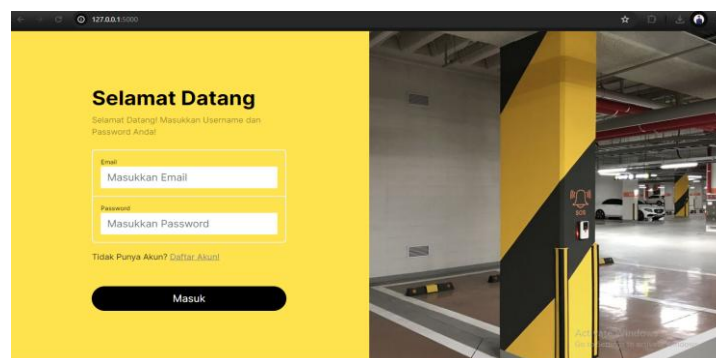
Gambar 4.23. Tabel *Database* validasitopup

4.2.2.2 Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka pada *website* yang terintegrasi dengan *prototype smart parking* dibuat dengan menggunakan aplikasi editor kode *Visual Studio Code*. Tampilan antarmuka pada *website smart parking* terdiri tampilan pengendara dan petugas parkir.

1.) Tampilan Antarmuka Pengendara

Pada tampilan antarmuka pengendara, akan menampilkan halaman login yang nantinya digunakan pengendara sebagai proses validasi pengendara menggunakan *email* dan *password* milik pengendara apakah terdaftar untuk mengakses sistem *website smart parking*. Tampilan halaman login pengendara dapat dilihat pada gambar 4.24.



Gambar 4.24. Tampilan Antarmuka Login Pengendara

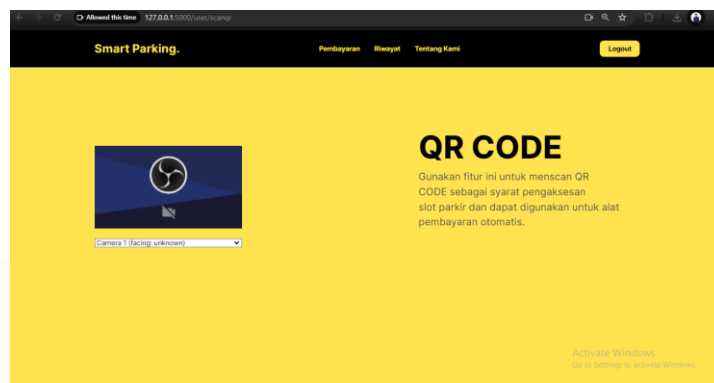
Tampilan antarmuka pendaftaran akun pengendara digunakan untuk melakukan proses pendaftaran data pengendara dengan memasukkan data-data penting seperti nama lengkap, *email*, *password*, dan paling penting adalah memasukkan data plat kendaraan. Pada halaman pendaftaran terdapat notifikasi untuk mengingatkan kepada pengendara agar mendaftarkan plat kendaraan pada akun sesuai dengan STNK dan kendaraan yang pengendara pakai. Tampilan antarmuka pendaftaran akun pengendara dapat dilihat pada gambar 4.25.

Gambar 4.25. Tampilan Antarmuka Pendaftaran Akun Pengendara

Tampilan antarmuka *home* pengendara akan ditampilkan apabila pengendara berhasil divalidasi melalui fitur login sistem *website smart parking*. Pada tampilan antarmuka home terdapat menu pembayaran, menu riwayat dan menu tentang layanan. Pada halaman home akan menampilkan konten sesi aktivitas parkir apabila plat kendaraan pengendara berhasil diverifikasi untuk mengakses slot parkir pada tabel. Kemudian pengendara dapat melihat ketersediaan slot parkir secara *real time* dan dapat mengakses button *scan qr* apabila plat kendaraan pengendara berhasil diverifikasi oleh petugas. Tampilan halaman home dapat dilihat pada gambar 4.26.

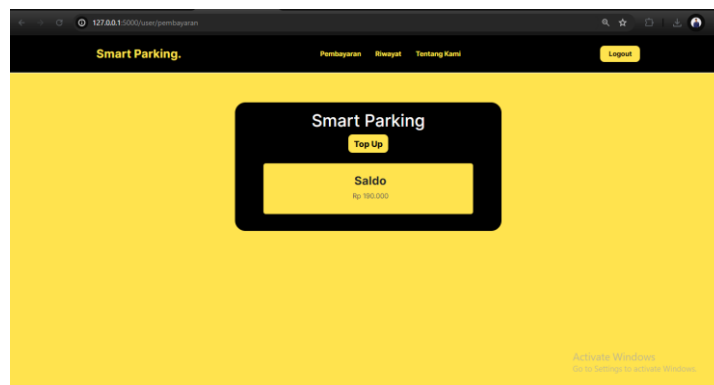
Gambar 4.26. Tampilan Antarmuka *Home* Pengendara

Tampilan antarmuka scan qr pada halaman pengendara dibuat untuk melakukan proses pengaksesan slot parkir sebagai tanda menggunakan layanan parkir dan tercatat sebagai jam masuk pada saat memindai scan qr pertama kali. Kemudian jika pengendara memindai qr code kedua kali menggunakan scanner pada *website smart parking* maka akan tercatat sebagai jam keluar dan akan melakukan proses pembayaran dengan total pembayaran sesuai dengan selisih dari jam masuk dan jam keluar. Tampilan antarmuka scan qr dapat dilihat pada gambar 4.27.



Gambar 4.27. Tampilan Antarmuka Scan QR Pengendara

Tampilan antarmuka pembayaran pada halaman pengendara dibuat untuk menampilkan saldo pengendara sebagai alat untuk melakukan proses pembayaran layanan parkir. Pada halaman pembayaran juga terdapat fitur untuk melakukan permintaan top up saldo dengan menginput data transaksi pada form permintaan, nantinya permintaan tersebut akan terkirim pada halaman petugas untuk divalidasi permintaan top up saldo apakah ditolak atau disetujui oleh petugas parkir. Tampilan antarmuka pembayaran dapat dilihat pada gambar 4.28.



Gambar 4.28. Tampilan Antarmuka Pembayaran Pengendara

Tampilan antarmuka riwayat transaksi pengendara akan menampilkan riwayat transaksi pengendara itu sendiri. Riwayat transaksi akan ditampilkan berdasarkan tanggal pada saat *website* tersebut dibuka. Namun, jika pengendara ingin melihat riwayat transaksi sebelum-sebelumnya, maka pengendara hanya perlu merubah filter tanggal pada halaman tersebut sesuai dengan tanggal yang ingin dilihat oleh pengendara. Tampilan riwayat transaksi dapat dilihat pada gambar 4.29.

No	Nama Lengkap	Nama Slot	Plat Kendaraan	Merk Kendaraan	Tanggal Capture	Jam Masuk	Jam Keluar	Total Bayar
1	Valentino Rossay	B	B 5678 AHA	Razze	2024-07-21 13:19:26	2024-07-21 13:20:35	2024-07-21 13:20:48	0
2	Valentino Rossay	A	B 5678 AHA	Razze	2024-07-21 13:33:37	2024-07-21 13:34:58	2024-07-21 13:46:34	27500
3	Valentino Rossay	A	B 5678 AHA	Razze	2024-07-21 15:14:16	2024-07-21 15:15:28	2024-07-21 20:24:02	7500

Gambar 4.29. Tampilan Antarmuka Riwayat Transaksi Pengendara

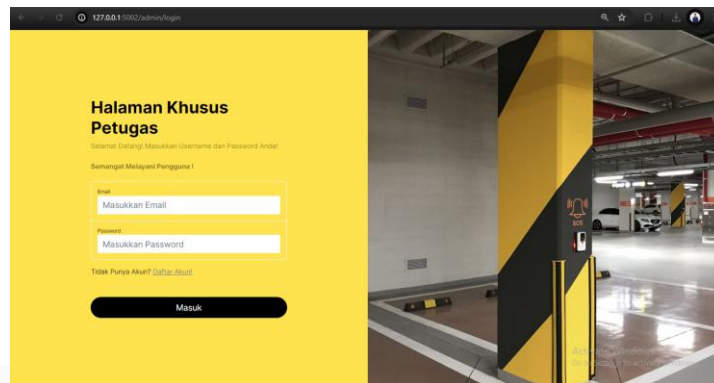
Tampilan antarmuka tentang kami merupakan sebuah halaman yang akan menampilkan informasi terkait deskripsi tentang sistem *website smart parking*. Tampilan tersebut juga akan menampilkan komponen teknologi yang diterapkan pada proyek akhir ini, dan akan menampilkan tim pengembang *prototype smart parking* terintegrasi *website* sebagai bentuk apresiasi kepada peneliti karena telah menyelesaikan proyek akhir ini. Tampilan antarmuka tentang kami dapat dilihat pada gambar 4.28.



Gambar 4.30. Tampilan Antarmuka Tentang Kami Pengendara

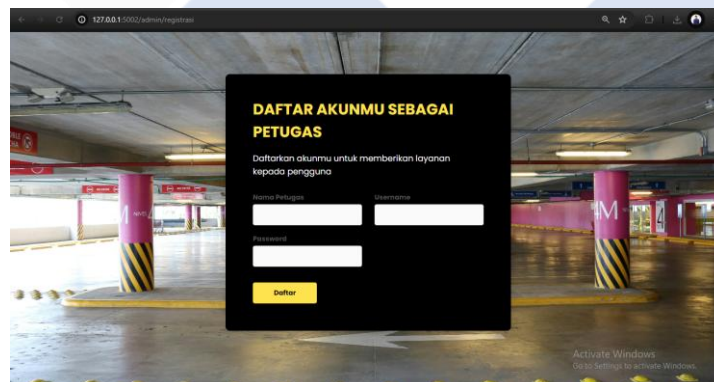
2.) Tampilan Antarmuka Petugas

Pada tampilan antarmuka petugas, halaman awal akan menampilkan halaman login petugas sebagai proses validasi agar hanya petugas layanan *smart parking* yang dapat mengakses halaman petugas dan melakukan proses verifikasi serta proses lainnya. Tampilan antarmuka login petugas dapat dilihat pada gambar 4.31.



Gambar 4.31. Tampilan Antarmuka Login Petugas

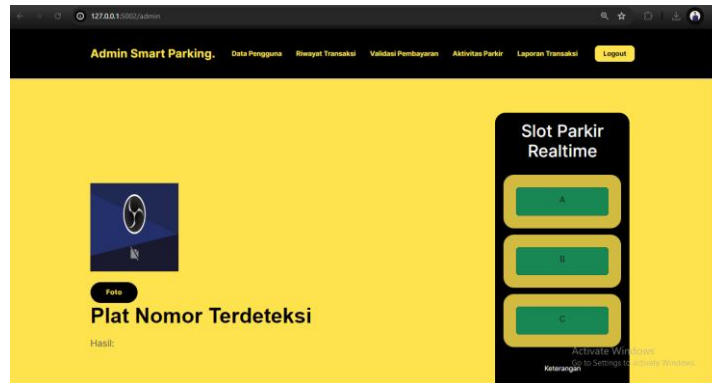
Tampilan antarmuka pendaftaran akun petugas digunakan untuk mengisi data-data yang diperlukan petugas untuk mengakses fungsi halaman petugas. Tampilan antarmuka halaman pendaftaran petugas dapat dilihat pada gambar 4.32.



Gambar 4.32. Tampilan Antarmuka Pendaftaran Akun Petugas

Tampilan antarmuka *home* petugas akan menampilkan menu pada navbar meliputi data pengguna, riwayat transaksi, validasi pembayaran, aktivitas parkir, dan laporan transaksi. Pada halaman *home*, petugas dapat melakukan proses verifikasi plat kendaraan pengemudi dengan cara memotret kendaraan pengemudi yang ingin mengakses *prototype smart parking* menggunakan kamera *real time*. Kemudian pada halaman *home*, petugas

juga dapat melihat ketersediaan slot secara *real time*. Tampilan antarmuka *home* petugas dapat dilihat pada gambar 4.33.



Gambar 4.33. Tampilan Antarmuka *Home* Petugas

Tampilan data pengguna akan menampilkan seluruh data pengguna yang telah melakukan proses pendaftaran pada *website smart parking*. Namun petugas hanya dapat melihat data pengendara meliputi id pengguna, nama lengkap, jenis kelamin, merk kendaraan, plat kendaraan, alamat, pekerjaan, alamat, serta saldo pengguna. Data sensitif seperti *email* dan *password* akan tidak dapat terlihat oleh petugas, dan hanya akan tersimpan pada *database* yang telah terhubung dengan *website smart parking*. Pada tampilan data pengguna juga petugas dapat melakukan proses edit data pengguna sebagai pengendara yang tertera kecuali saldo pengguna, karena petugas tidak memiliki wewenang untuk melakukan proses edit saldo pengendara pada data pengguna. Tampilan antarmuka data pengguna dapat dilihat pada gambar 4.34.

No	Id Pengguna	Nama Pengguna	Jenis Kelamin	Merk Kendaraan	Plat Kendaraan	Pekerjaan	Alamat	Saldo Pengguna	Aksi
1	7	marco	Pria	Toyota	BN 1862 PM	Bank	Taman Persada Bangsa Blok AP no.11	Rp. 6.431.000	Hapus Edit
2	8	Lina	Wanita	Nissan Skyline	BN 3426 BH	Karyawan	Jalan Cikar Basal Orang Sukses, aamin	Rp. 218.000	Hapus Edit
3	15	Abraham Dimiriv	Pria	Honda Thomas Blue Elegan	BN 6184 DE	Ultramini BA	Jalan Senayan City, 128	Rp. 48.000	Hapus Edit

Gambar 4.34. Tampilan Antarmuka Data Pengguna Petugas

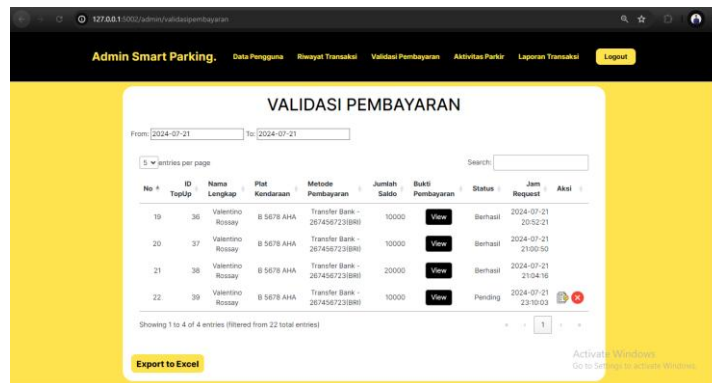
Tampilan riwayat transaksi pada halaman petugas akan menampilkan seluruh data riwayat transaksi yang dilakukan oleh seluruh pengendara sebagai pengguna *website smart parking*. Pada tampilan riwayat transaksi,

petugas memiliki 3 aksi yakni edit harga parkir, hapus data riwayat transaksi pengguna, dan *export* data riwayat transaksi tersebut menjadi file excel untuk memudahkan sistem dalam melakukan proses pengelolaan data. Data riwayat transaksi tersebut akan ditampilkan berdasarkan tanggal *website smart parking* tersebut dibuka, dan petugas dapat melakukan filter tanggal untuk melihat data riwayat transaksi sebelum-sebelumnya. Selain itu filter tanggal tersebut juga akan mempengaruhi data riwayat transaksi mana yang akan di *export* menjadi file excel berdasarkan data yang tampil pada tabel tersebut berdasarkan filter tanggal. Tampilan antarmuka riwayat transaksi pada halaman petugas dapat dilihat pada gambar 4.35.

127.0.0.1:5002/admin/riwayat

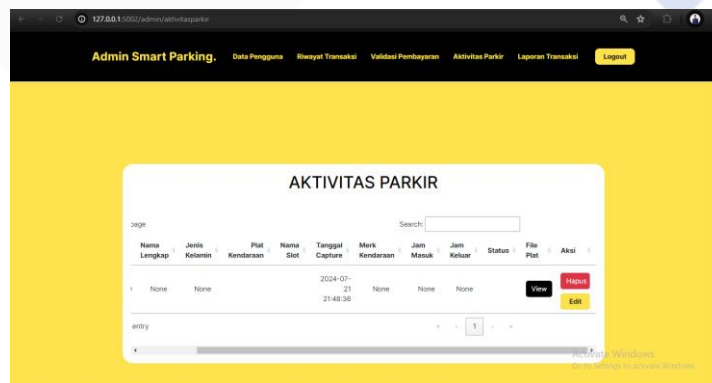
Gambar 4.35. Tampilan Antarmuka Riwayat Transaksi Petugas

Tampilan validasi pembayaran pada halaman petugas akan menampilkan tabel data transaksi pengendara yang melakukan proses permintaan top up saldo. Petugas diharuskan untuk melakukan proses *approve* top up atau tolak top up untuk mempengaruhi saldo pengendara tersebut. Apabila petugas memberi respon *approve* top up saldo, maka proses permintaan top up saldo akan disetujui, namun sebaliknya jika petugas memberi respon tolak top up saldo, maka proses permintaan top up saldo akan gagal. Pada tampilan validasi pembayaran juga terdapat fitur untuk melakukan *export* data validasi pembayaran menjadi file excel untuk memudahkan dalam melakukan proses pengelolaan data. Data validasi pembayaran tersebut juga akan ditampilkan berdasarkan tanggal dibukanya *website smart parking* dan dapat melakukan proses filter tanggal untuk menampilkan data sebelum-sebelumnya. Tampilan validasi pembayaran pada halaman petugas dapat dilihat pada gambar 4.36.



Gambar 4.36. Tampilan Antarmuka Validasi Pembayaran Petugas

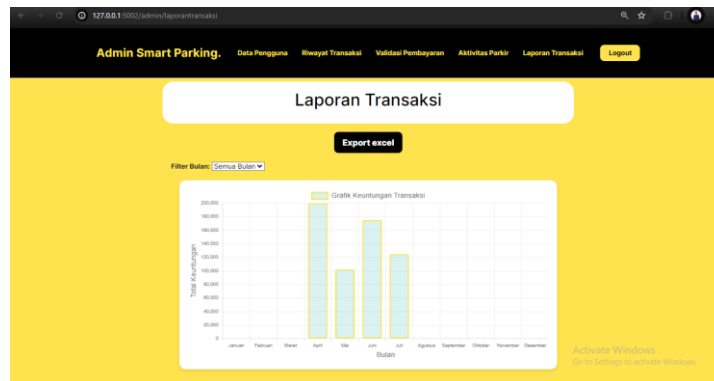
Tampilan halaman aktivitas parkir pada halaman petugas akan menampilkan proses aktivitas parkir pengendara. Pada halaman tersebut, petugas dapat melihat data pengendara meliputi data plat kendaraan beserta foto plat kendaraan yang berhasil diverifikasi sebelumnya pada halaman home. Selain itu petugas melalui halaman aktivitas parkir akan diberi wewenang dapat melakukan proses edit data plat kendaraan apabila kamera mengalami kesalahan pembacaan plat kendaraan. Tampilan halaman aktivitas parkir pada halaman petugas dapat dilihat pada gambar 4.37.



Gambar 4.37. Tampilan Antarmuka Aktivitas Parkir Petugas

Tampilan terakhir pada halaman petugas ialah halaman laporan transaksi. Pada halaman tersebut petugas dapat melihat laporan transaksi layanan parkir dalam bentuk diagram batang. Laporan transaksi tersebut diperoleh dari biaya parkir pengendara serta biaya top up saldo pengendara. Nantinya seluruh biaya tersebut akan dimasukkan berdasarkan tanggal biaya tersebut masuk ke dalam *database* yang terhubung dengan *website smart parking*. Diagram tersebut dapat melakukan proses filter untuk menampilkan laporan transaksi berdasarkan bulan yang dipilih. Selain itu juga petugas dapat melakukan proses *export* laporan transaksi menjadi file excel untuk

mempermudah dalam melakukan proses pengolahan data laporan transaksi. Tampilan antarmuka laporan transaksi pada halaman petugas dapat dilihat pada gambar 4.38.



Gambar 4.38. Tampilan Antarmuka Laporan Transaksi Petugas

4.3. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini merupakan proses tahapan pengujian sistem meliputi beberapa bagian pengujian yang terdiri dari pengujian:

- 1.) Pengujian *Plate Recognition*.
- 2.) Pengujian QR Code.
- 3.) Pengujian Sistem Menyeluruh.

4.3.1 Pengujian *Plate Recognition*

Pada tahap ini akan dilaksanakan pengujian *plate recognition* pada program yang telah dibuat dan diimplementasikan pada *website smart parking* yang terintegrasi dengan *prototype*. Pengujian *plate recognition* meliputi uji jarak akurat pembacaan plat kendaraan. Pengujian ini dilakukan secara langsung di lahan parkir polman babel dengan uji perbandingan jarak baca 100 cm dengan 150 cm. Pada pengujian uji jarak baca akurat plat kendaraan, alat dan bahan yang diperlukan guna melancarkan proses pengujian diantaranya adalah:

- 1) Webcam Eyesec 1080P FULL HD.
- 2) Plat Kendaraan.
- 3) Meteran (CM).
- 4) Tripod .
- 5) Laptop Lenovo Ideapad Slim 3 AMD Ryzen 3.
- 6) Library *Open CV*.
- 7) Library *Tesseract OCR*.

8) Visual Studio Code.

Pengujian uji jarak baca akurat pada plat kendaraan menggunakan plat kendaraan mobil dengan ukuran panjang 45 cm dan lebar 13,5 cm. Pengujian menggunakan plat kendaraan mobil dikarenakan memiliki bentuk persegi panjang serta ukurannya lebih besar daripada plat kendaraan motor, sehingga lebih memungkinkan untuk membaca plat kendaraan mobil lebih mudah dikenali oleh sistem pengenalan gambar. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, ukuran plat kendaraan mempengaruhi akurasi pembacaan plat nomor kendaraan[8]. Sehingga pengujian ini akan dilakukan pada plat kendaraan mobil untuk memperoleh tingkat akurasi pembacaan yang lebih tinggi. Pengujian uji jarak baca akurat jarak 100 cm dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Pengujian Uji Jarak Baca Akurat Plat Kendaraan Jarak 100 cm

No	Gambar Plat Kendaraan	Crop Frame Plat Kendaraan	Karakter Yang Dibaca	Persentase Keberhasilan
1.			BN 1862 PM	100%
2.			BN 1258 BX	100%
3.			BN 1494 RT	100%

4.			BN 8506 OZ	87,5%
5.			BN 1647 IA	100%
6.			BN 1981 QM	100%
7.			BN 1525 QE	100%
8.			BN 1605 CM	100%

9.			BN 1668 RD	100%
10.			B 1861 TRE	87,5%

Perhitungan akurasi tiap plat kendaraan menggunakan rumus seperti berikut.

$$\text{Akurasi Plat} = \frac{\text{Jumlah Hasil Pembacaan Karakter Yang Benar}}{\text{Jumlah Karakter Pada Plat Kendaraan}} \times 100 \%$$

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada jarak 100 cm, terdapat kesalahan pembacaan plat kendaraan pada tabel 4.1 nomor 10 dikarenakan angka 0 pada plat kendaraan tersebut menyerupai angka 6 dikarenakan pada angka 0 terdapat pola angka terputus membentuk bukan angka 0 melainkan seperti angka 6 sehingga ketika proses pembacaan plat kendaraan menggunakan metode *optical character recognition* membaca angka tersebut menjadi angka 6. Tingkat akurasi pembacaan plat kendaraan dengan jarak uji bisa dilihat pada perhitungan berikut ini.

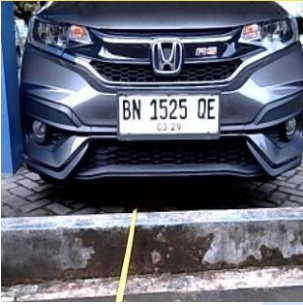
$$\text{Akurasi Plat} = \frac{78}{80} \times 100 \% = 97,5\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, didapati hasil bahwasanya uji jarak akurasi baca plat kendaraan dengan jarak 100 cm mendapati hasil akurasi pembacaan plat kendaraan dengan tingkat keberhasilan sebanyak 97,5%.

Kemudian pengujian jarak baca akurat plat kendaraan akan dilakukan dengan jarak baca 150 cm. Pengujian jarak baca akurat pada plat kendaraan jarak 150 cm dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Pengujian Uji Jarak Baca Akurat Plat Kendaraan Jarak 150 cm

No	Gambar Plat Kendaraan	Crop Frame Plat Kendaraan	Karakter Yang Dibaca	Persentase Keberhasilan
1.			BN 1862 PM	100%
2.			BN 1258 BX	100%
3.		-	Tidak Terdeteksi	0%
4.			BN 8506 OZ	87,5%

5.			BN 1647 IA	100%
6.			BN 1981 QN	87,5%
7.			BN 1525 OE	87,5%
8.			BN 1605 CH	87,5%

9.			BN 1668 RD	100%
10.			B 1861 TRE	87,5%

Dari pengujian uji jarak baca akurat plat kendaraan dengan jarak 150 cm dapat kita hitung perhitungan akurasi menggunakan rumus berikut.

$$\text{Akurasi Plat} = \frac{65}{80} \times 100 \% = 81,25\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut, didapati hasil bahwasanya jarak uji baca akurat plat kendaraan dengan jarak baca 150 cm mendapati hasil tingkat keberhasilan 81,25 %. Hasil tersebut lebih kecil dari uji jarak baca plat kendaraan dengan jarak 100 cm yang mendapati hasil tingkat keberhasilan 97,5%. Faktor yang mempengaruhi lebih kecilnya tingkat keberhasilan dengan menggunakan uji jarak 150 cm adalah jauhnya jarak plat kendaraan dengan kamera sehingga membuat gambar plat kendaraan menjadi blur dan membuat terdapat salah satu plat kendaraan yang tidak berhasil terdeteksi. Gelap terangnya plat kendaraan pada kamera juga mempengaruhi proses pembacaan plat kendaraan, sehingga perlu cahaya yang cukup dalam pengolahan gambar plat kendaraan menjadi karakter teks. Faktor pemicu lainnya yang membuat plat kendaraan tersebut tidak terdeteksi adalah terdapat kotoran yang membekas sehingga menutupi angka ataupun huruf pada plat kendaraan tersebut.

4.3.2 Pengujian QR Code

Pada tahap ini akan dilaksanakan pengujian QR Code meliputi pengujian jarak baca QR Code menggunakan *scanner* yang terdapat pada *website smart parking*. QR Code digunakan untuk hak akses slot parkir bagi pengendara serta dapat digunakan sebagai alat pembayaran secara otomatis. Pengujian dilakukan

menggunakan kamera untuk mengetahui sejauh jarak baca kamera pemindai QR Code tersebut untuk melakukan proses pembacaan QR Code. Pada pengujian uji jarak baca QR Code, alat dan bahan yang diperlukan guna melancarkan proses pengujian di antaranya adalah:

- 1) Webcam Eyesec 1080P FULL HD.
- 2) Meteran (CM).
- 3) QR Code.
- 4) Library Zxing.
- 5) Visual Studio Code.

Diketahui bahwasanya ukuran QR Code yang akan dipindai oleh webcam tersebut adalah panjang 5 cm dan lebar 5 cm. Berikut tabel hasil pengujian uji jarak baca yang telah dilakukan oleh peneliti dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Pengujian Jarak Baca QR Code

No	Jarak QR Code	Hasil
1.	5 cm	Tidak Terbaca
2.	10 cm	Terbaca
3.	15 cm	Terbaca
4.	30 cm	Terbaca
5.	35 cm	Tidak Terbaca

Berdasarkan data yang didapatkan pada tabel 4.3. tersebut diperoleh hasil bahwasanya rentang jarak 10 cm – 30 cm kamera pemindai dapat membaca QR Code tersebut dengan baik sehingga QR Code berhasil terbaca, namun rentang jarak kurang dari 5 cm mendapati hasil tidak terbaca dikarenakan jarak yang terlalu dekat dengan kamera pemindai sehingga objek QR Code tidak masuk pada kamera pemindai secara menyeluruh sehingga menyebabkan tidak terbacanya QR Code tersebut di kamera pemindai. Sedangkan jarak 35 cm keatas menunjukkan hasil tidak terbaca dikarenakan kamera pemindai tidak dapat memproses QR Code tersebut karena gambar pada kamera pemindai mengalami blur objek sehingga kamera pemindai tidak fokus pada QR Code dan membuat QR Code tersebut tidak terbaca.

4.3.3. Pengujian Sistem Menyeluruh

Pengujian sistem secara menyeluruh meliputi pengujian fungsionalitas terkait fitur yang terdapat pada *website smart parking* yang terintegrasi *prototype*. Serta pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) untuk menguji apakah *website smart*

parking yang terintegrasi dengan *prototype* sudah tepat sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4.3.3.1. Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* akan menguji dari sisi fungsionalitas mengenai fitur pada *website smart parking* yang terintegrasi dengan *prototype*. Pengujian ini meliputi pengujian fungsionalitas fitur pada halaman petugas dan pengendara *website smart parking*. Pengujian akan dilakukan oleh seseorang yang memiliki kemampuan mumpuni di bidang IT.

1) Halaman Pengendara

Tabel 4.4. Pengujian *Blackbox* Fitur Halaman Pengendara

No	Fitur	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Login	- Pengendara dapat menginput <i>email</i> dan <i>password</i> .	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Muncul Notifikasi Akun Tidak terdaftar, <i>email</i> atau <i>password</i> salah, notifikasi login berhasil	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan tampilan halaman login.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Proses validasi login berhasil dan menuju ke halaman <i>home</i> .	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
2.	Registrasi	- Menampilkan tampilan halaman registrasi.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Input data pada form registrasi.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Data registrasi berhasil terkirim pada <i>database</i> dan menuju ke halaman login.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

		- Menampilkan notifikasi input plat kendaraan.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
3.	<i>Home</i>	- Menampilkan tampilan halaman <i>home</i> .	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan ketersediaan slot <i>real time</i> .	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu navigasi bar, dan berpindah ke halaman menu yang dipilih.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan button scan qr jika plat kendaraan pengendara berhasil diverifikasi.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Logout ke halaman login.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
4.	Pembayaran	- Menampilkan tampilan halaman pembayaran.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Melihat saldo pengendara.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu navigasi bar, dan berpindah ke halaman menu yang dipilih.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Logout ke halaman login.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menuju halaman form permintaan top up saldo, dan berhasil melakukan proses permintaan top up saldo.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

		- Menampilkan notifikasi submit permintaan berhasil.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
5.	Riwayat	- Menampilkan tampilan halaman riwayat transaksi.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan data transaksi per hari ini dan melakukan filter tanggal.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Logout ke halaman login.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu navigasi bar, dan berpindah ke halaman menu yang dipilih	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
6.	Scan QR	- Menampilkan tampilan halaman scan qr.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan notifikasi peringatan dan notifikasi berhasil.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Logout ke halaman login.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu navigasi bar, dan berpindah ke halaman menu yang dipilih.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Dapat memindai qr code sebagai pengaksesan slot parkir dan pembayaran.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
7.	Tentang Kami	- Menampilkan tampilan halaman tentang kami	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Logout ke halaman login.	☒ Berhasil

			[] Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu navigasi bar, dan berpindah ke halaman menu yang dipilih.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

2) Halaman Petugas

Tabel 4.5. Pengujian *Blackbox* Fitur Halaman Petugas

No	Fitur	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	Login	- Petugas dapat menginput <i>username</i> dan <i>password</i> .	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Muncul notifikasi peringatan <i>username</i> atau <i>password</i> salah.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan tampilan halaman login.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Proses validasi login berhasil dan menuju ke halaman <i>home</i> petugas.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
2.	Registrasi	- Menampilkan halaman registrasi beserta form pendaftaran.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Data petugas berhasil terkirim ke <i>database</i> , dan petugas menuju ke halaman login petugas	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Input data-data petugas	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
3.	Home Petugas	- Menampilkan halaman <i>home</i> .	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Logout menuju halaman	[√] Berhasil

		login petugas.	☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan ketersediaan slot secara <i>real time</i> .	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan kamera <i>plate recognition</i> , dan menampilkan hasil proses <i>plate recognition</i> .	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu pada navbar dan berhasil menuju menu yang dituju ketika diklik.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
4.	Data Pengguna	- Menampilkan halaman data pengguna.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Melakukan proses hapus dan edit data pengguna.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Filter menampilkan data menggunakan tab search.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Logout menuju halaman login petugas.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu pada navbar dan berhasil menuju menu yang dituju ketika diklik.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
5.	Riwayat Transaksi	- Menampilkan halaman riwayat transaksi.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Melakukan proses hapus riwayat transaksi.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Melakukan filter tanggal untuk menampilkan data berdasarkan tanggal yang dipilih.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil

		- Export data riwayat transaksi menjadi file excel.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan harga parkir per jam dan melakukan proses edit harga parkir.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Filter menampilkan data menggunakan tab search.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Logout menuju halaman login petugas.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu pada navbar dan berhasil menuju menu yang dituju ketika diklik.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
6.	Validasi Pembayaran	- Menampilkan halaman validasi pembayaran.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Melihat gambar bukti pembayaran.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Melakukan proses approve dan tolak permintaan top up.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Export data permintaan top up menjadi file excel.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Melakukan filter tanggal untuk menampilkan data berdasarkan tanggal yang dipilih.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Filter menampilkan data menggunakan tab search.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil
		- Logout menuju halaman login petugas.	[√] Berhasil [] Tidak Berhasil

		- Menampilkan menu pada navbar dan berhasil menuju menu yang dituju ketika diklik.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
7.	Aktivitas Parkir	- Menampilkan halaman aktivitas parkir.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Melakukan proses hapus dan edit plat kendaraan.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Filter menampilkan data menggunakan tab search.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Logout menuju halaman login petugas.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu pada navbar dan berhasil menuju menu yang dituju ketika diklik.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
8.	Laporan Transaksi	- Menampilkan halaman laporan transaksi.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan diagram batang keuntungan transaksi dalam 12 bulan.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Melakukan filter untuk menampilkan keuntungan berdasarkan bulan yang dipilih.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Export keuntungan transaksi menjadi file excel.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Logout menuju halaman login petugas.	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil
		- Menampilkan menu pada	☒ Berhasil ☐ Tidak Berhasil

		navbar dan berhasil menuju menu yang dituju ketika diklik.	
--	--	--	--

4.3.3.2 Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT)

Pada tahap pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) berfungsi untuk mengetahui ketepatan *website smart parking* apakah sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna[10]. Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner untuk mengetahui sejauh mana sistem *website smart parking* diterima oleh pengguna baik pengendara maupun petugas parkir. Pertanyaan kuesioner terdiri dari 10 soal dengan skala likert 5 poin meliputi 3 aspek mengenai kemudahan *website smart parking*, desain *website smart parking*, dan efisiensi *website smart parking*[11]. Nantinya perhitungan pengujian kuesioner akan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah per aspek}}{\text{Jumlah Responden} \times \text{soal per aspek} \times \text{skala tertinggi}} \times 100\%$$

Berikut skala nilai kuesioner yang menggunakan skala likert 5 poin dapat dilihat pada tabel berikut 4.6.

Tabel 4.6. Skala Penilaian Kuesioner *User Acceptance Testing* (UAT)

Keterangan Jawaban	Skor
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Cukup	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Kemudian berikut adalah pertanyaan yang akan diberikan kepada pengguna yakni pengendara dan petugas parkir yang terdiri dari 10 pertanyaan mengenai desain, kemudahan, dan efisien. Pertanyaan kuesioner dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Pertanyaan Kuesioner *User Acceptance Testing* (UAT)

No.	Pertanyaan	Aspek	Bobot Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Apakah fitur pada <i>website smart parking</i> mudah dimengerti oleh anda?	Desain					
2.	Apakah desain visual <i>website smart parking</i> menarik dan profesional?						
3.	Apakah warna dan font yang diterapkan pada <i>website smart parking</i> mudah dibaca?						
4.	Apakah informasi serta petunjuk yang tertera pada <i>website smart parking</i> mudah dimengerti?						
5.	Apakah adanya <i>website smart parking</i> mampu mempermudah pengendara maupun petugas dalam mengelola atau menggunakan layanan parkir?	Kemudahan					
6.	Apakah informasi ketersediaan slot parkir pada <i>website smart parking</i> ditampilkan secara <i>real time</i> dan akurat?						
7.	Apakah proses top up saldo serta validasi top up mudah dilakukan pada <i>website</i> ?						

8.	Apakah verifikasi plat kendaraan menggunakan <i>optical character recognition</i> terbukti akurat serta mempercepat proses verifikasi?	Efisien					
9.	Apakah menurut anda <i>website smart parking</i> mampu membantu untuk mempermudah dan mempercepat aktivitas parkir secara keseluruhan?						
10.	Apakah dengan adanya <i>website smart parking</i> ini mampu mengurangi kesalahan manusia dalam proses pencatatan data layanan parkir?						

Setelah pertanyaan tersebut disebarakan kepada pengguna *website smart parking* yakni pengendara dan petugas parkir. Di dapatilah hasil jawaban yang telah diberikan oleh pengguna yakni pengendara dan petugas parkir. Hasil jawaban data pengujian dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil Jawaban Kuesioner *User Acceptance Testing* (UAT)

No	Nama Responden	Pertanyaan									
		Desain				Kemudahan			Efisien		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Debri Khoirullah	5	3	4	4	4	3	4	4	4	3
2.	Bayu Angkasa Putra	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
3.	Tongka Fahrul Ajo	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4
4.	Malvin Nurhidayat	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5.	Muhammad Royyan	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6.	Alberto da Silva	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

7.	Abdi Agung Putra	4	5	4	3	5	4	5	5	5	4
8.	Sepri Jamal	3	3	5	3	4	4	4	4	4	5
9.	Abdila Lestari	4	5	3	4	4	4	4	5	3	4
10.	Aprilia Ulfah Gustianna	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5
11.	Putri Larasati	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5
12.	Rizky Ananda	5	4	5	4	5	5	5	5	3	4
13.	Taqillah Rasya	4	5	5	4	3	4	5	4	5	3
14.	Dwi Nurista	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15.	Boy Kelana Burman	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3
16.	Suci Rahmadani	4	5	4	4	5	4	4	4	4	3
17.	Ejy Gustiansyah	4	4	5	4	4	4	3	4	5	5
18.	Indah Desinta	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4
19.	Ririn Anugrah Henri	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
20.	Nur Azizah	4	3	3	5	4	5	3	4	5	4
21.	Boby	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
22.	Fairuz	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23.	Mohammad Ergi Yodistira Jubhar	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5
24.	Reddy Ibrachim	4	3	4	4	4	5	1	4	4	4
25.	Syarifah Rizkyna	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4
26.	Amanda Aulia Rachman	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
27.	Johan Prassutio	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
28.	Triana Mahavira	5	4	4	5	5	4	5	4	5	3
29.	Maulana Nur Ibrahim	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

30.	Habib Zulkarnain	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
31.	Robi	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
32.	Syahrul Deswan Alam	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4
33.	Dimas Aura Putra	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
34.	Selvi Mellani	3	3	5	4	4	4	3	3	4	5
35.	Muhammad Iqbal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
36.	Hestina Purnama	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4
37.	Dewi Sepriani	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
38.	Geizka Ramanda	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5
39.	Adelia Syawitri	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
40.	Rholine Natasya	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4
41.	Okta Giarully	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5
42.	Umni Ruman Lutfiah Khirom	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
43.	Hidayatul Rahman	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
44.	Muhammad Naufal	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5
45.	Nitalia	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
46.	Ratnasari	4	5	4	4	5	5	3	5	4	5
47.	Supardi	3	5	5	4	4	5	5	5	4	5
48.	Ismi Delweiss	3	4	5	3	3	4	5	5	4	5
49.	Hepidiardi	4	5	5	5	5	5	4	4	3	5
50.	M. Faisal	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5

Dari tabel 4.8, hasil jawaban akan dijumlahkan berdasarkan masing-masing skala yang dipilih oleh pengguna yakni pengendara dan petugas pada tiap pertanyaan yang tertera. Hasil jawaban yang dijumlahkan akan ditampilkan pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Jumlah Jawaban Kuesioner *User Acceptance Testing* (UAT)

Pertanyaan	Aspek	Jumlah Jawaban				
		1	2	3	4	5
1	Desain	-	-	10	21	19
2		-	-	18	10	22
3		-	-	5	24	21
4		-	-	6	27	17
5	Kemudahan	-	-	5	21	24
6		-	-	4	24	22
7		1	-	7	23	19
8	Efisien	-	-	7	23	20
9		-	-	7	22	21
10		-	-	8	17	25

Setelah hasil jawaban dijumlahkan seperti tabel 4.9, hasil jumlah jawaban tersebut akan dikalikan berdasarkan setiap poin berdasarkan skala jawaban dari skala 1 sampai 5, lalu hasil perkalian tiap tersebut akan dijumlahkan per 1 pertanyaan. Dari hasil jumlah keseluruhan tersebut dapat dilakukan perhitungan persentase menggunakan rumus yang telah ditentukan sebelumnya. Pengolahan jawaban kuesioner dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10. Pengolahan Jawaban Kuesioner *User Acceptance Testing* (UAT)

Pertany aan	Aspek	Jumlah Jawaban					Jumlah	Hasil (%)
		STS x 1	TS X 2	C x 3	S x 4	SS x 5		
1	Desain	0	0	30	84	95	209	84%
2		0	0	54	40	110	204	
3		0	0	15	96	105	216	
4		0	0	18	108	85	211	
5	Kemudahan	0	0	15	105	120	240	89%
6		0	0	12	96	110	218	
7		1	0	21	92	95	209	
8	Efisien	0	0	21	92	100	213	88%
9		0	0	21	88	105	214	
10		0	0	24	85	125	217	
Total							2.151	86%

Sehingga setelah proses penyebaran kuesioner dengan jumlah responden sebanyak 50 orang. Maka di dapatilah hasil persentase keseluruhan yakni 86% pengguna meliputi pengendara dan petugas parkir menyatakan *website smart parking* sudah sesuai dengan kebutuhan dan diterima dengan baik oleh pengguna meliputi pengendara dan petugas. Selain itu berdasarkan 3 aspek yakni aspek desain *website smart parking*, kemudahan *website smart parking*, dan efisiensi *website smart parking* masing-masing mendapat hasil persentase yakni 84% pengguna meliputi pengendara dan petugas pada aspek desain *website smart parking*, lalu mendapat hasil persentase 89% mengenai kemudahan fitur yang tersedia pada *website*, dan mendapatkan hasil persentase sebanyak 88% mengenai aspek efisiensi *website smart parking* dalam mengelola layanan parkir serta melaksanakan aktivitas parkir. Sehingga dapat peneliti ambil kesimpulan bahwasanya *Prototype Smart Parking Terintegrasi Website* ini dapat dikatakan layak digunakan oleh pengguna.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Sesuai dengan hasil penulisan yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya, peneliti berhasil mengembangkan penelitian sebelumnya dengan menggantikan teknologi RFID sebagai pengaksesan layanan parkir menjadi QR Code sebagai pengaksesan slot parkir dan menjadikan komponen QR Code sebagai alat pembayaran secara otomatis. Adapun hasil dari penelitian ini berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan sebelumnya di antaranya ialah seperti berikut.

- 1) Menghasilkan *website smart parking* yang mampu menampilkan data ketersediaan slot secara real time sehingga memudahkan pengendara mengetahui slot mana saja yang dapat digunakan. Mampu mengelola data aktivitas parkir, mengelola data keseluruhan meliputi data permintaan transaksi top up, data laporan transaksi, data riwayat transaksi keseluruhan pengguna yakni pengendara parkir menjadi file excel. Serta melakukan proses filter penampilan data berdasarkan tanggal yang dipilih.
- 2) Menghasilkan website yang mampu melakukan proses *plate recognition* guna melakukan proses verifikasi plat kendaraan pengendara melalui *prototype* yang terintegrasi dengan *website*.
- 3) Penerapan komponen teknologi QR Code memudahkan pengguna sebagai pengendara dalam mengakses slot parkir serta menjadikan komponen teknologi tersebut menjadi alat pembayaran transaksi otomatis melalui *website smart parking*.

Dengan pengujian meliputi 3 tahap pengujian yakni pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) berdasarkan 3 aspek (desain, kemudahan, efisien), pengujian uji jarak baca akurat plat kendaraan dengan jarak 100 dan 150 cm, serta pengujian uji jarak baca QR Code. Dengan masing-masing hasil pengujian Uji jarak baca pada plat kendaraan menunjukkan akurasi 97,5% untuk plate recognition pada jarak 100 cm dan jarak 150 cm menunjukkan hasil akurasi 81,25%. Kemudian jarak ideal untuk memindai QR Code adalah 10 sampai 30 cm. User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan 86% pengguna meliputi pengendara dan petugas parkir menyatakan *website smart parking* memenuhi kebutuhan mereka dengan aspek desain, kemudahan, dan efisiensi masing-masing sebesar 84%, 89%, dan 88%.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan untuk kedepannya dalam mengembangkan penelitian ini lebih lanjut, di antaranya adalah:

- 1) Menerapkan Library YOLO dalam melakukan proses pengenalan plat nomor kendaraan secara otomatis.
- 2) Transaksi dalam layanan parkir menggunakan API *payment gateway*.
- 3) Mengembangkan penelitian ini yang awalnya masih dalam bentuk *prototype* untuk diimplementasikan ke layanan parkir secara nyata.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gilang Ramadhan, Sesilia Amanda Putri, Zein Alwildan. "Aplikasi Pengelolaan Smart Parking." *Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung* (2023).
- [2] Nabil Hamdi Assidiqie, Nyoman Bogi Aditya Karna, Sussi. "Implementasi Pembayaran Dan Palang Otomatis Pada Sistem Smart Parking Di Lahan Parkir Menggunakan Metode QR Code." *e-Proceeding of Engineering* vol.8, No.6 (2022): 3058 - 3063.
- [3] Alif, Daffa Dhiyanto. "Pengembangan Aplikasi Klasifikasi Otomatis Plat Nomor Ganjil/Genap." *KALBISIANA: Jurnal Mahasiswa Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis* (2023): 177 - 183.
- [4] Indah Fitria Adila, Yuka Mandiri. "Simulasi Sistem Smart Parking." *Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung* (2020).
- [5] Kusnanto, "Implementasi Metode Tesseract OCR(Optical Character Recognition) untuk Deteksi Plat Nomor Kendaraan Pada Sistem Parkir." *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, vol. 3, No: 1, 2022, pp. 59-67.
- [6] Fauzan, Septian, and Boy Firmansyah. "RANCANG BANGUN SMART PARKING PADA AREA KOST PUTRA BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN QR-CODE." *JUNIF: Jurnal Nasional Informatika*, vol. 3, No. 1, 2023, pp. 27-32.
- [7] Muhamad Dody Firmansyah, S. Kom., MMSI, and Herman, S. Kom., M. Kom. "Analisa dan Perancangan Web E- Commerce Berbasis Website pada Toko Ida Shoes." *Journal of Information System and Technology*, vol. 02, No. 03, 2021, pp. 62-76.
- [8] Ahmad Rizalul Hanif, et al "DETEKSI KARAKTER PLAT NOMOR KENDARAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)." *JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)*, vol. 11, No. 1, 2023, pp. 109-117.
- [9] Mintarsih. "Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation" *Jteksi (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis)*, vol. 05, No. 1, 2023, pp. 33-35.

- [10] Indra Wahyudi, Fahrullah, Faza Alameka, Haerullah “ANALISIS BLACKBOX TESTING DAN USER ACCEPTANCE TESTING TERHADAP SISTEM INFORMASI SOLUSIMEDSOSKU.” *Jurnal Teknosains Kodepena*, vol. 04, Issue. 1, 2023, pp. 1-9.
- [11] I Dewa Gde Satria Pramana Erlangga, Sugiarto, Afina Lina Nurlaili “PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST PADA APLIKASI BANGBELI.” *JITEK (JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER)*, vol. 03, No. 03, 2023, pp. 213-219.



LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Farid Ammar
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 15 Juni 2003
Alamat : Taman Pesona Bangka
No.11
Telp : -
HP : 089692064400
Email : faridammar100@gmail.com
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 24 Sungailiat	2009 - 2015
SMP Negeri 2 Sungailiat	2015 - 2018
SMA Negeri 1 Sungailiat	2018 - 2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2021- sekarang

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 26 Agustus 2024

(Farid Ammar)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Lina Khariyyah
Tempat & tanggal lahir : Pangkal Pinang, 10
November 2003
Alamat : Jln. Rasep No. 176
Telp : -
HP : 081959695442
Email : khariyyahlinaa@gmail.com
Jenis kelamin : Perempuan
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 1 Sungailiat	2009 - 2015
SMP Negeri 1 Sungailiat	2015 - 2018
SMA Swasta Setia Budi Sungailiat	2018 - 2021
Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2021- sekarang

3. Pendidikan Non Formal

-

Sungailiat, 26 Agustus 2024

(Lina Khariyyah)

LAMPIRAN 2 DOKUMENTASI

