

WEB-BASED TRANSACTION SYSTEM DESIGN FOR MAJULAPAN WORKSHOP SERVICES USING EXTREME PROGRAMMING METHOD

Eko Martantoh¹, Samsul Muiz Ibrahim²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Pancasaksti Bekasi

Tegal Danas Kaum, Cikarang Pusat, Bekasi, Jawa Barat 17530;

e-mail: 1ekomartantoh@gmail.com, 2samsulmuiz1009@gmail.com

Abstract

In line with the advancement of information technology, Bengkel Majulapan has started to adopt web-based applications to enhance operational efficiency and service quality. Previously, the service booking process, spare part management, and technician scheduling were carried out manually, often resulting in errors and a lack of transparency. To overcome these problems, this study designs a web-based transaction system using the Extreme Programming (XP) method. XP was chosen for its fast development cycle and flexibility to adapt to changes. The system is built using web technologies such as HTML, CSS, and JavaScript for the frontend, with Firebase used for authentication, real-time database, and notification features. The application allows users to book services, manage spare parts, and receive notifications, which can be accessed anytime and anywhere. This system aims to improve the transparency, accuracy, and efficiency of transaction processes within the workshop. The development stages include planning, designing user stories, system development, testing, and deployment. The results showed that the implementation of the system increased booking accuracy, reduced manual errors, and improved customer satisfaction based on feedback and trial use. With this system in place, it is expected that Majulapan Workshop's operational performance becomes more efficient and effective.

Keywords: Firebase, Web-based, Booking, Workshop, XP.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah menyentuh hampir seluruh sektor, termasuk dunia jasa layanan seperti bengkel kendaraan. Digitalisasi layanan menjadi solusi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional, serta memberikan pengalaman pelanggan yang lebih baik. Di tengah arus digitalisasi tersebut, Bengkel Variasi Majulapan yang berkolaborasi di kabupaten Bekasi, Jawa Barat, masih menjalankan proses bisnis secara manual. Aktivitas pencatatan data pelanggan, pengelolaan suku cadang, hingga transaksi pembayaran masih dilakukan tanpa bantuan sistem informasi yang terintegrasi.

Permasalahan yang timbul dari sistem manual ini cukup kompleks. Beberapa di antaranya adalah kesalahan pencatatan data, duplikasi layanan, tidak adanya histori transaksi pelanggan, serta proses layanan yang lambat. Akibatnya, waktu tunggu pelanggan menjadi lebih lama, efisiensi operasional menurun, dan kualitas pelayanan tidak konsisten. Hal ini berpotensi menurunkan tingkat kepuasan pelanggan dan daya saing bengkel ditengah kompetensi industri otomotif yang semakin ketat.

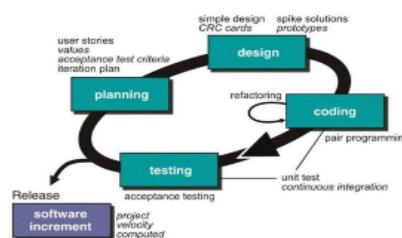
Transformasi digital melalui sistem transaksi berbasis web menjadi salah satu solusi strategis yang dapat diterapkan. Sistem ini memungkinkan proses booking, pembayaran, dan pengelolaan layanan dilakuakn secara rel-time dan tersistem. Tidak hanya meningkatkan efisiensi internal, tetapi juga mampu memberikan kemudahan akses layanan kepada pelanggan dari mana pun dan kapan pun.

Dalam merancang sistem tersebut, dilakukan metode pengembangan perangkat lunak yang mampu menyesuaikan kebutuhan pengguna secara cepat dan fleksibel. Oleh karena itu, digunakan pendekatan *Extreme Programming* (XP) sebagai metodologi pengembangan sistem. XP merupakan bagian dari *agile development* yang menekankan iterasi pendek, komunikasi tim yang intensif, dan keterlibatan pengguna secara langsung dalam proses pengembangan. Keunggulan XP terletak pada kecepatan penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan serta pendekatan pengujian yang ketat sejak awal siklus pembangunan perangkat lunak. Metode ini digunakan karena sejalan dengan karakter penelitian yang berfokus pada pengembangan sistem secara terstruktur dan berkesinambungan. Penelitian dilaksanakan melalui tahapan-tahapan inti, dimulai dari perumusan kebutuhan pengguna hingga penilaian terhadap hasil penerapan sistem. (Nurandi et al., 2024)

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem transaksi berbasis web di Bengkel Majulapan dengan menerapkan metode XP. Fokus utama penelitian meliputi proses perancangan antarmuka pengguna, manajemen transaksi layanan, pencatatan data pelanggan dan suku cadang, serta fitur notifikasi layanan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses bisnis bengkel, mengurangi kesalahan pencatatan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan secara signifikan.

METODE PENELITIAN

Extreme Programming (XP) merupakan pengembangan rekayasa perangkat lunak yang sasaran dari metode ini adalah tim yang dibentuk dalam skala kecil sampai medium, serta metode ini juga dapat digunakan untuk pengembangan sistem dengan *requirement* yang tidak jelas maupun terjadi perubahan terhadap *requirement* yang sangat cepat (Septiani & Habibie, 2022). Kemudian XP memiliki tingkat responsif yang baik terhadap perubahan. Kelebihan dari metode XP juga memberikan tawaran tahapan dalam waktu pengerjaan yang singkat sesuai dengan fokus yang akan dicapai. Tahapan pengembangan perangkat lunak dengan XP yaitu: *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), *coding* (pengkodean) dan *test* (pengujian) (Septiani & Habibie, 2022). Metode *Extreme Programming* atau XP merupakan pendekatan yang dikembangkan oleh Kent Beck, seorang ahli di bidang rekayasa perangkat lunak. XP merupakan model pengembangan perangkat lunak yang merampingkan tahapan-tahapan pembangunan sistem agar lebih efisien, mudah beradaptasi, dan fleksibel (Kang, 2020)



Gambar 1. Skema Model *Extreme Programming* XP (Kang, 2020)

Firebase merupakan layanan *cloud* yang menyediakan *backend-as-a-service* (BaaS) dan mendukung pengembangan aplikasi web maupun mobile. Platform ini menyediakan berbagai fitur seperti autentikasi, *database real-time*, penyimpanan *cloud*, dan *hosting*, yang memudahkan pengembang dalam membangun aplikasi tanpa harus mengelola infrastruktur server secara langsung (Sonita & Fardianitama, 2018). *Firebase Realtime Database* adalah layanan basis data berbasis *cloud* yang memungkinkan penyimpanan dan sinkronisasi data secara *real-time* antara klien dan server. Data disimpan dalam format JSON dan setiap perubahan data akan langsung tersinkronisasi ke seluruh klien (Sanad, 2019). *Database* pada *Firebase* termasuk dalam kategori non-relasional atau NoSQL, yaitu jenis database yang tidak menerapkan sistem tabel dalam

penggunaannya. Salah satu keunggulan *Firebase* adalah kemampuannya menyimpan data secara lokal ketika perangkat sedang *offline*, lalu secara otomatis melakukan sinkronisasi data begitu perangkat kembali terhubung ke internet (Leonardo et al., 2020)

Unified Modeling Language (UML) merupakan alat bantu visual untuk memodelkan dan mendokumentasikan hasil analisis serta desain sistem. UML digunakan dalam pengembangan perangkat lunak berorientasi objek dengan menyediakan sintaks untuk menggambarkan sistem secara visual (Ronald et al., 2022). UML menyajikan konsep abstraksi berupa structural classification, dynamic behavior, dan model management. Konsep-konsep ini diwujudkan melalui berbagai jenis diagram seperti *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, *statechart diagram*, *component diagram*, *deployment diagram*, dan *collaboration diagram* (Ronald et al., 2022)

Unified Modeling Language (UML) juga digunakan untuk mengembangkan sistem dalam rekayasa perangkat lunak, yang merupakan bahasa visual untuk mendefinisikan dan mendokumentasikan sistem. Persyaratan dalam skenario yang mengungkapkan bagaimana pengguna menggunakan sistem ditunjukkan dengan UML. Kendala suatu sistem juga ditunjukkan dengan UML (Ronald et al., 2022). Penggunaan *tools* pemodelan UML dalam penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi yang sedang dikembangkan menjadi lebih terstruktur dengan alur kerja yang jelas. UML juga membantu proses pembuatan sistem agar lebih efisien dan mudah digunakan (*user-friendly*). Dengan memanfaatkan UML, perencanaan alur sistem dapat dibuat lebih sederhana dan terjamin kepastiannya. (Santa & Karouw, 2025)

HASIL DAN PEMBAHASAN

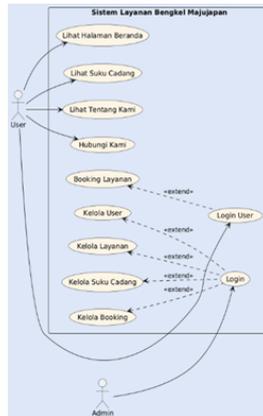
Tahapan awal dalam metode *Extreme Programming* (XP) adalah *Planning*, yaitu proses indentifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi oleh pengguna dalam sistem ini, proses *planning* dilakukan dengan menganalisis kendala sistem manual yang digunakan oleh Bengkel Majulapan. Analisis ini mencakup kebutuhan untuk mempercepat proses layanan, mengurai berbagai kesalahan dan menyediakan media notifikasi *real-time* kepada user. Informasi ini menjadi dasar merancang sistem transaksi layanan berbasis web. Berdasarkan permasalahan yang dihadapi oleh Bengkel Majulapan, sistem yang berjalan saat ini masih bersifat manual, baik dalam hal pencatatan transaksi layanan, pengelola data pelanggan, maupun dalam penyampaian informasi kepada pelanggan. Metode konvensional ini menimbulkan sejumlah kendala seperti keterlambatan dalam proses pelayanan, kesalahan pencatatan, serta tidak adanya media pemberitahuan yang cepat dan akurat kepada pelanggan mengenai status layanan kendaraan mereka.

Tahap berikutnya adalah *Design*, yang berfokus pada perancangan sistem berdasarkan hasil analisis tahap *planning*. Pada tahap ini, kebutuhan dan masalah yang telah diidentifikasi diterjemahkan ke dalam model dan rancangan sistem yang terstruktur. Perancangan dilakukan menggunakan *use case diagram* untuk memetakan interaksi pengguna dengan sistem, serta *class diagram* untuk menggambarkan struktur kelas beserta atribut dan metodenya. Tahap ini memastikan bahwa rancangan sistem selaras dengan kebutuhan pengguna dan siap untuk dilanjutkan ke tahap implementasi.

Berdasarkan teori yang telah dibahas, kemudian akan dibahas perancangan sistem yang digunakan adalah *use case diagram* dan *class diagram* yang berfungsi untuk menggambarkan komponen dan alur secara terstruktur. Alur proses informasi transaksi layanan bengkel secara umum dapat dijelaskan sebagai berikut:

Use case diagram adalah menggambarkan struktur sistem dalam segi pendefinisian apa

yang disebut aktor dan use case (Kurniawan, 2018).

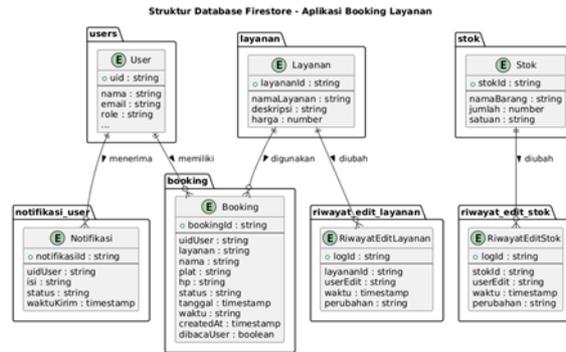


Gambar 2. Use Case Usulan

No	Nama Use Case	Aktor	Deskripsi
1	Akses Awal ke Platform	User	User mengakses halaman utama platform layanan melalui peramban web sebagai pintu masuk ke sistem informasi digital
2	Lihat Halaman Beranda	User	User dapat melihat halaman beranda tanpa harus login. Halaman ini menyajikan informasi umum mengenai Bengkel Majulapan.
3	Lihat Suku Cadang	User	User dapat melihat halaman suku cadang tanpa login untuk melihat daftar komponen yang tersedia lengkap dengan nama dan deskripsi singkat.
4	Lihat Tentang Kami	User	User dapat melihat halaman Tentang Kami tanpa login, yang berisi profil dan latar belakang bengkel.
5	Hubungi Kami	User	User dapat mengakses halaman Hubungi Kami tanpa login untuk mendapatkan informasi seperti alamat, email, dan nomor telepon Bengkel Majulapan.
6	Login User	User	User melakukan proses login ke dalam sistem untuk mendapatkan akses ke fitur pemesanan layanan.
7	Pemesanan Layanan	User	Setelah login, user mengisi formulir
8	Login Admin	Admin	Admin login ke sistem untuk mengakses fitur administratif dan pengawasan pengguna.
9	Kelola User	Admin	Admin dapat melihat daftar user yang terdaftar serta menghapus user jika diperlukan sebagai bagian dari pengawasan sistem.
10	Kelola Layanan	Admin	Admin dapat menambahkan layanan baru melalui formulir. Data akan disimpan ke Firebase dan langsung muncul di sisi user.
11	Kelola Suku Cadang	Admin	Admin dapat menambahkan suku cadang baru dengan mengisi nama dan deskripsi. Data disimpan otomatis ke Firebase dan tampil di sisi user.
12	Kelola Booking	Admin	Admin meninjau dan mengelola daftar pemesanan dari user, termasuk memverifikasi, mengubah status, serta memantau proses layanan.

Tabel 1 Usulan. Use Case Utama Aplikasi Bengkel Majulapan

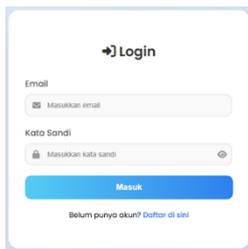
Class diagram digunakan untuk memodelkan struktur data dan relasi antar entitas dalam sistem. siagram ini menggambarkan kelas-kelas utama dalam sistem beserta atribut dan hubungan antar kelas. Pada sistem layanan Bengkel Majulapan, *class diagram* mempresentasikan entitas seperti user, admin, layanan, suku cadang, dan pemesanan atau booking, yang saling terhubung dan menjadi dasar dalam perancangan basis data. *Class diagram* menunjukkan struktur sistem dari perspektif kelas-kelas yang terlibat dalam perancangannya. Setiap kelas memiliki dua elemen utama, yaitu atribut dan metode (Nurhayati et al., 2025).



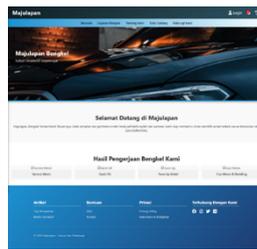
Gambar 4 Struktur Database Firestore Bengkel Majulapan

Pada Tahap *Coding*, perancang mulai membangun sistem berdasarkan rancangan yang telah disusun sebelumnya. Sistem ini dibangun menggunakan teknologi web (HTML, CSS, Javascript) dengan backend yang sepenuhnya dikelola melalui layanan *cloud Firebase*, termasuk autentikasi, *database real-time*, dan notifikasi. Implementasi sistem mengikuti iterasi pendek khas XP, yaitu pengembangan komponen kecil yang langsung diuji dan disempurnakan secara bertahap.

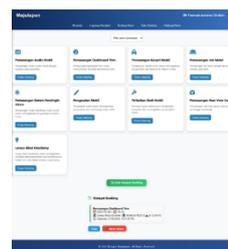
Sistem ini tidak memerlukan server lokal karena seluruh data dan autentikasi dikelola melalui layanan *cloud Firebase* milik google. Dengan demikian, pengelola sistem menjadi lebih efisien dan fleksibel, serta memudahkan skalabilitas apabila di kemudian hari jumlah pengguna meningkat. Selain itu, pemanfaatan *Firebase* juga memungkinkan sistem bekerja secara *real-time* dan tetap responsif meskipun diakses dari berbagai perangkat dan lokasi.



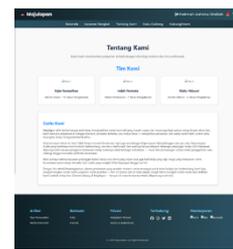
Gambar 5. Tampilan Login User



Gambar 6. Tampilan Halaman Beranda User



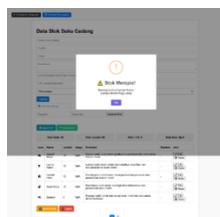
Gambar 7. Tampilan Halaman Layanan & riwayat user



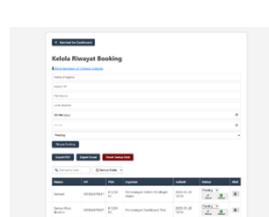
Gambar 8. Tampilan Halaman Tentang (user)



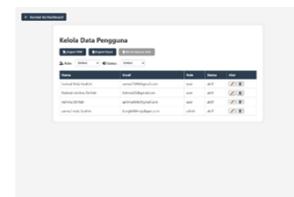
Gambar 9. Tampilan Kelola Layanan cadang



Gambar 10. Tampilan Kelola Stok



Gambar 11. Tampilan Kelola Riwayat Booking



Gambar 12. Tampilan Kelola Users

Nama	HP	Plat	Layanan	Jadwal	Status	Aksi
Syifa Usni Marlana	08577736346	B 1234 FF	Pemasangan Karet Mobil	2025-06-03 10:10	Selesai	
Fatinah Adhina Didiyah	08588247837	B 1234 FG	Pemasangan Dashboard Tim	2025-05-28 10:10	Selesai	
Fatinah Adhina Didiyah	08577736346	B 1234 FG	Pemasangan Karet Mobil	2025-05-23 10:10	Selesai	
manut	0912353456	B 1234 FG	Pemasangan Sistem Pendingin Udara	2025-05-23 10:10	Selesai	

Gambar 12. Tampilan ubah status booking

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai fungsinya. Verifikasi dilakukan menggunakan metode *black-box testing* pada fitur utama seperti login, pemesanan layanan, notifikasi, dan konfirmasi booking. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan dengan baik dan responsif. Selain itu, validasi sistem dilakukan oleh satu orang admin dan tiga pengguna tetap melalui uji coba langsung serta kuesioner sederhana. Berdasarkan observasi dan hasil penilaian, sistem dinilai mudah digunakan, antarmuka jelas dan fitur sesuai kebutuhan pengguna dengan nilai rata-rata di atas 4 dari skala 5.

Tahapan *testing* dalam metode *Extreme Programming (XP)* dilakukan secara iteratif setiap kali pengembangan fitur sistem diselesaikan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa semua komponen sistem berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang dirancang sebelumnya. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing*, di mana pengujian difokuskan pada input dan output sistem tanpa memperhatikan struktur kode secara internal. Berikut hasil pengujian terhadap fitur utama pada sistem transaksi layanan berbasis web Bengkel Majulapan.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil
1	Login User	User memasukkan email dan password valid	Berhasil login
2	Login Admin	Admin login melalui halaman khusus	Berhasil login
3	Booking Layanan	User mengisi form booking dan klik pesan	Data tersimpan, status "menunggu"
4	Notifikasi Pemesanan	Sistem mengirim notifikasi setelah booking dibuat	Notifikasi muncul real-time
5	Konfirmasi Booking oleh Admin	Admin menyetujui/menolak booking	Status diperbarui, notifikasi dikirim
6	Riwayat Booking User	User melihat daftar layanan yang pernah dipesan	Data tampil sesuai UID
7	Logout User/Admin	User/Admin keluar dari sistem	Sistem kembali ke halaman login

Tabel 2. *Verifikasi Kinerja Sistem*

Hasil Pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama pada sistem telah berfungsi dengan baik, dan sistem dapat menangani interaksi antar pengguna dengan respons yang cepat dan stabil.

Validasi sistem dilakukan untuk menilai kelayakan dan kemudahan penggunaan sistem secara langsung oleh pihak pengguna. Tahapan ini merepresentasikan proses *release & feedback* dalam metode *Extreme Programming (XP)*, di mana masukan dari pengguna digunakan sebagai dasar untuk iterasi pengembangan selanjutnya. Kemudian sistem diuji oleh 4 orang yaitu:

1. Satu orang admin Bengkel Majulapan
2. Tiga orang user (pelanggan tetap)

Pengujian dilakukan dengan cara mengakses sistem dan skenario nyata, seperti:

1. Melakukan Login
2. Melakukan pemesanan layanan
3. Membaca notifikasi
4. Logout dari sistem

1. Hasil Observasi Langsung
 - a. Admin merasa fitur konfirmasi dan pembaruan status booking cukup memudahkan, dan pengelolaan data lebih efisien dibandingkan pencatatan manual.
 - b. User menyatakan proses pemesanan layanan mudah dilakukan dan notifikasi membantu dalam mengetahui status kendaraan secara cepat
 - c. Sistem dapat diakses dengan baik melalui perangkat desktop maupun smartphone

Kemudian lembar hasil dari observasi ada di halaman lampiran.

2. Validasi melalui Kuesioner

Responden diberikan kuesioner sederhana dengan skala 1-5 untuk menilai:

- a. Kemudahan penggunaan
- b. Kejelasan antarmuka
- c. Kecepatan respon sistem
- d. Kesesuaian fitur dengan kebutuhan

Aspek yang dinilai	Rata-rata Nilai (Skala 1-5)
Kemudahan Penggunaan Sistem	4.5
Kejelasan Tampilan Antarmuka	4
Kecepatan Respon Sistem	4.7
Kesesuaian Fitur dengan Kebutuhan	4

Tabel 3. *Validasi Sistem oleh Pengguna*

Rata rata nilai yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem dinilai cukup layak dan memadai untuk digunakan dalam operasional bengkel secara langsung.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem pada Bengkel Majulapan, dapat disimpulkan bahwa sistem administrasi dan layanan yang sebelumnya berjalan secara manual dan belum efisien kini telah berhasil ditingkatkan melalui pengembangan layanan berbasis web. Permasalahan awal berupa pencatatan yang tidak terorganisir, keterlambatan dan penyampaian informasi kepada pelanggan, serta proses pemesanan layanan yang masih dilakukan secara langsung, berhasil dijawab melalui pendekatan komputasi yang sistematis dan terarah.

Pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Extreme Programming* (XP) yang terdiri dari lima tahapan utama, yaitu *planning, design, coding, testing, dan release*. Pada tahap perencanaan (*planning*), dilakukan indentifikasi terhadap analisis tersebut, dirumuskan kebutuhan fitur utama seperti pemesanan layanan secara online, pengelolaan data pengguna, pencatatan riwayat layanan, pengaturan stok barang atau suku cadang, serta sistem notifikasi yang dapat menyampaikan informasi secara *real-time*.

Tahap perancangan (*design*) dilakukan dengan pendekatan visual berbasis UML yang mencakup *use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram*. Proses desain ini bertujuan untuk menggambarkan alur sistem secara menyeluruh agar implementasi yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan pengguna bengkel. Hasil dari desain ini kemudian dijadikan acuan utama pada tahap pengkodean sistem.

Pada tahap pengkodean (*coding*), sistem dibangun menggunakan teknologi web yaitu HTML, CSS, dan JavaScript untuk tampilan antarmuka pengguna (*frontend*), serta Firebase sebagai backend yang menangani autentikasi, database real-time, dan pengiriman notifikasi. Keunggulan firebase sebagai layanan cloud memungkinkan sistem berjalan tanpa harus menggunakan server fisik lokal, sehingga meningkatkan efisiensi dan skalabilitas.

Tahap pengujian (*testing*) dilakukan secara menyeluruh, baik dari sisi fungsionalitas sistem melalui verifikasi fitur-fitur utama, maupun dari sisi kenyamanan penggunaan melalui validasi langsung oleh pengguna bengkel. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Sistem mampu menampilkan booking, riwayat layanan, pengelolaan stok barang, dan notifikasi secara real-time sesuai dengan aktivitas pengguna.

Akhirnya, pada tahap *release*, sistem telah berhasil digunakan oleh pihak bengkel dalam kegiatan operasional sehari-hari. Dengan hadirnya sistem ini, proses administrasi layanan di Bengkel Majulapan menjadi lebih cepat, tertata, dan terintegrasi. Pelanggan dapat melakukan pemesanan layanan tanpa harus datang langsung ke bengkel, dan mendapatkan informasi terbaru tentang status layanan melalui notifikasi otomatis yang dikirim ke aplikasi.

Secara keseluruhan, sistem layanan berbasis web ini telah mampu menjawab seluruh rumusan masalah yang diajukan pada awal penelitian. Sistem ini tidak hanya menggantikan proses manual dengan sistem digital, tetapi juga menambahkan nilai lebih berupa kecepatan, keakuratan data, dan kenyamanan bagi pengguna. Dengan demikian, pengembangan aplikasi ini terbukti menjadi solusi yang efektif terhadap permasalahan administrasi dan layanan bengkel yang sebelumnya belum tertangani dengan baik.

SARAN

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Pihak Bengkel Majulapan diharapkan dapat terus melakukan evaluasi berkala terhadap sistem yang telah dibangun guna menjaga kualitas layanan yang diberikan kepada pelanggan.
2. Disarankan untuk menambahkan fitur pelaporan otomatis dan kemampuan penjadwalan ulang layanan oleh pengguna agar sistem menjadi lebih fleksibel dan mendukung kebutuhan pelanggan secara optimal.
3. Perlu dilakukan pelatihan teknis kepada staf dan teknisi agar seluruh fitur dalam sistem dapat digunakan secara maksimal, serta mempertimbangkan integrasi notifikasi melalui media lain seperti email atau whatsapp untuk menjangkau pengguna lebih luas

DAFTAR PUSTAKA

- Kang, J. (2020). "Upaya Hukum Tingkat Pertama dan Tingkat Kedua dalam Hukum Publik Jerman – Berfokus pada Perubahan Dogmatika Tradisional dan Implikasi yang Ditimbulkannya –". *Administrative Law Journal*, 60(1), 53–77. <https://doi.org/10.35979/alj.2020.02.60.53>
- Kurniawan, T. A. (2018). Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(1), 77–86. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201851610>
- Leonardo, R., Arwani, I., & Ratnawati, D. E. (2020). Pemanfaatan Teknologi Firebase dalam Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Stok Barang Berbasis Mobile pada Rumah Makan Nakamse Malang. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Dan Edukasi Sistem Informasi*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.25126/justi.v1i1.1>
- Nurandi, F., Azmi, M., & Nasaruddin Ryadi, dan. (2024). Implementasi Metode Extreme Programming Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web. *Teknologi Informasi ESIT*, XIX(03), 2024.
- Nurhayati, S., Shadek, T. F., Darpi, D., & Lasandi, D. (2025). Perancangan Sistem Perekrutan Security Badan Usaha Jasa Pengamanan Berbasis Web Pada Pt. Krakatau Jasa Industri. *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 7(1), 88–102. <https://doi.org/10.47080/ifttech.v7i1.3653>
- Ronal, Yunita, & Yuliana. (2022). Desain Unified Modeling Language (UML) Dalam Perancangan Aplikasi Hauling Trip Di Industri Tambang Batubara. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informas*, 9(4), 3038–3050. <http://jurnal.mdp.ac.id>

- Sanad, E. A. W. (2019). Pemanfaatan Realtime Database di Platform Firebase Pada Aplikasi E-Tourism Kabupaten Nabire. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 22(1), 20–26. <https://doi.org/10.25042/jpe.052018.04>
- Santa, K., & Karouw, R. J. (2025). Implementasi Metode Extreme Programming Pada Aplikasi Pelayanan Publik Kewaspadaan Nasional Dan Penanganan Konflik Kesbangpol Kota Manado. *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.47080/iftech.v7i1.3647>
- Septiani, N. A., & Habibie, F. Y. (2022). Penggunaan Metode Extreme Programming Pada Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Publik. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(3), 341. <https://doi.org/10.30865/json.v3i3.3931>
- Sonita, A., & Fardianitama, R. F. (2018). Aplikasi E-Order Menggunakan Firebase dan Algoritme Knuth Morris Pratt Berbasis Android. *Pseudocode*, 5(2), 38–45. <https://doi.org/10.33369/pseudocode.5.2.38-45>