

Perancangan Sistem Manajemen Antrean Perbaikan Berbasis Website Menggunakan Metode Rapid Application Development (Studi Kasus : Bengkel Mobil Pak Naryo)

Vino Rifhendi Setiawan¹

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Informatika

Universitas Telkom Purwokerto

vinorifhendi@student.telkomuniversity.ac.id

Nicolaus Euclides Wahyu Nugroho²

Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Informatika

Universitas Telkom Purwokerto

NicolausEuclidesWahyuNugroho@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Bengkel Mobil Pak Naryo masih mengandalkan pencatatan manual dan komunikasi lisan dalam pengelolaan antrean perbaikan kendaraan, yang menyebabkan ketidakteraturan alur kerja dan keterlambatan komunikasi kepada pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen antrean perbaikan berbasis web menggunakan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD), yang memiliki keunggulan dalam percepatan proses pengembangan sistem melalui tahapan iteratif. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur pendaftaran kendaraan, pembaruan status perbaikan, pengiriman notifikasi otomatis, serta pemberian umpan balik oleh pelanggan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengevaluasi fungsionalitas teknis sistem dan *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi sesuai harapan tanpa kendala teknis, serta memperoleh tingkat kepuasan pengguna lebih dari 90%. Sistem ini terbukti dapat meningkatkan keteraturan dalam pengelolaan antrean perbaikan dan memperbaiki komunikasi antara bengkel dan pelanggan secara lebih terstruktur dan real-time. Penerapan sistem ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan bengkel kecil serta menjadi referensi pengembangan sistem manajemen sejenis pada sektor otomotif lainnya.

Kata kunci: manajemen antrean perbaikan, *Rapid Application Development* (RAD), bengkel mobil, sistem informasi berbasis web

I. PENDAHULUAN

Industri otomotif tidak hanya mengalami kemajuan dalam teknologi kendaraan, tetapi juga dalam pelayanan purna jual seperti manajemen perbaikan kendaraan di bengkel. Banyak bengkel berskala besar telah mengadopsi sistem informasi berbasis teknologi untuk meningkatkan efisiensi layanan dan membangun kepercayaan pelanggan. Namun, pada bengkel skala kecil seperti Bengkel Mobil Pak Naryo, sistem manajemen yang digunakan masih sangat sederhana dan

mengandalkan pencatatan manual serta komunikasi lisan. Hal ini menyebabkan proses antrean menjadi tidak terstruktur dan seringkali menimbulkan keterlambatan dalam penyampaian informasi kepada pelanggan [1].

Komunikasi di bengkel tersebut sepenuhnya dilakukan oleh pemilik yang juga merangkap sebagai mekanik utama. Dalam praktiknya, staf hanya terdiri dari satu mekanik tambahan dan dua siswa praktik kerja lapangan. Kurangnya sistem yang terdokumentasi membuat pelanggan kesulitan memantau status kendaraan mereka, dan sering kali harus datang langsung atau menghubungi bengkel untuk menanyakan perkembangan perbaikan. Padahal, sistem antrean yang tertata dan pemberitahuan otomatis sangat penting untuk menjaga kelancaran operasional serta kepuasan pelanggan [2].

Berbagai studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem informasi manajemen dapat meningkatkan kualitas layanan dalam sektor otomotif. Salah satunya adalah penelitian yang menggunakan teknologi QR Code untuk memudahkan pelanggan memantau status perbaikan kendaraan secara real-time [3]. Selain itu, penggunaan metode *Rapid Application Development* (RAD) juga terbukti efektif dalam mempercepat proses pengembangan sistem yang adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna [4]. Oleh karena itu, pendekatan RAD dinilai sesuai untuk diterapkan pada kasus Bengkel Mobil Pak Naryo, yang membutuhkan solusi sistem yang cepat dan responsif.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem manajemen antrean perbaikan kendaraan berbasis web, serta menerapkan metode RAD sebagai kerangka pengembangan. Sistem ini diharapkan mampu mengelola antrean secara lebih tertib, menyampaikan informasi status perbaikan secara otomatis, dan memberikan ruang umpan balik bagi pelanggan. Dengan

demikian, penelitian ini berkontribusi terhadap peningkatan kualitas layanan bengkel skala kecil dan menjadi referensi dalam pengembangan sistem informasi pada sektor serupa.

II. KAJIAN TEORI

A. Sistem Informasi Manajemen

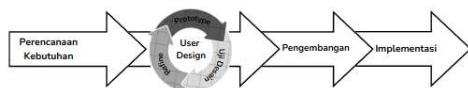
Sistem informasi manajemen merupakan kombinasi dari manusia, perangkat keras, perangkat lunak, dan prosedur yang saling terintegrasi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi yang relevan bagi pengambilan keputusan manajerial. Sistem ini berperan penting dalam meningkatkan efektivitas organisasi, termasuk dalam kegiatan operasional layanan perbaikan kendaraan di bengkel otomotif [5].

B. Manajemen Antrean

Manajemen antrean merupakan pendekatan terstruktur dalam menangani aliran pelanggan berdasarkan urutan kedatangan atau prioritas tertentu. Antrean yang tertata membantu meminimalkan waktu tunggu dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Terdapat berbagai model antrean seperti single-channel, multi-channel, hingga berbasis prioritas, yang dapat diterapkan sesuai kebutuhan [6].

C. Rapid Application Development (RAD)

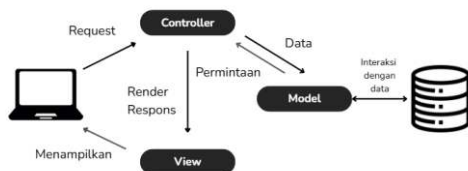
RAD adalah metode pengembangan sistem yang menekankan kecepatan dan fleksibilitas. Model ini terdiri dari empat fase: perencanaan kebutuhan, desain pengguna, pengembangan, dan implementasi. RAD memungkinkan prototyping cepat dan umpan balik langsung dari pengguna, sehingga sistem dapat disesuaikan secara iteratif [7]. Metode ini cocok untuk proyek-proyek berskala kecil hingga menengah dengan kebutuhan yang berkembang dinamis.



GAMBAR 1.
(RAPID APPLICATION DEVELOPMENT (RAD))

D. Framework Laravel

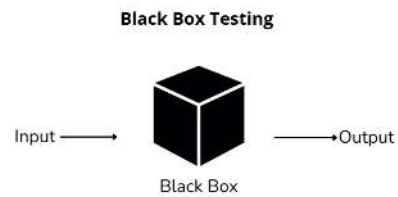
Laravel adalah framework berbasis PHP yang mengadopsi arsitektur Model-View-Controller (MVC). Laravel mendukung pengembangan aplikasi web secara modular dan efisien dengan fitur seperti sistem routing yang fleksibel, ORM (Eloquent), dan keamanan yang terintegrasi. Framework ini mendukung produktivitas dalam pengembangan aplikasi berbasis web [8].



GAMBAR 2.
(MODEL ARSITEKTUR MVC)

E. Black Box Testing

Black Box Testing merupakan teknik pengujian fungsional perangkat lunak yang berfokus pada input dan output tanpa memperhatikan struktur internal kode. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa perangkat lunak memenuhi kebutuhan pengguna berdasarkan spesifikasi fungsional [9].



GAMBAR 3.
(SENSOR MAX30100)

F. User Acceptance Testing (UAT)

UAT adalah tahap akhir dalam pengujian sistem yang melibatkan pengguna akhir untuk menilai apakah sistem telah sesuai dengan kebutuhan operasional mereka. Penilaian biasanya dilakukan menggunakan skala seperti Likert berdasarkan pengalaman penggunaan sistem [10].

G. Metode Prototype

Metode *prototyping* digunakan dalam tahapan desain awal untuk membangun model sistem yang bersifat sementara namun fungsional, yang dapat diuji dan dievaluasi langsung oleh pengguna akhir. Melalui pendekatan ini, pengguna dapat memberikan masukan terhadap antarmuka, alur proses, dan fungsi sistem sebelum dilakukan pengembangan lebih lanjut. Proses ini bersifat iteratif, di mana setiap umpan balik yang diberikan akan dijadikan dasar perbaikan dan penyempurnaan sistem secara berulang. Dengan demikian, pengembang dapat menyesuaikan desain sistem secara lebih tepat sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pengguna, sehingga hasil akhir dari sistem menjadi lebih relevan, user-friendly, dan dapat diterima dengan baik [11].

H. Priority-Based Scheduling

Priority-Based Scheduling adalah metode penjadwalan yang menentukan urutan pelayanan berdasarkan tingkat prioritas masing-masing entitas dalam antrean. Dalam sistem informasi manajemen antrean, pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa entitas yang memiliki urgensi lebih tinggi seperti kendaraan dengan kerusakan berat atau pelanggan yang sudah menunggu lama dapat didahulukan dalam proses layanan. Metode ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu *preemptive* dan *non-preemptive*. Pada skema *preemptive*, proses yang sedang berjalan dapat dihentikan apabila ada entitas dengan prioritas lebih tinggi yang masuk, sedangkan pada skema *non-preemptive*, proses akan diselesaikan terlebih dahulu meskipun ada entitas baru yang lebih prioritas. Implementasi metode ini dalam sistem antrean berbasis web memungkinkan pengelolaan layanan yang lebih adaptif dan terarah, sehingga sumber daya bengkel dapat dialokasikan secara optimal sesuai tingkat kebutuhan pelanggan [12].

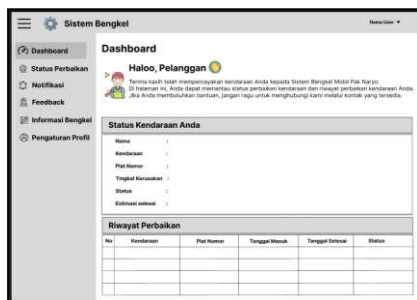
III. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif yang difokuskan pada perancangan dan pengembangan sistem

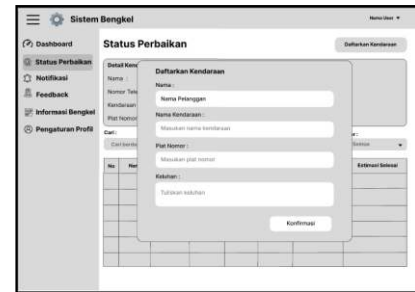
manajemen antrian perbaikan kendaraan berbasis web. Sistem ini diterapkan pada Bengkel Mobil Pak Naryo yang sebelumnya masih mengandalkan pencatatan manual dan komunikasi lisan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD) karena dinilai cocok untuk proyek berskala kecil hingga menengah yang membutuhkan pengembangan sistem secara cepat dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan [13].

Secara umum, metode RAD terdiri dari empat tahapan utama, yaitu perencanaan kebutuhan (*requirement planning*), desain pengguna (*user design*), konstruksi sistem (*construction*), dan implementasi akhir (*cutover*). Tahap *requirement planning* dilakukan dengan observasi langsung terhadap aktivitas operasional di bengkel serta wawancara dengan pemilik sebagai pengguna utama sistem. Hasil observasi digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem secara fungsional, termasuk pengelolaan antrian, pencatatan kendaraan, status perbaikan, hingga kebutuhan notifikasi dan umpan balik dari pelanggan.

Selanjutnya, pada tahap *user design*, peneliti mulai merancang antarmuka pengguna dan alur sistem berdasarkan kebutuhan yang telah dikumpulkan. Proses ini dilakukan secara iteratif agar pengguna dapat memberikan masukan terhadap desain awal yang dikembangkan. Iterasi desain sistem dilakukan sebanyak lima iterasi, dimulai dari pembuatan fitur login dan dashboard, form pendaftaran kendaraan, hingga penambahan fitur notifikasi otomatis dan *feedback*. Tahap ini menjadi jembatan penting untuk memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan harapan pengguna. Sebagai hasil dari tahap *User Design* yang dilakukan secara iteratif, berikut ditampilkan beberapa contoh antarmuka pengguna yang telah dirancang dan dikembangkan sesuai masukan pengguna

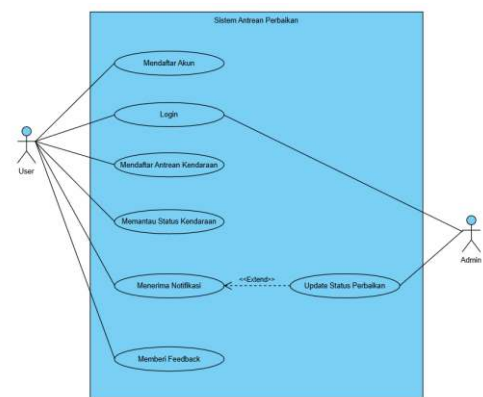


GAMBAR 4.
(DESAIN DASHBOARD PELANGGAN)



GAMBAR 5.
(DESAIN FORM PENDAFTARAN KENDARAAN)

Selain membuat rancangan antarmuka sistem, peneliti juga menyusun use case diagram untuk menggambarkan hubungan antara pengguna (aktor) dengan fungsionalitas utama sistem. Diagram ini memvisualisasikan peran pelanggan dan admin dalam mengakses fitur-fitur seperti login, pendaftaran kendaraan, pembaruan status, notifikasi, dan umpan balik pelanggan.



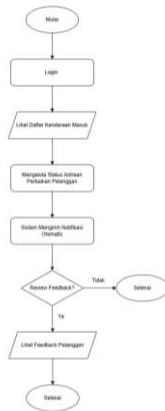
GAMBAR 6.
(DIAGRAM USE CASE)

Tahap *construction* dilakukan dengan mengembangkan sistem berbasis web menggunakan *framework Laravel*. Selama tahap ini, seluruh logika sistem mulai diimplementasikan, termasuk pengelolaan data antrian, pengaturan status perbaikan, serta proses kirim notifikasi. Setiap fitur diuji dan diperbaiki sebelum masuk ke tahap implementasi akhir. Proses pengembangan memperhatikan integrasi antar bagian sistem agar dapat berjalan secara konsisten dan efisien.

Pada tahap *cutover*, sistem mulai diujicobakan dan dievaluasi dengan melibatkan pemilik bengkel dan pengguna lainnya. Pengujian dilakukan menggunakan dua pendekatan. Pertama, *Black Box Testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur kode program [14]. Kedua, *User Acceptance Testing* (UAT) digunakan untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat diterima oleh pengguna dari sisi kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, dan kejelasan informasi [21].

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai alur penggunaan sistem, berikut disajikan diagram alur sistem dari sisi pelanggan. Diagram ini menunjukkan tahapan interaksi

mulai dari pendaftaran kendaraan hingga pemberian umpan balik terhadap hasil perbaikan.



GAMBAR 7.
(DIAGRAM ALUR SISTEM PELANGGAN)

Selain itu, alur kerja sistem dari sisi admin juga digambarkan secara terpisah. Diagram berikut menunjukkan proses yang dilakukan admin, mulai dari pengecekan pendaftaran kendaraan, pembaruan status perbaikan, hingga pengelolaan *feedback* pelanggan secara menyeluruh.



GAMBAR 8.
(DIAGRAM ALUR SISTEM ADMIN)

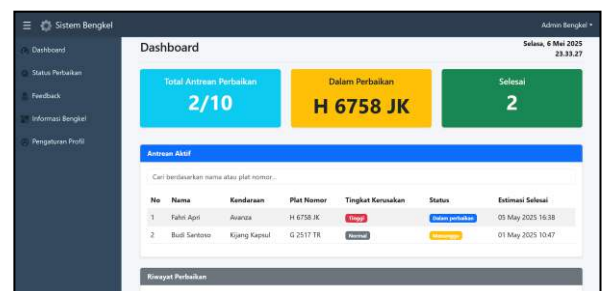
Proses penelitian ini dilaksanakan secara bertahap dan sistematis. Setiap langkah dikembangkan berdasarkan umpan balik langsung dari pengguna agar sistem benar-benar sesuai dengan kebutuhan operasional bengkel. Dengan menerapkan metode RAD, sistem yang dihasilkan dapat dibangun dalam waktu yang lebih singkat, namun tetap relevan dan siap digunakan secara nyata di lingkungan kerja bengkel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

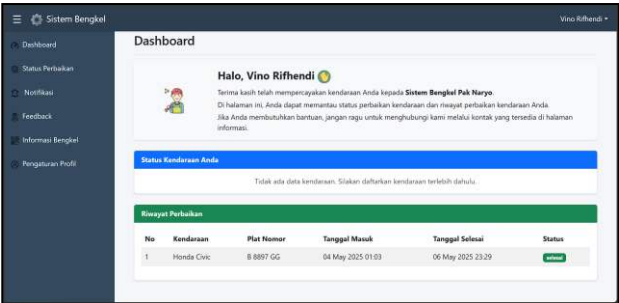
Sistem manajemen antrian perbaikan kendaraan berbasis web yang dikembangkan pada penelitian ini telah melalui tahap implementasi dan pengujian. Sistem ini dirancang untuk menjawab kebutuhan operasional Bengkel Mobil Pak Naryo yang sebelumnya masih mengandalkan pencatatan manual dan komunikasi lisan. Implementasi sistem mencakup berbagai fitur seperti pendaftaran kendaraan, pembaruan status perbaikan, notifikasi otomatis kepada pelanggan, serta pelaporan umpan balik. Setiap fitur dikembangkan dan diuji secara menyeluruh melalui pendekatan kuantitatif untuk memastikan sistem dapat diterima dan dimanfaatkan dengan baik oleh pengguna.

Pada awal iterasi pengembangan, dilakukan uji coba terhadap desain prototype sistem. Pengujian dilakukan terhadap halaman login, dashboard pelanggan dan admin, serta alur pendaftaran kendaraan. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui seberapa baik antarmuka sistem dapat dipahami dan digunakan oleh staf bengkel. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert oleh tiga orang staf. Rata-rata penilaian yang diperoleh sebesar 4,67 atau setara dengan 93,4%, yang menunjukkan bahwa desain sistem telah diterima dengan sangat baik. Selain skor kuantitatif, responden juga memberikan saran perbaikan minor seperti penambahan ikon dan perbaikan label tombol, yang kemudian diakomodasi pada iterasi selanjutnya.

Setelah melalui tahapan iterasi dan penyempurnaan desain, sistem berhasil diimplementasikan secara fungsional. Antarmuka berikut merupakan tampilan nyata dari hasil implementasi sistem, yang digunakan dalam pengujian dan interaksi langsung oleh pengguna. Gambar-gambar ini menampilkan halaman dashboard pelanggan, form pendaftaran kendaraan, serta dashboard admin yang berfungsi untuk mengelola antrian dan memperbarui status perbaikan.



GAMBAR 9.
(HALAMAN DASHBOARD ADMIN)



GAMBAR 10.
(HALAMAN DASHBOARD PELANGGAN)

Setelah sistem selesai diimplementasikan, pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Setiap fitur utama diuji berdasarkan skenario input dan output yang telah dirancang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan harapan dan tidak ditemukan bug atau kesalahan system. Fitur registrasi, login, pengisian form antrean kendaraan, notifikasi status, dan form umpan balik semuanya berhasil diproses dengan benar. Tabel berikut menyajikan hasil uji validitas fitur berdasarkan berbagai scenario.

TABEL 1.
(HASIL PENGUJIAN BLACK BOX TESTING)

Fitur	Skenario	Input	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Register	Input form lengkap dan valid	Nama, Email, No HP, Password	Akun berhasil dibuat dan tampil pesan	Valid
	Email tidak valid	Email salah format	Pesan validasi muncul	Valid
	Form kosong	Mengosongkan form	Validasi muncul	Valid
Login	Email dan password benar	Email dan password	Berhasil login ke dashboard	Valid
	Email dan password salah	Email dan password yang belum terdaftar	Tampil pesan error	Valid
	Form kosong	Mengosongkan form	Pesan validasi muncul	Valid
Daftarkan Kendaraan	Input lengkap	Data kendaraan dan keluhan	Antrean berhasil tercatat dalam table antrean	Valid
	Keluhan kosong	Data kendaraan saja tanpa keluhan	Pesan validasi muncul	Valid
Notifikasi	Status diperbarui oleh admin	Ubah status perbaikan pelanggan	Notifikasi diterima oleh user	Valid
Feedback	Input ulasan	Ulasan pelayanan	Feedback berhasil tersimpan	Valid
	Form kosong	Mengosongkan form	Pesan validasi muncul	Valid

Pengujian UAT dilakukan dengan melibatkan tiga kelompok pengguna: pemilik bengkel, staf, dan pelanggan. Masing-masing diminta menggunakan sistem secara langsung, kemudian mengisi kuesioner berdasarkan pengalaman mereka. Pemilik bengkel memberikan rata-rata skor sebesar 4,5 (90%), staf memberikan nilai 4,53 (90,6%), sedangkan pelanggan memberikan nilai tertinggi yaitu 4,76 (95,2%). Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah diterima dengan sangat baik oleh semua pihak dan mampu menjawab kebutuhan mereka dalam kegiatan operasional sehari-hari

TABEL 2.
(RATA-RATA SKOR DAN PERSENTASE HASIL UAT)

Kelompok Pengguna	Rata-rata Skor	Presentase
Pemilik Bengkel	4,50	90,0%
Staf Bengkel	4,53	90,6%
Pelanggan	4,76	95,2%

Berdasarkan hasil pengujian di atas, sistem yang dikembangkan telah terbukti fungsional, stabil, dan mudah digunakan. Penerapan metode *Rapid Application Development* (RAD) memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara cepat dan fleksibel terhadap umpan balik pengguna. Hal ini terlihat dari iterasi desain yang mampu menyesuaikan antarmuka sistem dengan kebutuhan staf dan pelanggan. Fitur notifikasi otomatis sangat membantu pelanggan dalam mengetahui status perbaikan kendaraan secara real-time, sehingga mengurangi ketergantungan pada komunikasi manual.

Penerapan algoritma *priority-based scheduling* juga menjadi salah satu kunci dalam meningkatkan keteraturan antrean. Sistem mengurutkan antrean berdasarkan prioritas ringan-sedang-berat dan waktu masuk kendaraan, sehingga pekerjaan dapat dikelola dengan lebih terstruktur dan waktu tunggu pelanggan dapat dikurangi.

```
->orderByRaw("
CASE
    WHEN status = 'dalam_perbaikan' THEN 0
    WHEN status = 'selesai' THEN 2
    ELSE 1
END,
CASE
    WHEN prioritas = 'tinggi' THEN 1
    WHEN prioritas = 'normal' THEN 2
    WHEN prioritas = 'rendah' THEN 3
END
")
->orderBy('tanggal_masuk')
->get();
```

GAMBAR 11.
(KODE PRIORITY BASED SCEDULING)

Implementasi sistem ini memberikan dampak positif terhadap alur kerja di Bengkel Mobil Pak Naryo. Komunikasi menjadi lebih terstruktur, pelanggan merasa lebih nyaman, dan pemilik bengkel memiliki kontrol lebih baik atas data operasional. Ke depan, sistem ini berpotensi dikembangkan

dalam bentuk aplikasi mobile untuk meningkatkan kenyamanan akses pelanggan. Selain itu, integrasi notifikasi berbasis *WhatsApp* atau SMS, serta penambahan fitur laporan servis dan histori kendaraan, dapat menjadi langkah lanjutan untuk memperluas cakupan sistem dan memberikan nilai tambah yang lebih besar.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem manajemen antrian perbaikan kendaraan berbasis web menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi Bengkel Mobil Pak Naryo. Sebelum penerapan sistem, proses antrian dilakukan secara manual tanpa pencatatan yang jelas, sehingga sering menimbulkan ketidakteraturan dalam alur kerja serta keterlambatan komunikasi antara pihak bengkel dan pelanggan. Sistem yang dikembangkan mencakup fitur utama seperti pendaftaran kendaraan, pelacakan status perbaikan, notifikasi otomatis kepada pelanggan, serta pemberian umpan balik atas layanan yang diberikan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan rancangan, terbukti melalui *Black Box Testing* yang tidak menemukan kendala teknis pada setiap skenario penggunaan. Selain itu, pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan pemilik bengkel, staf, dan pelanggan menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang sangat tinggi, dengan rata-rata skor di atas 90%. Hal ini menandakan bahwa sistem tidak hanya fungsional, tetapi juga sesuai dengan kebutuhan riil pengguna dalam operasional bengkel sehari-hari.

Penerapan metode RAD terbukti efektif dalam mempercepat proses pengembangan sistem sekaligus memungkinkan penyesuaian desain berdasarkan umpan balik langsung dari pengguna. Tahapan iteratif yang dilakukan memudahkan evaluasi dan perbaikan fitur secara bertahap, sehingga sistem yang dihasilkan bersifat adaptif dan relevan. Implementasi algoritma antrian berbasis prioritas juga menjadi nilai tambah yang berkontribusi terhadap peningkatan keteraturan dan efisiensi penanganan layanan di bengkel.

Berdasarkan hasil dan proses yang telah dilalui, sistem ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, baik dari sisi teknis maupun fungsional. Beberapa pengembangan yang dapat dilakukan ke depan antara lain penambahan fitur notifikasi berbasis *WhatsApp* atau SMS Gateway, integrasi riwayat perbaikan kendaraan, hingga pengembangan aplikasi versi mobile guna meningkatkan kenyamanan akses bagi pelanggan.

Sistem ini juga dapat dijadikan sebagai referensi penerapan teknologi informasi di bengkel berskala kecil lainnya yang menghadapi permasalahan serupa dalam manajemen layanan.

REFERENSI

- [1] Patila, R., et al., "Pengembangan Sistem Informasi Layanan Servis Mobil Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 2, pp. 55–60, 2020.
- [2] Balinado, J. R., Prasetyo, Y. T., Young, M. N., Persada, S. F., Miraja, B. A., & Redi, A. A. N. P. (2021). The effect of service quality on customer satisfaction in an automotive after-sales service.
- [3] Hasriani, A., et al., "Aplikasi Manajemen Service Kendaraan Menggunakan Teknologi QR Code," *Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, pp. 76–81, 2023.
- [4] Bratakusuma, T., & Ma'arifah, W. (2024). Sistem Manajemen Sekolah Sepak Bola Dan Kompetisi Bolasoft Menggunakan Metode Rapid Application Development. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 14(1), 1-11.
- [5] Nasution, W. R. H., Nasution, M. I. P., & Sundari, S. S. A. (2022). 9 PENDAPAT AHLI MENGENAI SISTEM INFORMASI MANAJEMEN. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(4), 5893-5896. <https://doi.org/10.47492/jip.v3i6.1966>.
- [6] Sutarni, N. (2019). Meningkatkan Kinerja Pelayanan Melalui Pemanfaatan Teknik Antrian. *Jurnal MANAJERIAL*, 4(1).
- [7] Siregar, I. K. (2020). Implementasi Model Rapid Application Development Pada Sistem Informasi Persediaan Barang Dengan Metode Fifo. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 6(2), 187-192.
- [8] Subecz, Z. (2021). Web-development with Laravel framework. *Gradus*, 8(1), 211-218
- [9] Nidhra, S., & Dondeti, J. (2012). Black box and white box testing techniques-a literature review. *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, 2(2), 29-50.
- [10] Wibowo, A., & Darwati, I. (2022). Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Sarana dan Prasarana dengan Pengujian User Acceptance Testing. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 3(1), 1-6
- [11] Pangalila, A. J. F., & Ardhiansyah, M. (2022). Perancangan Sistem Aplikasi Management Booking Service Bengkel Berbasis Website Dengan Metode Prototype (Studi Kasus Bengkel Motor Rido Racing Rempoa Tangerang Selatan). *INFORMATIKA*, 3(2).
- [12] Mohammadi, A., & Akl, S. G. (2005). Scheduling algorithms for real-time systems. *School of Computing Queens University, Tech. Rep.*
- [13] Nugroho, A. C. (2021). Sistem Informasi Manajemen Ekstrakurikuler Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development. *Teknika*, 10(3), 199-205.