Contents lists available at JESA

Journal of Engineering and Science Application

journal homepage: https://jesa.aks.or.id/index.php/jesa/index

Perancangan Sistem Informasi Reservasi, Penjadwalan, Fleet Management, Konfirmasi Pembayaran, dan Pengelolaan Denda Berbasis Web pada PT. Enam Sembilan Rentcar

Andra Rafi Irgi[a], Mawar Iskandar[b], Muhammad Haeckal Fadhilah[c], Wasis Haryono[d]
[a-d] *Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang*

Article Info

Keywords:

Information System
Vehicle Rental
Reservation
Fleet Management
Web-Based

ABSTRACT

PT. Enam Sembilan Rentcar still records reservations, vehicle schedules, payments, and late-return penalties by hand, with customers ordering by phone or in person. This practice allows double bookings, hides the actual availability of each car, and leaves payment and penalty data scattered. This study designs and builds a web-based information system that brings reservation, scheduling, fleet management, payment confirmation, and penalty handling into a single database. Requirements were gathered through observation, an interview with the owner, descriptive analysis, and a literature review. Development followed the Waterfall model, with UML diagrams, an ERD, normalization to the third normal form, and flowcharts as design artifacts, and the application was built with Next.js and SQLite accessed through Prisma ORM. Four roles, namely Customer, Operator, Owner, and Admin Developer, receive access rights that match their duties. Every requested date is checked for availability before a booking is stored, bank transfers are verified by staff, and late fees are computed automatically for each hour of delay. Black Box testing of 52 scenarios with simulated data produced the expected output in every case, including the rejection of overlapping bookings, and User Acceptance Testing with 10 respondents gave an average score of 85.3% (very feasible). Field trials with actual users are left for future work.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Corresponding Author:

Andra Rafi Irgi
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pamulang
Tangerang Selatan, Indonesia
Email: andrarafi212@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Teknologi informasi kini menjadi kebutuhan dasar perusahaan, bukan lagi sekadar pelengkap. Pencatatan yang akurat, pelayanan yang cepat, dan keputusan pemilik usaha yang berbasis data bergantung pada sistem informasi yang dikelola dengan baik (Laudon & Laudon, 2022). Digitalisasi transaksi bisnis juga

terbukti mendorong produktivitas kerja (Romdoni et al., 2022), dan pada bidang transportasi, aplikasi berbasis web dinilai mampu meningkatkan efisiensi serta mutu layanan usaha penyewaan mobil (Afani & Sugiyamta, 2026).

Usaha penyewaan kendaraan tidak menjual barang, melainkan memberikan hak pakai kendaraan selama periode tertentu. Karena sebuah mobil hanya bisa dipakai satu penyewa pada satu waktu, ketepatan jadwal menjadi hal utama; kekeliruan mencatat tanggal atau jam sewa dapat membuat dua pesanan bertumpuk pada mobil yang sama. Persoalan penjadwalan seperti ini dilaporkan oleh Hardiyanto dan Abdillah (2024), sedangkan Romdoni et al. (2022) menemukan sulitnya melacak status kendaraan dan data penyewa pada Tirtayasa Trans. Di luar penjadwalan, perusahaan juga perlu memeriksa kondisi mobil setelah dipakai, mencatat pembayaran, dan menindaklanjuti pengembalian yang terlambat.

PT. Enam Sembilan Rentcar merupakan usaha rental kendaraan keluarga di Kota Depok yang berdiri sejak 2011. Hasil wawancara dengan pemilik menunjukkan bahwa pemesanan dan penjadwalan masih ditangani secara manual: pelanggan tetap menghubungi lewat telepon atau datang ke lokasi, lalu administrator menuliskan pesanan dan mengecek catatan untuk memastikan mobil masih kosong. Cara tersebut masih memadai ketika pesanan sedikit, tetapi menjadi rawan konflik jadwal, salah catat, dan data tercecer ketika armada dan pelanggan bertambah. Risiko kehilangan data dan lambatnya layanan pada rental yang dikelola manual juga dicatat oleh Afani dan Sugiyamta (2026) serta Al-rasyid et al., (2025), sementara Romdoni et al. (2022) menyebut data sewa yang terpisah-pisah menyulitkan rekapitulasi keuangan dan pelaporan.

Selain jadwal, perusahaan harus mengelola armada, pembayaran, dan denda. Menurut Ibrahim et al. (2022), pengelolaan armada adalah fungsi internal yang vital bagi penyedia transportasi darat, dan pencatatan manual kerap menimbulkan salah jadwal serta memperlambat keputusan. Satunggal et al., (2025) menunjukkan bahwa sistem temu janji berbasis web yang responsif mempercepat penjadwalan sewa armada pengiriman. Pada sisi keuangan, perusahaan menerima uang tunai di tempat maupun transfer bank yang sama-sama harus dicatat dan dikonfirmasi, pola yang juga dipakai Nusa Trip Travel ketika admin memeriksa transfer sebelum pesanan disahkan (Romdoni et al., 2025); Rakhmansyah et al., (2025) menambahkan bahwa pembayaran digital berbasis Next.js mempermudah verifikasi transaksi. Denda atas keterlambatan atau kerusakan ditetapkan melalui perjanjian tertulis agar penyewa patuh dan kedua pihak diperlakukan adil (Ridwan et al., 2024), sehingga pencatatannya harus jelas untuk menghindari sengketa.

Sejumlah penelitian telah membuktikan manfaat aplikasi web bagi rental kendaraan. Afani dan Sugiyamta (2026) mencatat waktu pemesanan berkurang hingga 70% dibanding cara manual, Ibrahim et al. (2022) memperoleh kesesuaian 98% terhadap kebutuhan pengguna pada sistem fleet management berbasis ERP open source, Romdoni et al. (2025) menyediakan verifikasi transfer oleh admin beserta laporan keuangan, dan Romdoni et al. (2022) membantu pemantauan penyewaan serta pengembalian. Meski demikian, setiap penelitian itu hanya menyentuh sebagian persoalan, yaitu reservasi daring, armada, verifikasi pembayaran, atau dasar penetapan denda. Belum ditemukan rancangan yang menyatukan semuanya dalam satu basis data sekaligus menampung pesanan via telepon atau kunjungan langsung, mengunci jadwal per tanggal, dan menghitung denda keterlambatan per jam dalam satu transaksi.

Berangkat dari kesenjangan tersebut, penelitian ini merancang dan membangun sistem informasi berbasis web bagi PT. Enam Sembilan Rentcar yang memadukan reservasi, penjadwalan, manajemen armada, konfirmasi pembayaran, dan pengelolaan denda. Kebaruannya meliputi jalur pemesanan manual oleh staf yang langsung memperbarui jadwal, penguncian ketersediaan per tanggal melalui pasangan kunci unik, denda keterlambatan yang dihitung otomatis per jam, serta empat peran pengguna yang memungkinkan lebih dari satu akun pemilik bagi keluarga pengelola. Pertanyaan yang dijawab adalah bagaimana sistem tersebut dirancang dan diimplementasikan, serta apakah fungsinya telah sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berjenis perancangan dan pengembangan sistem yang dilakukan di PT. Enam Sembilan Rentcar dalam rangka kerja praktik Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang. Langkahnya terdiri atas pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian, mengacu pada kerangka analisis dan perancangan sistem terstruktur (Kendall & Kendall, 2019).

2.1. Pengumpulan Data

Data dihimpun melalui empat cara. Observasi langsung dilakukan atas proses reservasi, penjadwalan, pengelolaan kendaraan, konfirmasi pembayaran, dan penanganan denda, termasuk di lokasi usaha dan garasi, sekaligus untuk mengenali perangkat yang dipakai perusahaan, yakni ponsel dan laptop. Wawancara dengan pemilik, Bapak Teguh Kurnia Agung, S.T., membahas kebutuhan sistem, laporan, penjadwalan, hak akses, cara pembayaran, dan data pelanggan, dan menjadi acuan utama kebutuhan pengguna. Metode deskriptif dipakai untuk menjabarkan kondisi berjalan, masalah, dan kebutuhan sistem baru, sedangkan studi pustaka

menelaah literatur mengenai sistem informasi, rental kendaraan, reservasi, manajemen armada, dan pengembangan aplikasi web.

Dari wawancara diperoleh beberapa kebutuhan pokok. Pemilik meminta laporan berisi data pelanggan, pemasukan bulanan, dan frekuensi pemakaian tiap mobil lengkap dengan tanggal, jam, dan jenis kepemilikan, karena sebagian mobil adalah titipan pihak lain. Administrator harus bisa memasukkan pesanan di tempat (on the spot) bagi pelanggan langganan yang memesan lewat telepon atau datang langsung. Pemilik memperoleh akses penuh, operator hanya menangani jadwal, dan disediakan tiga akun pemilik untuk pemilik, adik, serta ibunya. Pembayaran diterima tunai atau transfer bank, dan data pelanggan cukup berupa nama, alamat, dan nomor telepon. Pencatatan jenis kepemilikan, bagi hasil, dan denda kerusakan belum dikerjakan pada tahap ini.

2.2. Pengembangan Sistem

Pengembangan mengikuti model Waterfall (Pressman & Maxim, 2020; Sommerville, 2024) dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, serta penerapan dan pemeliharaan. Kebutuhan diturunkan dari hasil observasi dan wawancara. Tahap perancangan menghasilkan use case diagram, activity diagram, dan sequence diagram (Rosa & Shalahuddin, 2018), normalisasi sampai bentuk normal ketiga beserta ERD (Connolly & Begg, 2015), flowchart, arsitektur sistem, dan wireframe. Class diagram tidak disusun karena aplikasi ditulis dengan TypeScript dan Prisma ORM tanpa paradigma OOP murni, sehingga struktur data cukup dimodelkan dengan ERD. Algoritma utama dituliskan sebagai pseudocode agar tidak bergantung pada bahasa pemrograman tertentu.

Aplikasi dibangun dengan Next.js, React, dan TypeScript (Vercel, 2026) serta basis data SQLite yang diakses lewat Prisma ORM (Prisma, 2026); Next.js juga dipakai Dani et al., (2025) untuk membangun sistem pemesanan berbasis web. Aplikasi berjalan di atas Node.js dan Nginx pada VPS berbasis Linux; kata sandi disimpan dalam bentuk hash bcrypt, sesi memakai JSON Web Token (JWT) yang memuat identitas dan peran, dan middleware memeriksa peran setiap kali halaman terproteksi diakses.

2.3. Model Perhitungan

Biaya sewa dihitung dengan memecah lama sewa ke dalam bulan, minggu, dan hari, lalu masing-masing dikalikan tarifnya. Persamaan 1 menyatakan harga paket, sedangkan persamaan 2 mengambil nilai terkecil antara harga paket dan tarif harian dikali lama sewa karena tarif bulanan dan mingguan berfungsi sebagai potongan harga, kemudian menambahkan biaya ekstra.

$$P = B \times t_{\mathrm{b}} + M \times t_{\mathrm{m}} + S \times t_{\mathrm{h}} \tag{1}$$

$$K = \min(P,\, H \times t_h) + E \tag{2}$$

P adalah harga paket (Rp); B banyaknya bulan (kelipatan 30 hari); M banyaknya minggu dari sisa hari; S sisa hari; H lama sewa dalam hari (paling sedikit satu); K total biaya (Rp); dan E biaya tambahan. Simbol t_b, t_m, dan t_h berturut-turut menyatakan tarif bulanan, mingguan, dan harian; bila tarif bulanan atau mingguan bernilai nol, sistem menggantinya dengan tarif harian dikali 30 atau 7. Nilai E sama dengan biaya sopir per hari dikali lama sewa untuk sewa dengan sopir, berupa biaya tetap untuk airport transfer, dan nol untuk sewa lepas kunci.

Denda keterlambatan diperoleh dari selisih waktu kembali aktual terhadap jadwal yang dibulatkan ke atas per jam (persamaan 3), sedangkan okupansi kendaraan dalam suatu rentang tanggal dihitung dengan persamaan 4.

$$D = \lceil \Delta t \rceil \times f \tag{3}$$

$$O = \frac{n_{\mathrm{u}}}{n_{\mathrm{h}}} \times 100\% \tag{4}$$

D adalah denda (Rp), Δt lama keterlambatan dalam jam, f tarif denda per jam, O okupansi (%), n_u jumlah hari mobil terpakai, dan n_h jumlah hari dalam rentang. Tarif denda bawaan ditetapkan Rp50.000 per jam dan dapat diubah lewat menu pengaturan.

2.4. Pengujian Sistem

Fungsi sistem diuji dengan metode Black Box, yaitu memberi masukan pada tiap fitur lalu mencocokkan keluaran aktual dengan keluaran yang diharapkan tanpa menelaah struktur internal kode (Nidhra & Dondeti, 2022). Sebuah skenario dinyatakan sesuai bila kedua keluaran tersebut sama. Skenario memuat data valid dan tidak valid untuk registrasi, login, hak akses, katalog, cek jadwal, reservasi, pembayaran, pemesanan manual, pengelolaan kendaraan, pengembalian dan denda, ulasan, laporan, serta pengelolaan akun, dan dijalankan pada domain 69rentcar.my.id melalui peramban Google Chrome.

Pengujian memakai data simulasi, bukan transaksi pelanggan nyata. Kendaraan uji tercantum pada Tabel 1 dengan tarif denda Rp50.000 per jam. Akun uji terdiri atas masing-masing satu akun Owner, Operator, dan Admin Developer, serta seorang pelanggan contoh bernama Budi Santoso.

Penerimaan pengguna diukur dengan User Acceptance Testing (UAT) memakai kuesioner skala Likert 1–5 (Tabel 7). Persentase kelayakan dihitung sebagai P = (skor aktual : skor maksimum) × 100%, dengan kategori sangat layak (81–100%), layak (61–80%), cukup layak (41–60%), dan kurang layak (di bawah 41%).

Tabel 1. Data Kendaraan untuk Pengujian

No	Nama kendaraan	Transmisi	Tarif per hari (Rp)	Status awal
1	Toyota Avanza	Otomatis	350.000	Tersedia
2	Toyota Innova Reborn	Otomatis	500.000	Tersedia
3	Daihatsu Xenia	Manual	300.000	Tersedia

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil secara runtut, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan proses dan arsitektur, basis data, algoritma, antarmuka, implementasi, sampai pengujian, lalu membahas kaitannya dengan rumusan masalah.

3.1. Analisis Kebutuhan dan Perancangan Hak Akses

Analisis mengungkap bahwa reservasi yang masih manual rawan bentrok, informasi ketersediaan tidak terpusat, dan pesanan via telepon atau kunjungan langsung tidak otomatis memperbarui jadwal. Status kendaraan, pembayaran tunai dan transfer, serta denda belum terdokumentasi secara sistematis; laporan belum dapat disusun dengan cepat dan akurat; dan belum ada pemisahan hak akses antara pemilik dan staf. Temuan ini menjadi dasar penentuan fungsi sistem.

Empat aktor terlibat dalam sistem, yaitu Pelanggan, Operator, Owner, dan Admin Developer; fungsi masing-masing dirangkum pada Tabel 2 dan relasinya digambarkan pada Gambar 1. Middleware menegakkan hak akses menurut awalan alamat halaman: area pelanggan terbuka bagi Pelanggan, Owner, dan Admin Developer; area operator bagi Operator, Owner, dan Admin Developer; area pengelolaan bagi Owner dan Admin Developer; sedangkan pengelolaan akun hanya bagi Admin Developer. Pengguna yang belum login dialihkan ke halaman masuk, lalu dikembalikan ke halaman tujuan setelah berhasil masuk.



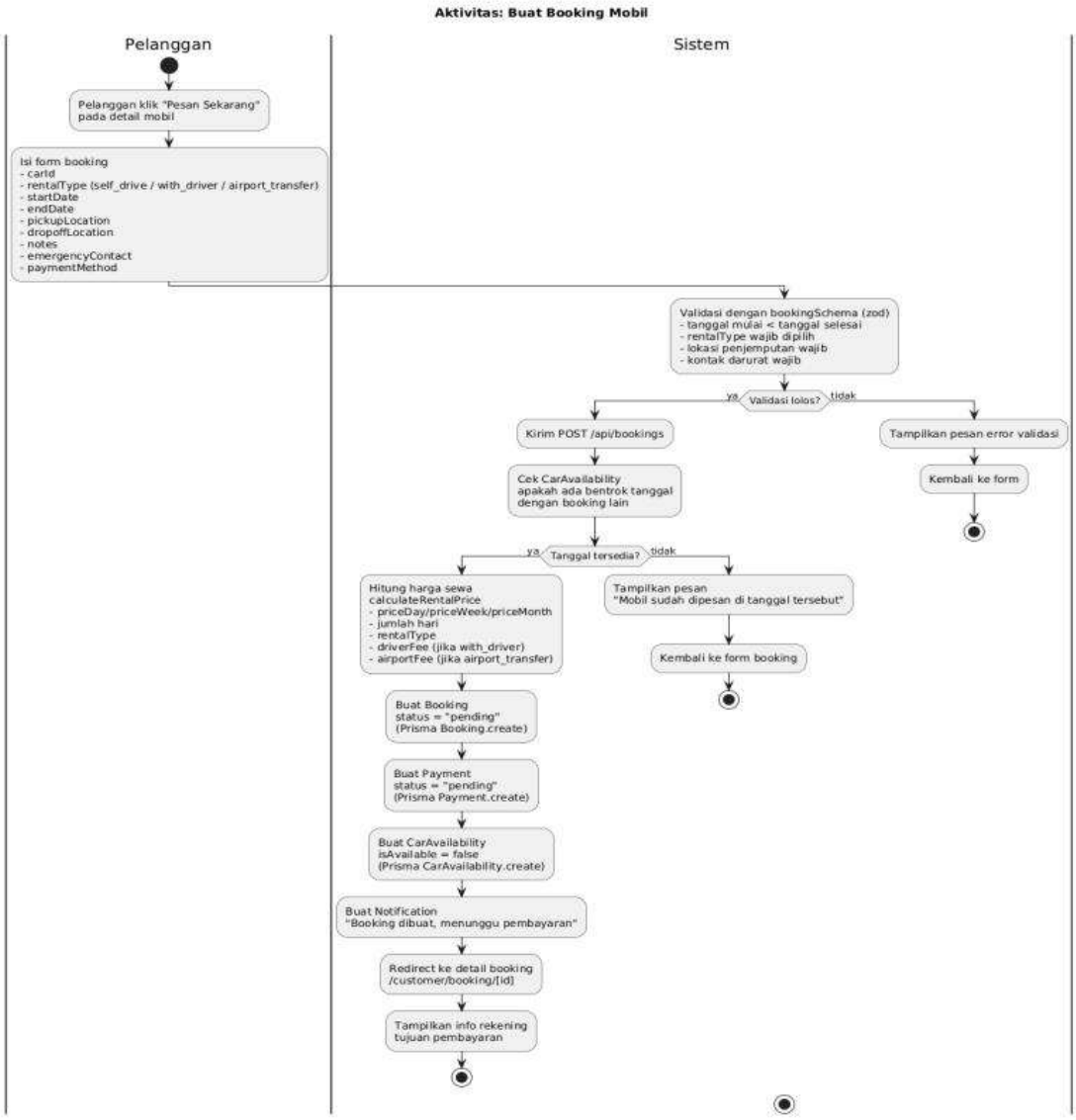
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Informasi Rental Mobil

Tabel 2. Aktor dan Fungsi Utama Sistem

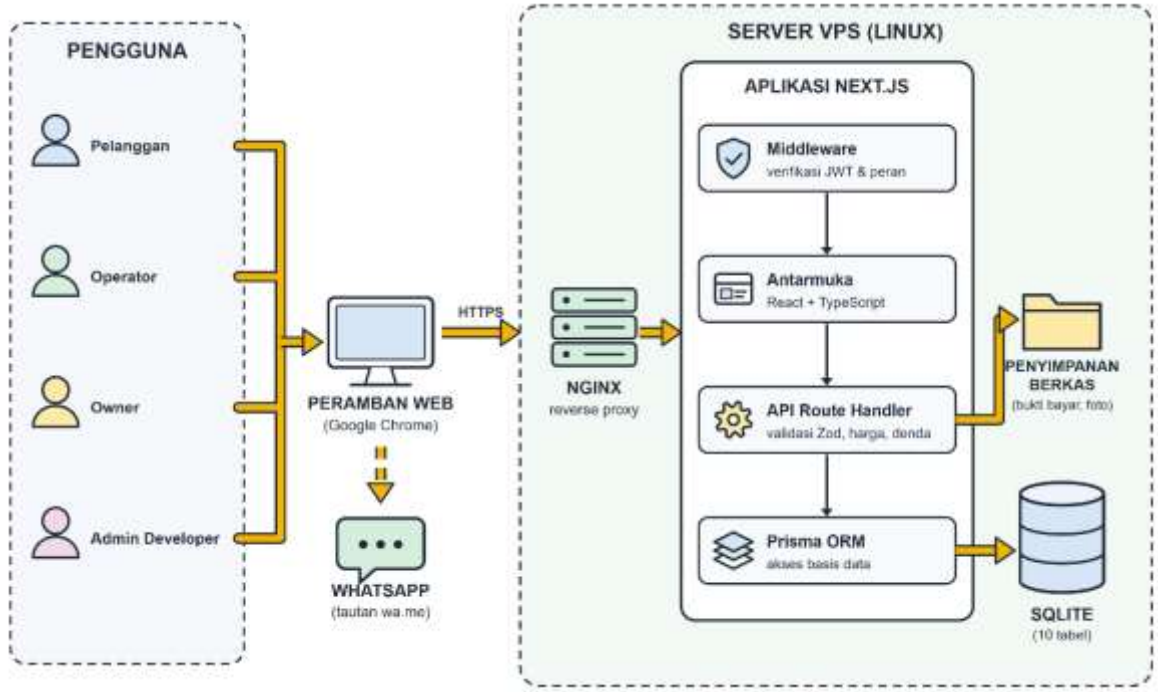
Aktor	Fungsi utama
Pelanggan	Registrasi dan masuk, menelusuri katalog, melihat detail dan ketersediaan kendaraan, membuat dan membatalkan pemesanan, mengunggah bukti pembayaran, melihat dan mengunduh invoice, membaca notifikasi, serta memberi ulasan.
Operator	Mengelola kendaraan, mengatur jadwal dan ketersediaan, memasukkan pemesanan manual, memperbarui status pemesanan, memverifikasi pembayaran, serta melihat dasbor dan notifikasi.
Owner	Seluruh fungsi operasional ditambah dasbor, laporan pendapatan dan okupansi, pengelolaan data pelanggan, ulasan, FAQ, dan pengaturan sistem; dapat dibuat lebih dari satu akun.
Admin Developer	Mengelola akun staf dan peran pengguna, mengatur ulang kata sandi, serta memiliki seluruh hak akses Owner.

3.2. Perancangan Proses dan Arsitektur Sistem

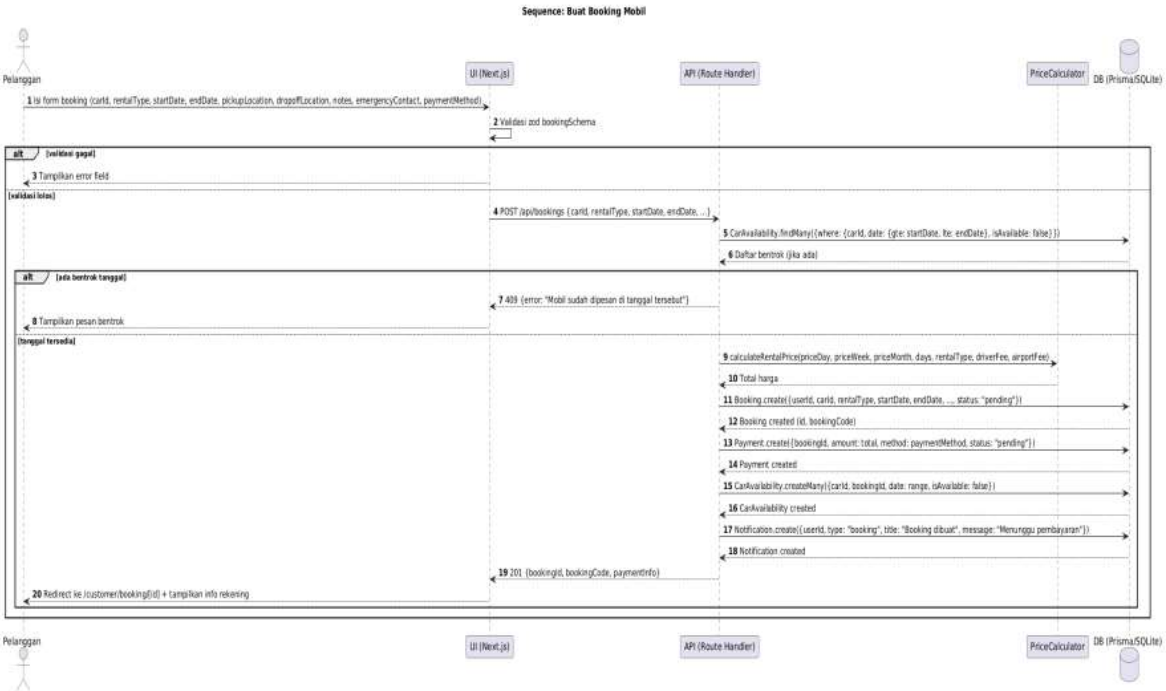
Proses pembuatan pesanan dimodelkan dalam activity diagram (Gambar 2) dan sequence diagram (Gambar 4). Pelanggan memilih mobil dan mengisi formulir berisi jenis sewa, tanggal, dan lokasi penjemputan; skema Zod memvalidasi isian, kemudian API mengecek ketersediaan seluruh tanggal yang diminta. Apabila ada tanggal yang sudah terisi, pesanan ditolak dan pelanggan kembali ke formulir. Jika semua tanggal kosong, sistem menghitung harga, menyimpan pemesanan berstatus pending bersama data pembayaran dan baris jadwal, lalu mengirim notifikasi serta menampilkan rekening tujuan. Arsitektur pada Gambar 3 menunjukkan Nginx meneruskan permintaan ke aplikasi Next.js, middleware memverifikasi JWT dan peran, lalu route handler membaca dan menulis SQLite melalui Prisma ORM.



Gambar 2. Activity Diagram Pembuatan Pemesanan



Gambar 3. Arsitektur Sistem



Gambar 4. Sequence Diagram Pembuatan Pemesanan

3.3. Perancangan Basis Data

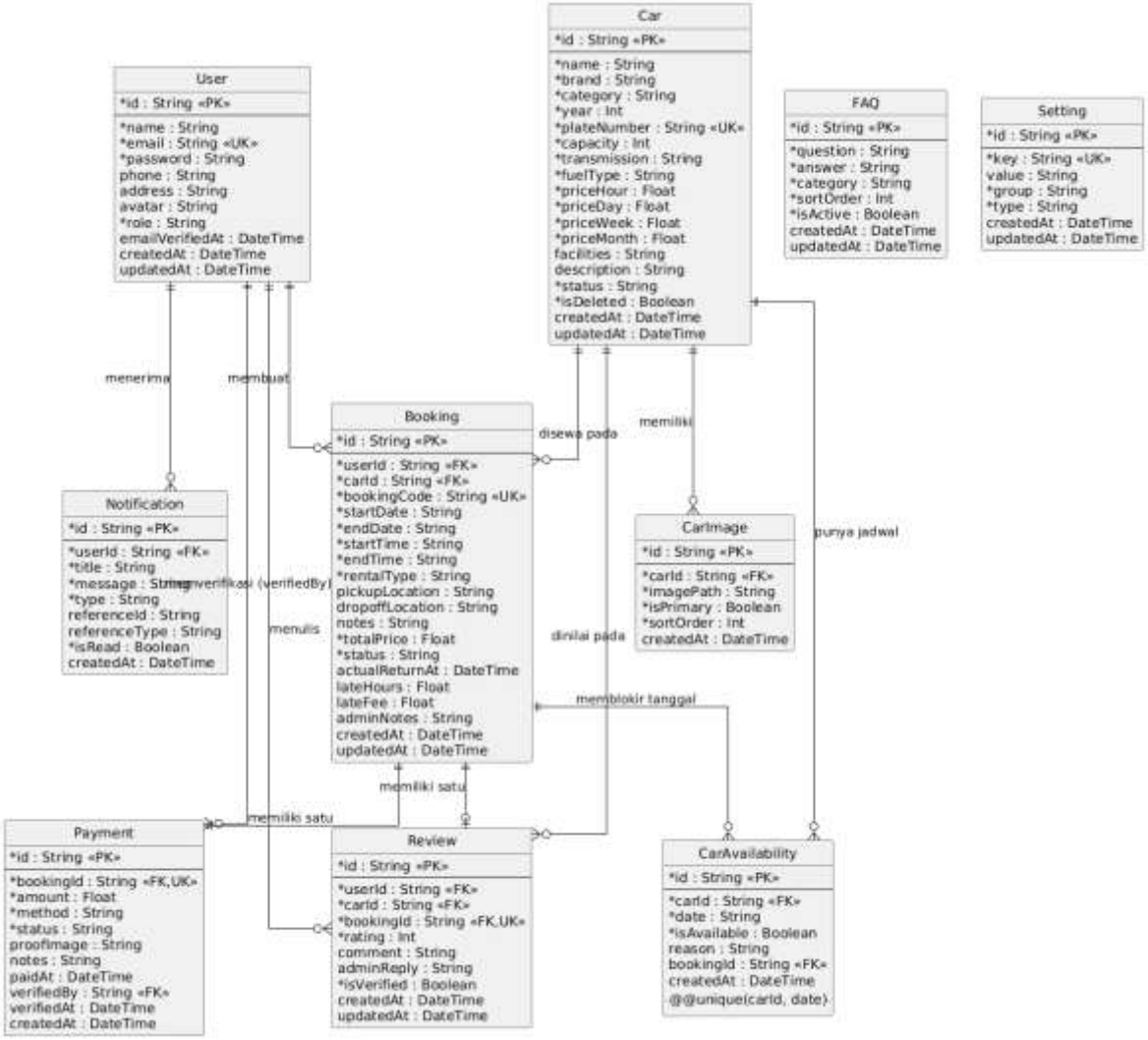
Pada pencatatan manual, data pelanggan, kendaraan, pemesanan, pembayaran, dan denda tergabung dalam satu catatan transaksi, sehingga identitas pelanggan yang sama ditulis ulang setiap kali ia memesan. Normalisasi dilakukan bertahap. Pada 1NF, kelompok data berulang seperti kendaraan, gambar kendaraan, dan notifikasi dipisah menjadi relasi sendiri. Pada 2NF, setiap atribut ditempatkan pada relasi yang kuncinya menjadi tempat ia bergantung penuh, misalnya data pengguna pada userId dan tarif pada carId. Pada 3NF, pembayaran dan ulasan dipisah dari pemesanan agar tidak tersisa ketergantungan transitif.

Hasilnya berupa sepuluh tabel (Tabel 3) yang relasinya ditunjukkan ERD pada Gambar 5. Seorang pengguna dapat memiliki banyak pemesanan, satu kendaraan dapat muncul di banyak pemesanan, dan setiap pemesanan berelasi dengan pembayaran serta ulasan. Setiap kendaraan juga memiliki sejumlah gambar dan

catatan ketersediaan harian. Kombinasi carId dan date pada tabel ketersediaan dibuat unik, sehingga basis data dengan sendirinya menolak dua pesanan atas mobil dan tanggal yang sama, baik dari jalur daring maupun manual. Dengan struktur ini, data pengguna cukup disimpan sekali dan perubahan tarif atau status mobil cukup dilakukan di satu tempat.

Tabel 3. Struktur Tabel Basis Data Hasil Normalisasi

Tabel	Kunci	Atribut utama
users	PK: id	name, email, password (hash), phone, address, role
cars	PK: id	name, brand, category, plateNumber, priceHour, priceDay, priceWeek, priceMonth, status, isDeleted
car_images	PK: id; FK: carId	imagePath, isPrimary, sortOrder
car_availability	PK: id; FK: carId, bookingId	date, isAvailable, reason (unik: carId dan date)
bookings	PK: id; FK: userId, carId	bookingCode, startDate, endDate, startTime, endTime, rentalType, totalPrice, status, actualReturnAt, lateHours, lateFee
payments	PK: id; FK: bookingId, verifiedBy	amount, method, status, proofImage, paidAt, verifiedAt
reviews	PK: id; FK: userId, carId, bookingId	rating, comment, adminReply, isVerified
notifications	PK: id; FK: userId	title, message, type, referenceId, isRead
faqs	PK: id	question, answer, category, sortOrder, isActive
settings	PK: id	key, value, group, type



Gambar 5. Entity Relationship Diagram Sistem

3.4. Algoritma Utama

Algoritma 1 memperlihatkan cara sistem memproses pesanan pelanggan. Sistem terlebih dahulu memastikan mobil tidak dihapus dan berstatus tersedia atau sedang disewa, membentuk daftar tanggal dari tanggal mulai hingga selesai, lalu mencocokkannya dengan tabel ketersediaan. Satu tanggal yang bentrok sudah cukup untuk menolak pesanan sekaligus menampilkan tanggal tersebut. Bila semua tanggal kosong, sistem menghitung total biaya, membuat kode berformat BK-YYYYMMDD-XXXXXX, serta menyimpan pemesanan pending, baris ketersediaan tiap tanggal, dan data pembayaran dalam satu transaksi.

Algoritma 1. Pseudocode Pembuatan Pemesanan

```
FUNGSI BuatBooking(pelanggan, mobil, tgl_mulai, tgl_selesai, jenis_sewa)
  JIKA tgl_mulai > tgl_selesai MAKA TOLAK
  JIKA mobil terhapus ATAU status BUKAN (available, rented) MAKA TOLAK
  daftar_tgl <- semua tanggal dari tgl_mulai s.d. tgl_selesai
  bentrok <- CarAvailability(mobil, daftar_tgl, isAvailable = SALAH)
  JIKA bentrok TIDAK KOSONG MAKA TOLAK dan tampilkan tanggal bentrok
  total <- HitungHarga(mobil, lama_sewa, jenis_sewa)
  kode <- "BK-" + tanggal_hari_ini + "-" + ACAK(6)
  MULAI TRANSAKSI
    SIMPAN Booking(kode, pelanggan, mobil, total, status = "pending")
    UNTUK SETIAP tgl DALAM daftar_tgl
      SIMPAN CarAvailability(mobil, tgl, isAvailable = SALAH)
    SIMPAN Payment(total, metode, status = "pending")
  SELESAI TRANSAKSI
  JIKA terjadi duplikasi (carId, date) MAKA TOLAK "Mobil baru saja dibooking"
AKHIR FUNGSI
```

Misalnya, pelanggan menyewa Toyota Avanza dengan sopir pada 12–15 November 2026. Lama sewa dihitung 3 hari, tetapi keempat tanggal (12–15 November) dikunci karena hari pengembalian ikut ditandai terpakai. Dengan tarif Rp350.000 per hari, harga paket Rp1.050.000 ditambah biaya sopir 3 × Rp200.000 sehingga totalnya Rp1.650.000. Jika tarif mingguan ditetapkan Rp2.100.000, sewa 10 hari (1 minggu dan 3 hari) menghasilkan harga paket Rp3.150.000 yang lebih murah daripada tarif harian dikali lama sewa (Rp3.500.000), sehingga harga dasar yang dibebankan adalah Rp3.150.000. Pesanan dari telepon atau kunjungan langsung diinput staf melalui menu pemesanan manual dengan pemeriksaan jadwal yang sama, tetapi langsung berstatus confirmed dengan metode bayar tunai sebagai bawaan.

Perubahan status pemesanan dibatasi sesuai Tabel 4. Status menunggu pembayaran hanya dapat naik menjadi dikonfirmasi apabila pembayaran sudah diverifikasi atau metodenya tunai. Bukti transfer hanya boleh diunggah oleh pemilik pesanan atau staf selama status menunggu pembayaran, wajib berupa gambar PNG, JPG, WEBP, atau GIF yang dikenali dari byte awal berkas, dan tidak lebih dari 5 MB. Begitu pemesanan selesai atau dibatalkan, baris jadwalnya dihapus sehingga tanggal tersebut kembali bisa dipesan.

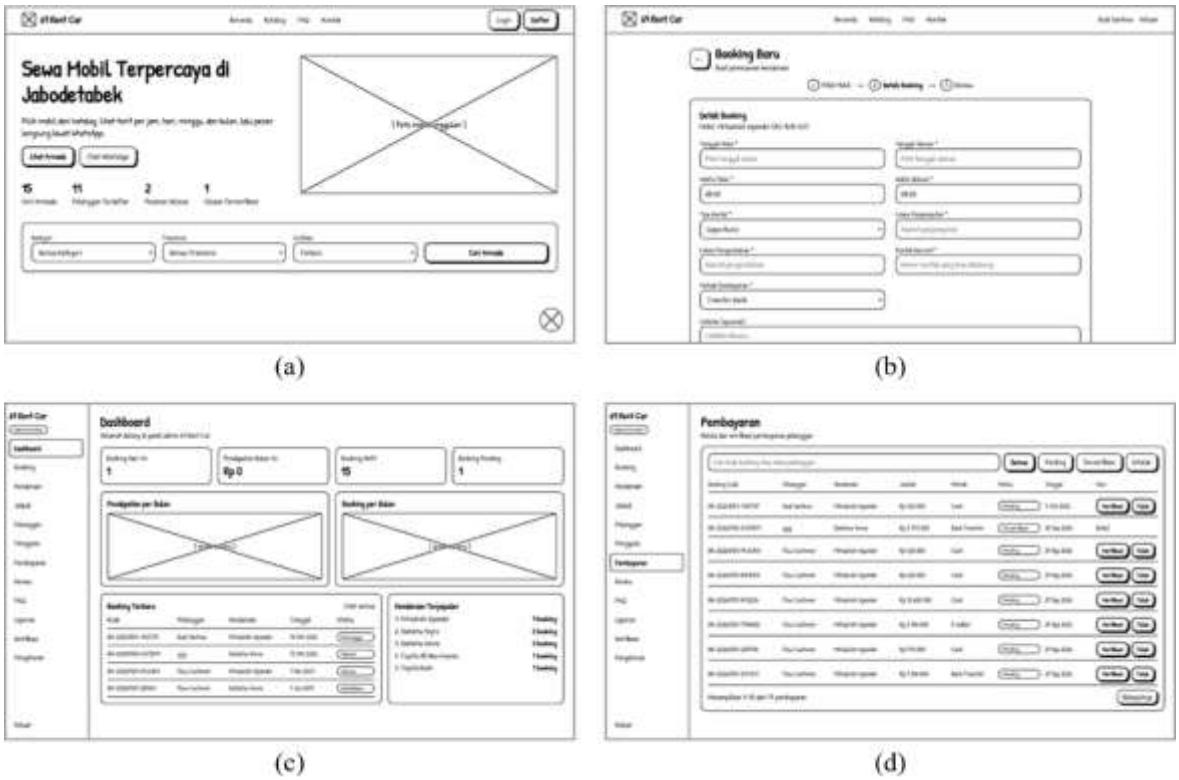
Tabel 4. Transisi Status Pemesanan

Status awal	Status berikutnya yang diizinkan	Catatan
pending	waiting_payment, cancelled	Pelanggan hanya dapat membatalkan pada status ini
waiting_payment	confirmed, cancelled	Konfirmasi setelah pembayaran terverifikasi atau tunai
confirmed	in_progress, cancelled	Mobil berstatus rented saat serah terima
in_progress	completed, cancelled	Denda dihitung saat pengembalian
completed, cancelled, expired	Tidak ada	Status akhir

Ketika pemesanan diselesaikan, staf mengisi waktu pengembalian aktual. Bila terlambat, selisihnya dibulatkan ke atas per jam, dikalikan tarif denda, lalu dicatat sebagai denda pada data pemesanan tanpa mengubah nominal pembayaran yang sudah diverifikasi. Sebagai contoh, mobil yang seharusnya kembali pukul 08.00 tetapi baru tiba pukul 11.20 terlambat 3 jam 20 menit atau dibulatkan menjadi 4 jam, sehingga dikenai denda Rp200.000 dan total tagihan pada invoice naik dari Rp1.650.000 menjadi Rp1.850.000. Laporan pendapatan menjumlahkan pembayaran terverifikasi dan denda yang tercatat pada tanggal pengembalian, dikelompokkan per hari atau per bulan, sedangkan laporan okupansi membagi hari terpakai dengan jumlah hari dalam rentang; mobil yang terpakai 12 dari 30 hari berarti okupansinya 40%.

3.5. Perancangan Antarmuka

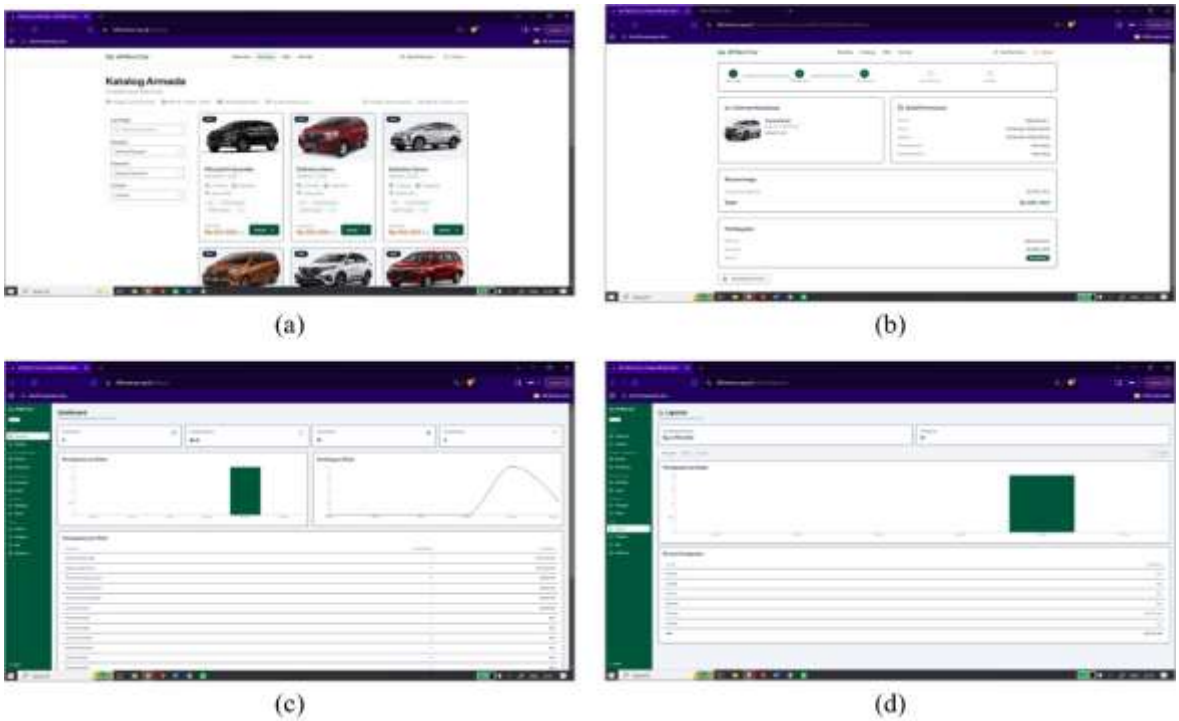
Sebelum diimplementasikan, tampilan sistem dirancang dalam bentuk wireframe (Gambar 6) yang mencakup beranda, formulir pemesanan baru, dasbor admin, dan halaman verifikasi pembayaran. Beranda memuat ringkasan armada dan pencarian mobil, formulir pemesanan berisi isian tanggal, jenis sewa, lokasi, dan metode bayar, sedangkan dasbor dan halaman pembayaran membantu staf memantau pesanan serta menerima atau menolak bukti transfer.



Gambar 6. Rancangan Antarmuka: (a) Beranda, (b) Booking Baru, (c) Dashboard Admin, (d) Pembayaran Admin

3.6. Implementasi Sistem

Lingkungan implementasi dirangkum pada Tabel 5. Pengembangan dikerjakan pada laptop Intel Core i5-1145G7 dengan RAM 8 GB dan penyimpanan 256 GB, sedangkan aplikasi produksi dijalankan pada VPS Linux menggunakan Node.js dan Nginx.



Gambar 7. Antarmuka Sistem: (a) Katalog Armada, (b) Detail Pemesanan, (c) Dasbor Admin, (d) Laporan

Tabel 5. Lingkungan Implementasi

Komponen	Spesifikasi
Perangkat pengembangan	Laptop Intel Core i5-1145G7, RAM 8 GB, penyimpanan 256 GB
Sistem operasi dan peramban	Windows 11, Brave (pengembangan), Google Chrome (pengujian)
Kerangka kerja	Next.js 16 (React 19, TypeScript)
Basis data	SQLite dengan Prisma ORM
Server aplikasi	Node.js dan Nginx pada VPS berbasis Linux
Kondisi internet	31,23 Mbps

Gambar 7 memperlihatkan antarmuka yang responsif dan disesuaikan dengan peran pengguna. Katalog armada menyajikan mobil beserta kategori, transmisi, dan tarif, dilengkapi penyaringan. Halaman detail pemesanan menampilkan tahapan proses, data kendaraan, rincian harga, status pembayaran, dan tombol unduh invoice. Dasbor staf menyajikan pendapatan dan jumlah pesanan per bulan serta pendapatan per mobil, sedangkan halaman laporan menampilkan total pendapatan beserta rinciannya, sejalan dengan temuan Gugun et al., (2025) bahwa sistem keuangan berbasis web meningkatkan ketepatan dan efisiensi pelaporan. Pelanggan juga dapat menghubungi perusahaan melalui WhatsApp; nomor telepon diubah ke format internasional berawalan 62 dan isi pesan dikodekan agar aman dipakai pada tautan.

3.7. Hasil Pengujian

Kelima puluh dua skenario Black Box memberikan hasil sesuai, baik untuk data valid maupun tidak valid; sebagian contohnya dimuat pada Tabel 6. Untuk kasus negatif, sistem menolak pendaftaran dengan email yang sudah dipakai, kolom wajib yang kosong, atau kata sandi kurang dari enam karakter; mengalihkan pengguna yang tidak berhak, seperti operator yang membuka laporan pemilik; menolak periode 21–23 November 2026 untuk Toyota Avanza yang sudah dipesan pada 20–22 November; serta menolak bukti bayar berformat PDF atau berukuran lebih dari 5 MB.

Untuk kasus positif, sewa Avanza dua hari lepas kunci menghasilkan estimasi Rp700.000, atau Rp1.100.000 bila memakai sopir. Keterlambatan 3 jam dikenai denda Rp150.000 sehingga tagihan naik dari Rp700.000 menjadi Rp850.000. Pesanan manual untuk pelanggan baru langsung terkonfirmasi dan mengunci jadwal Toyota Innova Reborn, pesanan menunggu pembayaran yang tidak dibayar hingga tanggal mulai lewat berubah menjadi kedaluwarsa dan melepaskan jadwalnya, dan Admin Developer berhasil membuat akun Owner ketiga dengan akses penuh.

Tabel 6. Contoh Hasil Pengujian Black Box

No	Fitur	Masukan	Hasil yang diharapkan	Status
3	Registrasi Pelanggan	Email yang sudah terdaftar	Pendaftaran ditolak, muncul pesan email sudah terdaftar	Sesuai
12	Hak Akses	Operator membuka halaman laporan owner secara langsung	Akses ditolak dan pengguna dialihkan	Sesuai
17	Pemeriksaan Jadwal	Avanza, 21 sampai 23 November 2026 (bertabrakan dengan pesanan Budi)	Periode ditolak dan pengguna diminta memilih jadwal lain	Sesuai
29	Upload Bukti Pembayaran	Mengunggah berkas PDF sebagai bukti pembayaran	Unggahan ditolak, muncul pesan berkas bukan gambar	Sesuai
41	Denda Keterlambatan	Avanza dikembalikan 3 jam setelah batas sewa (tarif denda Rp50.000/jam)	Denda Rp150.000 tercatat dan tagihan menjadi Rp850.000	Sesuai

Hasil penilaian 10 responden terhadap enam pernyataan UAT disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pernyataan dan Hasil Kuesioner UAT

No	Aspek	Pernyataan	Persentase
1	Registrasi dan masuk	Pendaftaran dan proses masuk mudah dilakukan.	88,0%
2	Pemesanan	Pemesanan dan estimasi biaya mudah dan sesuai tarif.	84,0%
3	Pembayaran	Unggah bukti dan pelacakan status mudah dilakukan.	82,0%
4	Pengelolaan	Kelola pemesanan, jadwal, dan pembayaran sesuai kebutuhan staf.	86,0%
5	Laporan	Laporan pendapatan dan okupansi bermanfaat bagi pemilik.	82,0%
6	Keseluruhan	Tampilan mudah dipahami dan sistem layak digunakan.	90,0%
	Rata-rata	**Kategori: Sangat Layak**	**85,3%**

3.8. Pembahasan

Rata-rata kelayakan UAT sebesar 85,3% termasuk kategori sangat layak. Nilai tertinggi diperoleh aspek keseluruhan (90,0%) dan registrasi (88,0%), sedangkan aspek pembayaran dan laporan memperoleh nilai terendah (82,0%), sehingga kejelasan alur unggah bukti bayar dan kelengkapan laporan menjadi prioritas perbaikan.

Hasil perancangan telah menjawab rumusan masalah. Reservasi daring menghasilkan kode pesanan dan estimasi biaya tanpa catatan manual, jadwal terpusat dalam kalender, dan pengecekan ketersediaan per tanggal yang diperkuat kunci unik mencegah dua pesanan atas mobil dan tanggal yang sama, masalah yang juga dialami Tirtayasa Trans (Romdoni et al., 2022). Jalur pemesanan manual memenuhi kebutuhan pemilik terhadap pesanan telepon dan kunjungan langsung karena jadwal ikut diperbarui seketika. Verifikasi transfer

oleh staf mengadopsi pola Nusa Trip Travel (Romdoni et al., 2025) dan dipadukan dengan pembayaran tunai sesuai kebiasaan perusahaan, sedangkan denda per jam yang dihitung otomatis membuat ketentuan denda (Ridwan et al., 2024) tercatat langsung pada data pemesanan yang sama.

Pemisahan empat peran, termasuk beberapa akun Owner sesuai permintaan pemilik, serta penyimpanan seluruh data dalam satu basis data memungkinkan penyusunan laporan pendapatan dan okupansi, selaras dengan tujuan integrasi data pada sistem fleet management (Ibrahim et al., 2022).

Dibandingkan penelitian terdahulu, kontribusi sistem ini terletak pada tiga hal. Pertama, bentrok jadwal dicegah langsung oleh basis data melalui kunci unik carId dan date, sehingga berlaku bagi pesanan daring maupun manual. Kedua, denda keterlambatan tidak lagi dihitung dan dicatat dengan tangan, melainkan otomatis dari selisih waktu kembali dan langsung masuk ke tagihan. Ketiga, jalur pemesanan manual oleh operator memastikan pesanan telepon dan kunjungan langsung tercatat pada jadwal yang sama dengan pesanan daring, sehingga tidak terjadi tumpang tindih.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan. Waktu yang dihemat belum diukur seperti angka 70% pada Afani dan Sugiyamta (2026), dan pengujian terbatas pada Black Box dengan data simulasi serta UAT 10 responden. Pencatatan jenis kepemilikan, bagi hasil, dan denda kerusakan belum diterapkan walaupun pemilik membutuhkannya untuk laporan. Pembayaran juga belum otomatis karena sistem hanya menampilkan rekening perusahaan dan verifikasi tetap dilakukan staf, sedangkan pelacakan kendaraan sebatas riwayat dan frekuensi pemakaian tanpa lokasi waktu nyata.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi berbasis web yang menyatukan reservasi, penjadwalan, manajemen armada, konfirmasi pembayaran, dan pengelolaan denda PT. Enam Sembilan Rentcar dalam satu basis data. Pelanggan dapat memesan secara daring disertai estimasi biaya; ketersediaan diperiksa per tanggal sebelum pesanan disimpan sehingga pesanan ganda tertolak; dan staf dapat memasukkan pesanan telepon atau kunjungan langsung yang seketika memperbarui jadwal. Pembayaran tunai maupun transfer dapat dikonfirmasi, denda keterlambatan terhitung otomatis per jam, laporan pendapatan dan okupansi tersedia, dan hak akses terbagi dalam empat peran. Seluruh 52 skenario Black Box berjalan sesuai harapan, dan UAT menghasilkan rata-rata 85,3% dengan kategori sangat layak. Pengembangan berikutnya disarankan mencakup pencatatan kepemilikan kendaraan dan bagi hasil, denda kerusakan, integrasi payment gateway, notifikasi melalui WhatsApp atau email, serta ekspor laporan ke Excel atau PDF. Uji coba dengan pengguna nyata, pengukuran penghematan waktu, penguatan keamanan, dan pencadangan basis data berkala juga perlu dilakukan.

REFERENCES

1. Al-rasyid, S., Haryono, W., Studi, P., Informatika, T., Pamulang, U., & Selatan, T. (2025). *Aplikasi Booking Order Kendaraan Admin Penumpang Dan Pengemudi Berbasis Web informasi , aplikasi berbasis web , dan proses manajemen transportasi yang melibatkan*. *3*, 1–18.
2. Dani, Maulana, R., Hidayat, B. T., & Haryono, W. (2025). Perancangan Sistem Pemesanan Berbasis Web menggunakan Next.JS dan MySQL. *Jurnal Teknologi Dan Sains Modern*, *2*(3), 137–148. https://doi.org/10.69930/jtsm.v2i3.437
3. Gugun, A., Sanjaya, B. R., Chesilia, I., & Haryono, W. (2025). Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, *3*(6).
4. Rakhmansyah, A., Jabbar, A., Ramzy, M., & Haryono, W. (2025). Development Digital Payment Application Using Next.js and Xendit with Prototyping-Agile Approach. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Komputer (Informatech)*, *2*(1), 9–19.
5. Satunggal, M. B., Pratama, M. N. F. P., Ismail, T., & Haryono, W. (2025). Pengembangan Sistem Informasi Temu Janji untuk Penyewaan Armada Pengiriman Barang Menggunakan Teknologi Web Responsif. *Jurnal Armada Informatika*, *9*(1), 27–37. https://doi.org/10.36520/jai.v9i1.168
6. Afani, F. N., & Sugiyamta. (2026). *Rancang bangun sistem informasi rental mobil berbasis website dengan location based service untuk optimasi layanan di Kota Semarang*. INSTEK, 11(1), 258–271.
7. Connolly, T., & Begg, C. (2015). *Database systems: A practical approach to design, implementation, and management* (6th ed.). Pearson.
8. Hardiyanto, R. A., & Abdillah, L. A. (2024). *Rancang bangun sistem informasi penjadwalan dan monitoring kendaraan berbasis web*. Jurnal Informatika, 11(2), 112–121.
9. Ibrahim, M. F., Dharmawan, Y. S., & Ngatini. (2022). *Implementation of open-source ERP-based fleet management system on SMEs transportation service provider*. Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi), 6(5), 883–890. https://doi.org/10.29207/resti.v6i5.4538
10. Kendall, K. E., & Kendall, J. E. (2019). *Systems analysis and design* (10th ed.). Pearson.
11. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management information systems: Managing the digital firm* (17th ed.). Pearson.
12. Nidhra, S., & Dondeti, J. (2022). *Black box and white box testing techniques: A literature review*. International Journal of Embedded Systems and Applications, 2(2), 29–50. https://doi.org/10.5121/ijesa.2012.2204
13. Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
14. Prisma. (2026). Prisma ORM documentation. https://www.prisma.io/docs
15. Ridwan, M., Materan, Izdhar, M., & Noor, M. (2024). *Tinjauan fiqh muamalah terhadap penerapan denda aturan sewa-menyewa rental mobil di Kota Samarinda*. Ghaly, 2(1), 21–40.

16. Romdoni, M. Y., Fatoni, A., Surahmat, A., Qurohman, T., & Ma'sum. (2025). *Aplikasi rental mobil travel berbasis online pada Nusa Trip Travel*. Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika), 8(1), 158–166.
17. Romdoni, M. Y., Ruhiawati, I. Y., & Gunawan, W. (2022). *Perancangan aplikasi rental mobil travel pada perusahaan Tirtayasa Trans.* Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika), 5(2), 133–142. https://doi.org/10.47080/simika.v5i2.2101
18. Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek* (Edisi revisi). Informatika.
19. Sommerville, I. (2024). *Software engineering* (11th ed.). Pearson.
20. Vercel. (2026). *Next.js documentation*. https://nextjs.org/docs