

SISTEM MONITORING STOK BENGKEL DAN JADWAL SERVICE SEBAGAI SOLUSI MANAJEMEN BENGKEL YANG TERINTEGRASI

Altria Nanda Yuliandi, Ryan Aji Wijaya

Sistem dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah kotabumi
Kabupaten Lampung Utara, Indonesia
2259201086@umko.ac.id

ABSTRAK

Bengkel Bintang Motor merupakan penyedia layanan perawatan kendaraan yang dituntut memberikan pelayanan cepat di era digital. Namun, manajemen operasionalnya masih menggunakan pencatatan manual, sehingga memicu ketidaksinkronan data stok suku cadang, kekosongan barang, serta penumpukan antrian pelanggan karena penjadwalan *service* yang tidak teratur. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Monitoring Stok dan Jadwal Service berbasis web sebagai solusi digital terintegrasi untuk mengoptimalkan manajemen bengkel. Pengembangan sistem ini menerapkan metode Waterfall yang dilakukan secara linear dan sistematis, mencakup tahap analisis kebutuhan, desain, pengkodean, hingga pengujian fungsionalitas (*Metode*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi web ini sukses mengintegrasikan data inventaris dengan kebutuhan teknis di lapangan. Fitur pemantauan stok secara *real-time* dan pengelolaan jadwal mekanik otomatis terbukti mampu mencegah kekosongan barang serta mengurai kepadatan antrian di bengkel. Implementasi platform digital ini berhasil meningkatkan efisiensi pengadaan barang, memberikan kepastian waktu layanan bagi pelanggan, serta menciptakan standarisasi prosedur operasional yang lebih transparan, profesional, dan terukur.

Kata kunci : *Sistem Monitoring, Manajemen Bengkel, Stok Barang, Penjadwalan Service, Metode Waterfall.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif yang pesat saat ini menuntut setiap penyedia layanan jasa perawatan kendaraan untuk memiliki sistem manajemen yang adaptif, cepat, dan efisien[1].

Sebagai pusat perawatan kendaraan, bengkel modern dituntut tidak hanya unggul dalam hal teknis perbaikan, tetapi juga harus didukung oleh sistem manajemen internal yang mumpuni agar fungsi pelayanan dapat berjalan optimal. Namun pada kenyataannya, operasional di Bengkel Bintang Motor selama ini ternyata masih sangat bergantung pada pencatatan manual atau sistem konvensional yang belum saling terintegrasi. Kondisi ini sering kali menyebabkan terjadinya ketidaksinkronan data yang parah antara jumlah ketersediaan suku cadang di dalam gudang dengan kebutuhan riil para mekanik yang sedang bekerja di lapangan. Ketidakpastian stok barang tersebut sering kali menghambat penyelesaian pekerjaan servis, yang pada akhirnya berdampak negatif pada penurunan tingkat profesionalisme serta kualitas layanan bengkel di mata masyarakat.

Masalah utama yang paling krusial di Bengkel Bintang Motor adalah seringnya terjadi penumpukan antrian pelanggan yang sangat padat akibat sistem penjadwalan *service* yang tidak teratur serta fungsi pemantauan stok yang sangat lemah. Tanpa adanya sistem *monitoring* yang terintegrasi, pihak manajemen bengkel mengalami kesulitan besar dalam memprediksi kapan waktu yang tepat untuk melakukan pengadaan ulang suku cadang (*restocking*), sekaligus bingung bagaimana cara mendistribusikan beban kerja mekanik secara adil dan merata. Hal inilah yang terus memicu ketidakpuasan pelanggan karena mereka harus menghadapi waktu tunggu antrian yang

sangat lama, dan sering kali kecewa karena suku cadang yang dibutuhkan ternyata sedang kosong. Oleh karena itu, bengkel ini sangat membutuhkan sebuah solusi digital yang andal yang mampu mengelola data inventaris sekaligus mengatur jadwal layanan dalam satu platform terpusat.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sebuah sistem informasi yang mampu mengotomatisasi pemantauan inventaris suku cadang sekaligus menata jadwal servis mekanik secara terstruktur. Dengan adanya sistem ini, penelitian bertujuan untuk menghilangkan risiko kekosongan stok barang di gudang, menghapus sistem antrian manual yang tidak teratur, serta membantu manajemen bengkel dalam memantau kinerja operasional harian. Selain itu, implementasi sistem ini bertujuan untuk memberikan kepastian waktu pelayanan bagi para pelanggan serta meningkatkan efektivitas manajemen internal melalui penyediaan data yang akurat, transparan, dan dapat diakses kapan saja.

Sebagai rencana penyelesaian atas segala permasalahan tersebut, dirancanglah sebuah "Sistem Monitoring Stok Bengkel dan Jadwal Service" berbasis web menggunakan metode Waterfall. Pemilihan metode Waterfall didasarkan pada karakteristik kebutuhan sistem di bengkel yang sudah stabil, terstruktur, dan memerlukan tingkat ketelitian serta dokumentasi yang tinggi pada setiap tahapannya[2].

Penerapan metode ini akan dilakukan secara linear dan sekuensial, dimulai dari tahap *Requirement Analysis* untuk mengidentifikasi seluruh fitur stok dan jadwal, hingga tahap *Design* untuk merancang arsitektur *database* yang terintegrasi. Selanjutnya,

tahap *Implementation* akan mewujudkan rancangan tersebut ke dalam kode program, diikuti dengan tahap *Verification* atau pengujian *black-box* yang ketat demi memastikan tidak ada kesalahan logika dalam penghitungan stok maupun bentrokan jadwal *service*[3].

Melalui rencana alur yang teratur ini, risiko kegagalan sistem dapat diminimalisir sejak dini sehingga Bengkel Bintang Motor dapat bertransformasi menuju standarisasi prosedur kerja yang lebih modern, profesional, dan terencana.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Digitalisasi manajemen usaha otomotif pada Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi terbukti efektif dalam memangkas waktu tunggu pelayanan dan meningkatkan efisiensi operasional. Sinergi tersebut diawali dengan penerapan sistem *monitoring* yang merupakan proses pengumpulan data secara *real-time* untuk mengawasi status dan ketersediaan aset dalam suatu organisasi[4].

Dalam konteks bisnis bengkel, fungsi *monitoring* inventaris yang telah terdigitalisasi ini memegang peran vital untuk meminimalkan risiko kekurangan suku cadang (*stockout*) atau kelebihan stok (*overstock*) melalui pencatatan otomatis transaksi barang masuk dan keluar secara akurat. Implementasi sistem pengawasan yang ketat ini memastikan bahwa kebutuhan komponen para mekanik saat melakukan perbaikan kendaraan selalu terpenuhi di lapangan, sehingga operasional harian bengkel tidak lagi terhambat oleh masalah keterlambatan logistik gudang seperti pada sistem konvensional.

Kelancaran logistik di gudang tersebut kemudian diintegrasikan dengan sistem penjadwalan layanan (*service scheduling*) yang dapat didefinisikan sebagai serangkaian mekanisme pengatur prioritas dan urutan eksekusi proses dalam sistem[5].

Pada bisnis jasa otomotif, sistem penjadwalan servis yang terotomatisasi memungkinkan pihak pengelola untuk mengatur dan membagi beban kerja setiap mekanik berdasarkan kapasitas harian bengkel dan estimasi durasi pengerjaan setiap kendaraan. Pengaturan urutan pelayanan ini secara langsung sukses mengurai penumpukan antrean pelanggan di lokasi bengkel, sekaligus memberikan kepastian waktu penyelesaian pengerjaan yang menjadi faktor kunci dalam meningkatkan indeks kepuasan pelanggan.

Agar modul pengawasan stok dan penjadwalan servis yang dinamis tersebut dapat dibangun dengan tingkat kesalahan logika yang minim, maka diterapkan metode Waterfall sebagai model pengembangan perangkat lunak sekuensial yang terdiri dari tahapan terstruktur[6].

Karakteristik metode Waterfall yang kaku dan mengharuskan satu tahapan selesai sepenuhnya sebelum berlanjut ke tahap berikutnya sangat cocok untuk proyek dengan kebutuhan sistem yang sudah didefinisikan secara jelas sejak awal oleh pihak

Bengkel Bintang Motor. Melalui disiplin pengembangan yang ketat dan dokumentasi yang rapi pada tiap fasenya, risiko kegagalan fungsionalitas sistem saat aplikasi diimplementasikan secara penuh dapat ditekan sejak dini[7].

Fase-fase terstruktur tersebut pada akhirnya bermuara pada pembentukan sistem informasi terintegrasi, yang didefinisikan sebagai penggabungan berbagai subsistem fungsional ke dalam satu kesatuan platform untuk memastikan aliran data yang konsisten[8].

Dalam studi kasus di Bengkel Bintang Motor ini, integrasi antara modul stok barang dan modul penjadwalan memungkinkan sistem untuk secara otomatis memberikan peringatan (*warning*) jika suku cadang yang dibutuhkan untuk jadwal servis tertentu ternyata tidak tersedia di gudang. Sinergi data yang cerdas ini berhasil menghilangkan sekat informasi (*information silo*) antara bagian gudang, meja administrasi, dan para teknisi di lapangan, sehingga kontribusi penelitian ini mampu menciptakan ekosistem operasional bengkel yang modern, transparan, dan akuntabel.

3. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini, digunakan pendekatan metodologis yang menyeluruh dengan mengombinasikan teknik observasi langsung, wawancara mendalam, dan kajian pustaka untuk menghimpun data yang akurat. Proses perancangan perangkat lunaknya sendiri mengimplementasikan model *waterfall*, yang memungkinkan setiap fase pengembangan sistem berjalan secara urut dan sistematis guna menghasilkan aplikasi yang terstruktur dengan baik.

3.1. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang melibatkan pengamatan mendalam serta pendokumentasian informasi secara terstruktur dan teratur[9]. Berdasarkan observasi langsung di Bengkel Bintang Motor, ditemukan bahwa proses pencatatan stok suku cadang masih menggunakan buku besar yang rentan terhadap kesalahan hitung, sementara penjadwalan layanan hanya dilakukan secara lisan sehingga sering terjadi penumpukan kendaraan di area bengkel.

3.2. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data melalui dialog interaktif dengan informan guna memperoleh informasi tertentu, baik secara tatap muka maupun melalui perantara media komunikasi[10].

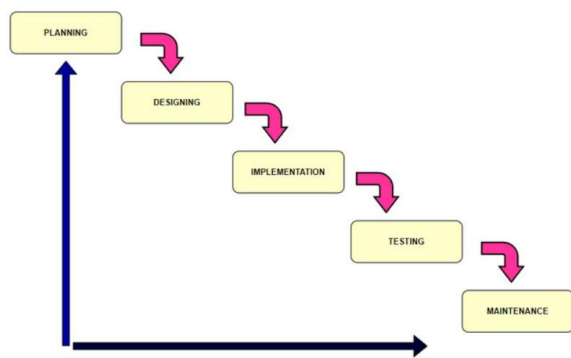
Hasil wawancara dengan pemilik bengkel dan bagian administrasi memperkuat temuan tersebut, di mana mereka mengeluhkan kesulitan dalam memantau sisa stok barang secara akurat dan seringnya terjadi ketidakpuasan pelanggan akibat ketidakpastian waktu pengerjaan. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan sistem terintegrasi yang

dapat menyinkronkan data inventaris dengan manajemen jadwal mekanik untuk meningkatkan efisiensi operasional.

3.3. Studi kepustakaan

Studi kepustakaan merupakan metode pengumpulan data melalui literatur atau karya ilmiah yang berfungsi sebagai instrumen pemecahan masalah dengan menitikberatkan pada analisis kritis serta evaluasi mendalam terhadap materi pustaka yang sesuai[11].

3.4. Pengembangan Perangkat Lunak



Gambar 1. metode waterfall

(Sumber: <https://www.mindonmap.com/id/blog/what-is-waterfall-model/>)

3.5. Planning (Perencanaan)

Pada tahap awal ini, dilakukan analisis mendalam mengenai kendala manajemen manual di Bengkel Bintang Motor, seperti ketidaksinkronan data stok dan antrean layanan yang tidak teratur. Seluruh kebutuhan fungsional sistem, mulai dari fitur monitoring suku cadang hingga penjadwalan mekanik, didefinisikan secara komprehensif untuk memastikan solusi yang dibangun tepat sasaran dan memiliki dokumentasi yang lengkap sebelum melangkah ke tahap teknis berikutnya.

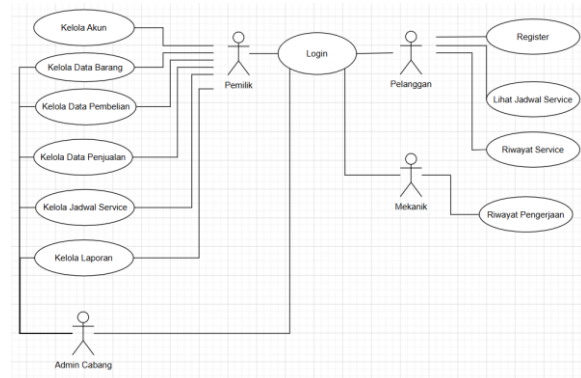
3.6. Designing (Perancangan)

Tahap desain berfokus pada penerjemahan kebutuhan pengguna ke dalam arsitektur perangkat lunak yang terstruktur, mencakup perancangan database terintegrasi dan uml. Di sini, alur interaksi aktor dipetakan melalui diagram sistem agar aliran data antara modul stok dan modul jadwal layanan dapat berjalan secara sinergis tanpa adanya sekat informasi. *Unified Modeling Language (UML)* merupakan bahasa pemodelan berbasis grafis yang digunakan untuk menggambarkan, merinci, membuat, serta menyusun dokumentasi dari suatu sistem perangkat lunak yang dikembangkan dengan pendekatan berorientasi objek[12].

3.7. Use case

Use case diagram merupakan model grafis dalam kerangka UML yang berfungsi untuk memetakan

hubungan serta interaksi fungsional antara aktor atau pengguna dengan sistem yang sedang dikembangkan[13].



Gambar 2. Use case diagram

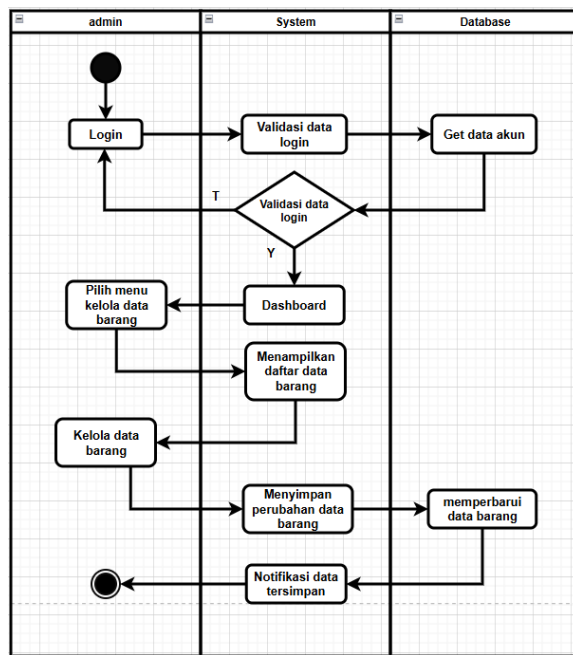
Use case diatas menggambarkan interaksi antara aktor pengguna dengan fungsionalitas utama pada Sistem Informasi Bengkel Bintang Motor. Diagram ini melibatkan empat aktor utama, yaitu Pemilik, Admin Cabang, Mekanik, dan Pelanggan, di mana seluruh aktor diwajibkan melalui proses *Login* terlebih dahulu untuk masuk ke dalam sistem. Aktor Pemilik memiliki hak akses paling luas yang mencakup seluruh fungsi manajerial di sisi kiri, yaitu Kelola Akun, Kelola Data Barang, Kelola Data Pembelian, Kelola Data Penjualan, Kelola Jadwal Service, dan Kelola Laporan. Sementara itu, aktor Admin Cabang terhubung langsung untuk membantu mengelola fungsionalitas yang sama dengan Pemilik dalam operasional harian cabang. Di sisi kanan, aktor Mekanik memiliki akses spesifik untuk melihat Riwayat Pengerjaan servis yang mereka tangani, sedangkan aktor Pelanggan diberikan akses mandiri untuk melakukan *Register* akun baru, melakukan *Lihat Jadwal Service*, serta memantau Riwayat Service kendaraan mereka.

3.8. Activity diagram

Diagram *activity* berfungsi untuk merepresentasikan rangkaian alur kerja maupun prosedur bisnis yang terjadi di dalam suatu sistem secara sistematis[14].

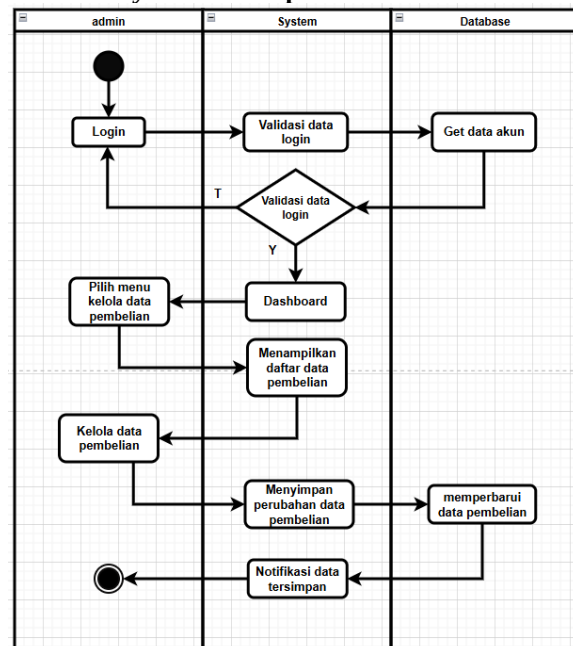
3.9. Activity kelola barang

Alur operasional pada diagram aktivitas Kelola Data Barang dimulai saat Admin melakukan verifikasi identitas melalui proses *Login* yang divalidasi oleh sistem terhadap basis data. Begitu akses ke Dashboard terbuka, Admin dapat memilih fitur pengelolaan barang, di mana sistem secara otomatis akan mengambil dan menyajikan informasi inventaris dari database. Admin kemudian memiliki otoritas untuk memodifikasi data barang tersebut, yang selanjutnya akan diproses oleh sistem untuk diperbarui secara permanen ke dalam database. Prosedur ini dinyatakan selesai ketika sistem memunculkan Notifikasi data tersimpan sebagai bukti bahwa seluruh perubahan informasi barang telah berhasil diproses.



Gambar 3. Activity kelola barang

3.10. Activity kelola data pembelian

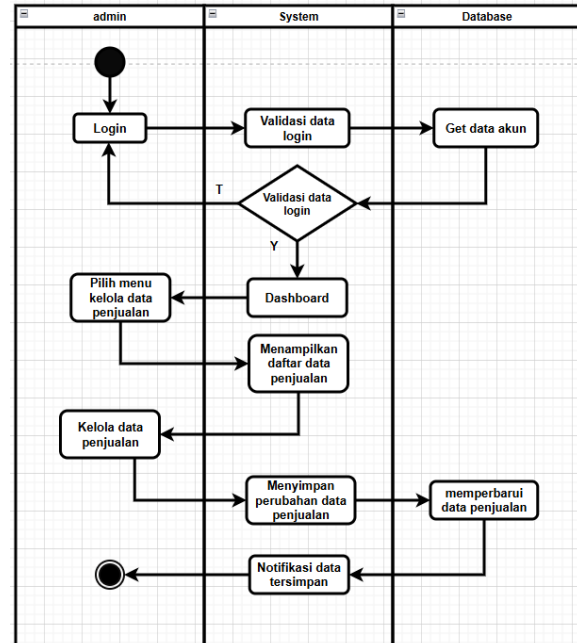


Gambar 4. Activity kelola data pembelian

Diagram aktivitas Kelola Data Pembelian merinci alur kerja operasional bagi Admin yang diawali dengan proses Login untuk verifikasi keamanan oleh Sistem melalui Database. Setelah autentikasi berhasil dan Admin dialihkan ke halaman Dashboard, Admin memilih menu kelola data pembelian, yang memicu sistem untuk menarik serta menampilkan daftar data pembelian dari database. Admin kemudian dapat melakukan pengelolaan data pada daftar tersebut, di mana setiap perubahan yang dilakukan akan diproses oleh sistem untuk disimpan

kembali ke dalam database guna memperbarui informasi pembelian secara permanen. Prosedur ini diakhiri dengan sistem memberikan Notifikasi data tersimpan kepada Admin sebagai konfirmasi bahwa seluruh pembaruan data telah berhasil diselesaikan.

3.11. Activity kelola data penjualan

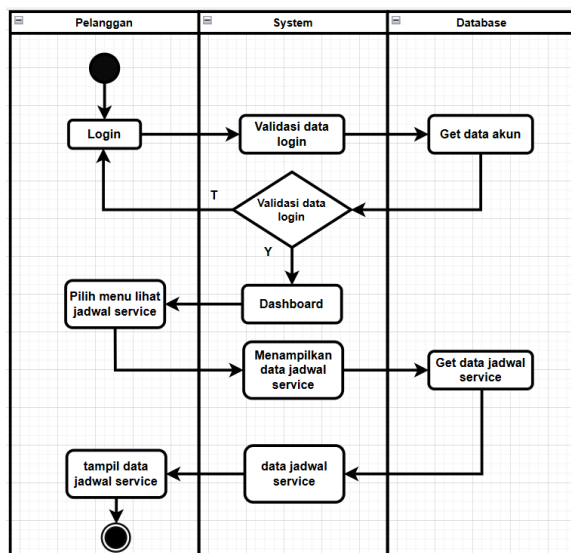


Gambar 5. Activity kelola data penjualan

Diagram aktivitas Kelola Data Penjualan menguraikan prosedur operasional bagi Admin yang dimulai dengan tahap Login, di mana Sistem melakukan validasi data akun melalui Database. Setelah akses ke Dashboard diberikan, Admin memilih menu kelola data penjualan yang memicu sistem untuk menarik dan menyajikan daftar data penjualan dari database. Admin kemudian dapat melakukan modifikasi atau pengelolaan pada data tersebut, yang selanjutnya diproses oleh sistem untuk memperbarui informasi di dalam database secara permanen. Rangkaian aktivitas ini ditutup dengan munculnya Notifikasi data tersimpan sebagai tanda konfirmasi bahwa seluruh perubahan pada data penjualan telah berhasil diproses oleh sistem.

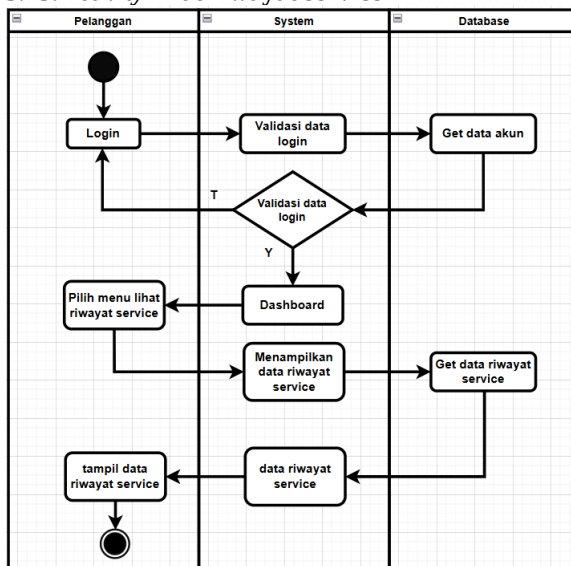
3.12. Activity lihat jadwal service

Diagram aktivitas Lihat Jadwal Service merinci prosedur bagi Pelanggan untuk mengakses informasi pemeliharaan yang diawali dengan proses Login dan validasi akun oleh Sistem melalui Database. Setelah autentikasi berhasil dan halaman Dashboard ditampilkan, pelanggan memilih menu Lihat Jadwal Service, yang memicu sistem untuk melakukan pengambilan data jadwal secara otomatis dari database. Alur ini kemudian diteruskan dengan sistem menyajikan data jadwal servis tersebut hingga muncul di layar perangkat pelanggan sebagai informasi akhir.



Gambar 6. Activity lihat jadwal service

3.13. Activity lihat riwayat service



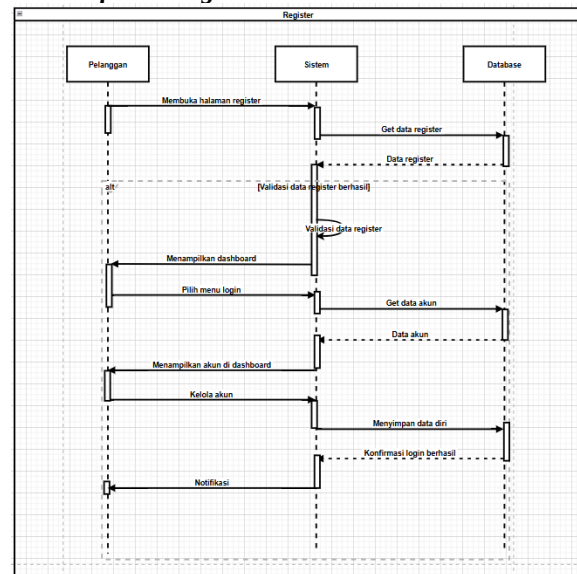
Gambar 7. Activity lihat riwayat service

Diagram aktivitas Lihat Riwayat Service menguraikan prosedur bagi Pelanggan untuk meninjau rekaman pemeliharaan medis atau teknis yang diawali dengan proses Login dan validasi kredensial oleh Sistem melalui Database. Setelah verifikasi berhasil dan akses ke Dashboard terbuka, pelanggan memilih menu Lihat Riwayat Service, yang memicu sistem untuk melakukan permintaan data (*get data*) secara otomatis ke database. Alur tersebut kemudian diteruskan dengan sistem menarik data riwayat servis yang relevan dan menyajikannya secara visual hingga muncul di layar perangkat pelanggan sebagai informasi akhir dari proses tersebut.

3.14. Sequence diagram

Sequence diagram berfungsi untuk memetakan kronologi pertukaran pesan dan interaksi yang terjadi di antara berbagai objek dalam sebuah sistem[15].

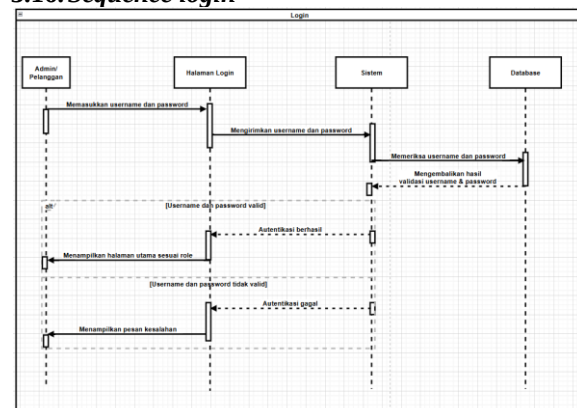
3.15. Sequence register



Gambar 8. Sequence register

Diagram *sequence* untuk proses Register menggambarkan interaksi dinamis antara Pelanggan, Sistem, dan Database yang diawali dengan pelanggan membuka halaman registrasi. Sistem kemudian melakukan permintaan data (*get data*) ke database, dan setelah divalidasi berhasil, sistem menampilkan Dashboard agar pelanggan dapat memilih menu login untuk verifikasi akun. Setelah data akun ditarik dari database dan ditampilkan, pelanggan dapat melakukan pengelolaan akun yang diikuti dengan instruksi sistem untuk menyimpan data diri ke database secara permanen. Alur ini diakhiri dengan pengiriman konfirmasi login berhasil dari database ke sistem, yang kemudian diteruskan kepada pelanggan dalam bentuk Notifikasi sebagai tanda bahwa seluruh rangkaian registrasi dan aktivasi akun telah sukses.

3.16. Sequence login

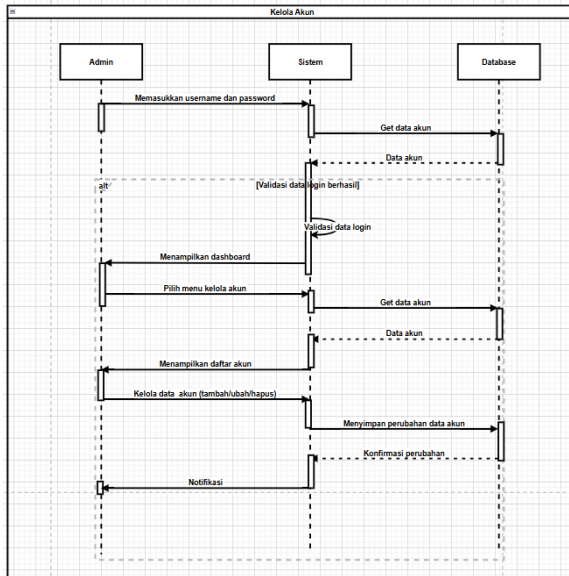


Gambar 9. Sequence login

Diagram *sequence* untuk proses Login menggambarkan interaksi sistematis antara Admin/Pelanggan, Halaman Login, Sistem, dan Database yang dimulai dengan pengguna memasukkan *username* dan *password*. Data kredensial tersebut

kemudian dikirimkan oleh Halaman Login ke Sistem untuk diperiksa validitasnya melalui Database. Terdapat kondisi percabangan (*alt*) di mana jika data valid, Database mengembalikan hasil validasi yang memicu Sistem untuk mengirim status autentikasi berhasil ke Halaman Login dan menampilkan halaman utama sesuai *role* pengguna. Sebaliknya, jika data tidak valid, sistem akan mengirimkan status autentikasi gagal ke Halaman Login yang berakhir dengan munculnya pesan kesalahan pada layar pengguna.

3.17. Sequence kelola akun



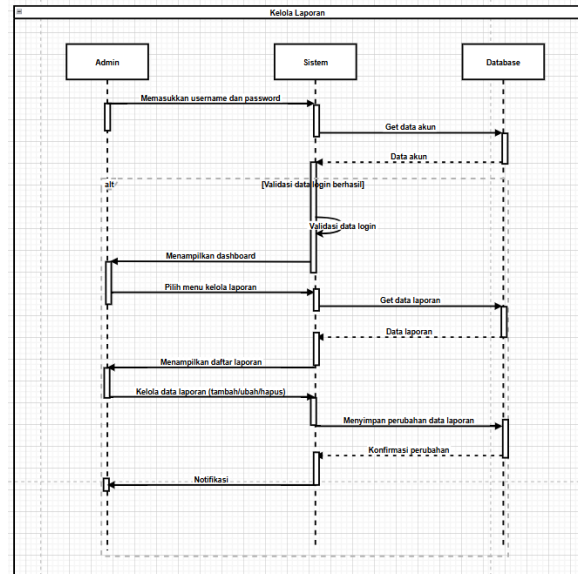
Gambar 10. *Sequence* kelola akun

Diagram *sequence* Kelola Akun menguraikan interaksi mendalam antara Admin, Sistem, dan Database yang diawali dengan Admin memasukkan kredensial login. Jika validasi data login berhasil, sistem menampilkan Dashboard dan Admin dapat memilih menu kelola akun, yang kemudian memicu sistem untuk menarik data akun dari database dan menampilkannya dalam bentuk daftar. Admin selanjutnya memiliki otoritas untuk mengelola data tersebut—baik menambah, mengubah, maupun menghapus—di mana instruksi ini akan dikirimkan ke database untuk disimpan sebagai perubahan permanen. Alur kerja ini diakhiri dengan pengiriman konfirmasi perubahan dari database ke sistem, yang kemudian diteruskan kepada Admin dalam bentuk Notifikasi sebagai bukti bahwa pembaruan data akun telah berhasil diselesaikan.

3.18. *Sequence laporan*

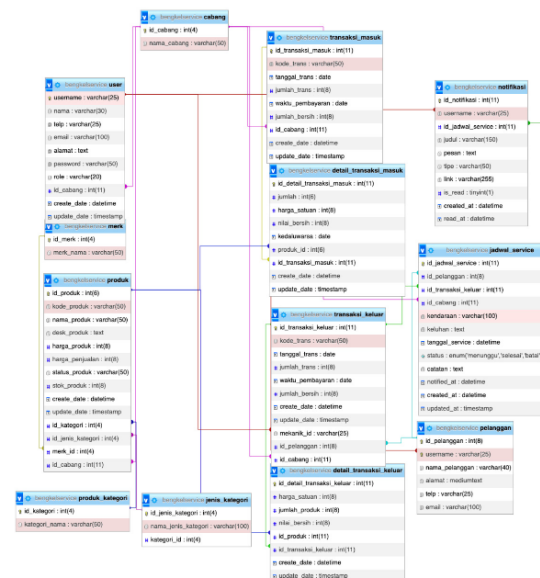
Diagram *sequence* Kelola Laporan memvisualisasikan rangkaian interaksi antara Admin, Sistem, dan Database yang dimulai dengan penginputan kredensial login oleh Admin. Setelah melewati proses verifikasi data login yang berhasil, sistem akan mengarahkan Admin ke halaman Dashboard untuk memilih menu kelola laporan, yang

kemudian direspons sistem dengan melakukan pengambilan data laporan dari database untuk ditampilkan dalam bentuk daftar. Admin selanjutnya dapat melakukan aktivitas pengelolaan data laporan (menambah, mengubah, atau menghapus) yang secara otomatis akan diinstruksikan oleh sistem untuk disimpan sebagai perubahan permanen di dalam database. Alur ini diakhiri dengan pengiriman konfirmasi perubahan dari database kembali ke sistem, yang kemudian memicu munculnya Notifikasi kepada Admin sebagai tanda bahwa laporan telah berhasil diperbarui.



Gambar 11. Sequence laporan

3.19. Database



Gambar 12. Database

Entity Relationship Diagram (ERD) atau struktur skema basis data untuk sistem informasi manajemen "bengkel service" yang berbasis multi-cabang ini terdiri dari tiga belas tabel yang saling berelasi secara

terstruktur untuk mengelola operasional bengkel secara menyeluruh. Pengelolaan pengguna, inventaris, dan identitas bengkel diatur melalui tabel user, cabang, produk, merk, produk_kategori, serta jenis_kategori. Untuk pencatatan aktivitas keuangan dan logistik, terdapat tabel transaksi_masuk yang berelasi *one-to-many* dengan detail_transaksi_masuk (pasokan barang masuk), serta tabel transaksi_keluar yang terhubung dengan detail_transaksi_keluar untuk mencatat penjualan suku cadang maupun jasa servis oleh mekanik. Selain itu, alur pelayanan pelanggan dan retensi termonitor dengan baik berkat adanya tabel pelanggan yang berelasi dengan tabel jadwal_service (memuat status antrean seperti menunggu, selesai, atau batal), yang kemudian terintegrasi langsung dengan tabel notifikasi untuk melacak pengiriman pesan peringatan kepada pengguna.

3.20. Implementation (Implementasi)

Setelah rancangan selesai, tahap implementasi dilakukan dengan merealisasikan desain tersebut ke dalam baris kode program menggunakan bahasa php. Fokus utamanya adalah membangun modul monitoring stok *real-time* dan sistem *input* jadwal *service* yang telah divalidasi, sehingga platform digital yang fungsional dapat mulai terbentuk sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah ditetapkan.

3.21. Testing (Pengujian)

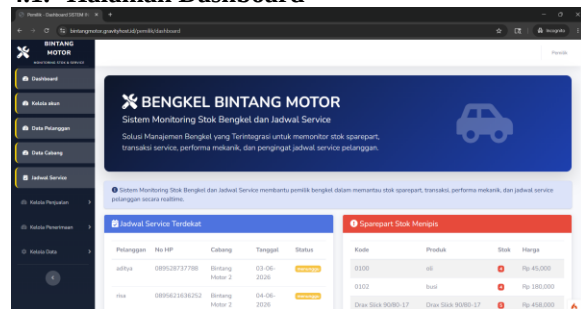
Sistem yang telah dikoding kemudian melalui tahap verifikasi atau pengujian menggunakan black box testing.

3.22. Maintenance Maintenance (Pemeliharaan)

Tahap akhir ini melibatkan pemantauan kinerja sistem secara berkala setelah diaplikasikan di Bengkel Bintang Motor. Pemeliharaan mencakup perbaikan *bug* yang mungkin muncul setelah penggunaan nyata, pembaruan data secara rutin, serta penyesuaian sistem terhadap perkembangan kebutuhan manajemen bengkel di masa depan agar standar profesionalisme layanan tetap terjaga.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Dashboard

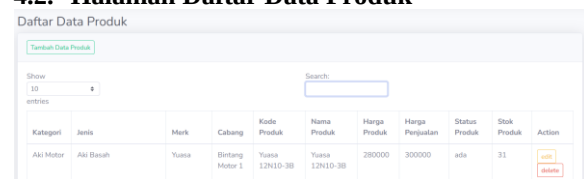


Gambar 13. Dashboard

Halaman *Dashboard* utama untuk hak akses Pemilik pada aplikasi "Bengkel Bintang Motor: Sistem Monitoring Stok Bengkel dan Jadwal Service" ini

dirancang sebagai solusi manajemen terintegrasi untuk memantau operasional bengkel, yang menyajikan dua tabel informasi krusial di bagian bawahnya, yaitu tabel Jadwal Service Terdekat dan tabel Sparepart Stok Menipis. Pada tabel jadwal servis, pemilik dapat memantau antrean pelanggan seperti "aditya" dan "risa" lengkap dengan nomor ponsel, cabang bengkel, tanggal servis (tertera tanggal 03-06-2026 dan 04-06-2026), serta status yang masih "menunggu". Sementara itu, tabel informasi suku cadang di sisi kanan memberikan peringatan visual berwarna merah mengenai produk yang stoknya mulai kritis, seperti oli dan busi yang tersisa 4 unit serta ban Drax Slick 90/80-17 yang tersisa 5 unit, guna membantu pemilik melakukan pengadaan barang secara cepat dan tepat.

4.2. Halaman Daftar Data Produk



Gambar 14. Data produk

Halaman Daftar Data Produk yang memuat tombol "Tambah Data Produk", pengatur tampilan jumlah baris (*show entries*), serta kolom pencarian (*search*). Tabel inventaris barang ini memiliki sebelas kolom terstruktur yang meliputi Kategori, Jenis, Merk, Cabang, Kode Produk, Nama Produk, Harga Produk, Harga Penjualan, Status Produk, Stok Produk, dan Action. Saat ini, tabel menampilkan satu data inventaris produk berupa "Aki Motor" berjenis "Aki Basah" dengan merk "Yuasa" yang dialokasikan untuk cabang "Bintang Motor 1", di mana produk berkode "Yuasa 12N10-3B" ini tercatat memiliki harga modal 280.000, harga jual 300.000, status "ada", jumlah stok sebanyak 31 unit, serta dilengkapi pilihan opsi manajemen berupa tombol "edit" dan "delete".

4.3. Halaman Jadwal Service

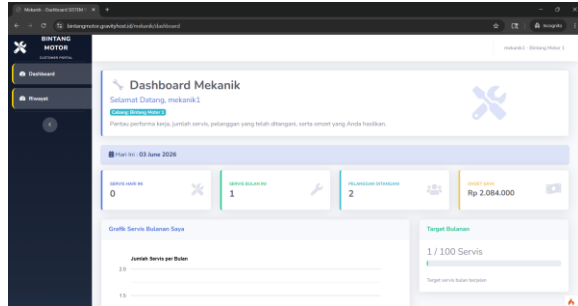


Gambar 15. Jadwal service

Halaman jadwal service pelanggan dilengkapi dengan tombol "Tambah Jadwal Service", pengatur jumlah tampilan data (*show entries*), serta kolom pencarian (*search*). Informasi penjadwalan ini disajikan dalam tabel terstruktur yang memuat delapan kolom utama, yaitu Pelanggan, Kontak, Kendaraan, Cabang, Tanggal Service, Status, Notifikasi, dan Action. Saat ini tabel menampilkan satu data antrean atas nama pelanggan "aditya" dengan nomor kontak 089528737788 dan email adityahusnulbuhari@gmail.com, yang menjadwalkan

servis "motor" di cabang "Bintang Motor 2" pada tanggal 03-06-2026 pukul 08:12 dengan status "Menunggu" dan status notifikasi "Belum terkirim". Untuk manajemen data dan komunikasi, kolom aksi menyediakan empat pilihan tombol interaktif, yaitu "WhatsApp" dan "Notify + Email" untuk mengirim pengingat jadwal, serta tombol "Edit" dan "Delete" untuk memperbarui informasi.

4.4. Akun Mekanik



Gambar 16. Akun mekanik

Akun Mekanik dirancang agar mekanik dapat memantau performa kerja mereka secara mandiri,

yang menyajikan ringkasan data melalui empat kartu statistik utama, yaitu Servis Hari Ini (0), Servis Bulan Ini (1), Pelanggan Ditangani (2), serta Omzet Saya atau total pendapatan bersih yang telah dihasilkan sebesar Rp 2.084.000. Selain itu, tampilan ini juga dilengkapi dengan visualisasi berupa Grafik Servis Bulanan Saya di sisi kiri bawah serta perkembangan Target Bulanan di sisi kanan bawah yang mengindikasikan pencapaian 1 dari total target 100 servis pada bulan berjalan.

4.5. Pembahasan

Pengujian perangkat lunak pada Sistem Monitoring Stok Bengkel dan Jadwal Service ini sepenuhnya mengimplementasikan metode *Black-Box Testing*. Fokus utama dari pengujian ini adalah untuk melakukan verifikasi terhadap kapabilitas fungsional luar sistem berdasarkan kesesuaian hasil keluaran (*output*) dengan aksi input yang diberikan oleh pengguna, tanpa melibatkan peninjauan terhadap struktur internal kode program. Skenario pengujian dirancang secara komprehensif mencakup 9 fitur krusial operasional multicabang yang disajikan secara rinci.

Tabel 1. Blackbox testing

No	Fitur / Skenario Pengujian	Input (Aksi Pengguna)	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Autentikasi Login Multicabang	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> akun cabang tertentu (misal: "mekanik1 - Bintang Motor 1").	Sistem memvalidasi data dan mengarahkan ke dashboard yang datanya sudah tersaring otomatis khusus untuk Cabang Bintang Motor 1.	Pengguna masuk ke dashboard dengan penanda cabang yang sesuai.	Sesuai
2	Monitoring Stok Kritis (Dashboard Pemilik)	Mengakses halaman <i>Dashboard</i> utama Pemilik saat stok barang di bawah ambang batas minimal.	Sistem menampilkan tabel "Sparepart Stok Menipis" dengan indikator warna merah pada jumlah stok (misal: oli [4], busi [4]) secara otomatis.	Tabel stok kritis menampilkan data suku cadang penanda merah dengan akurat.	Sesuai
3	Monitoring Jadwal Servis Terdekat	Mengakses halaman <i>Dashboard</i> utama Pemilik.	Sistem menampilkan tabel "Jadwal Service Terdekat" yang memuat antrean nama pelanggan, nomor HP, asal cabang, dan status "menunggu".	Data antrean servis terdekat muncul di halaman utama dashboard.	Sesuai
4	Manajemen Data Produk Berbasis Cabang (Tambah)	Klik "Tambah Data Produk", mengisi form (Kategori, Jenis, Merk, memilih Cabang, Kode, Nama, Harga, Status, Stok), lalu simpan.	Data produk tersimpan di basis data dan kolom "Cabang" pada tabel menampilkan lokasi bengkel tempat produk dialokasikan (misal: Bintang Motor 1).	Produk baru berhasil terpetakan ke cabang yang ditentukan.	Sesuai
5	Fitur Pencarian & Filter Produk	Memasukkan kata kunci tertentu pada kolom <i>Search</i> di halaman Daftar Data Produk.	Tabel secara responsif memfilter data berdasarkan kategori, merk, kode, maupun lokasi cabang yang diketikkan.	Hasil pencarian menyaring data produk dengan tepat.	Sesuai
6	Pengiriman Notifikasi Jadwal (WhatsApp)	Klik tombol "WhatsApp" pada salah satu baris antrean pelanggan di tabel Jadwal Service Pelanggan.	Sistem memicu integrasi API WhatsApp Gateway untuk mengirim pesan format teks pengingat jadwal servis ke nomor kontak pelanggan.	Log pengiriman aktif dan pesan terkirim ke WhatsApp pelanggan.	Sesuai
7	Pengiriman Notifikasi Jadwal (Email)	Klik tombol "Notify + Email" pada baris antrean pelanggan di tabel Jadwal Service Pelanggan.	Sistem mengirim surel pengingat ke alamat email pelanggan (misal: adityahusnubuhari@gmail.com) dan mengubah kolom status Notifikasi.	Surel pengingat berhasil masuk ke kotak masuk email tujuan.	Sesuai

No	Fitur / Skenario Pengujian	Input (Aksi Pengguna)	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
8	Pembaruan Status Jadwal Servis (Edit)	Klik tombol "Edit", mengubah status pendaftaran pelanggan dari "Menunggu" menjadi "Diproses/Selesai", lalu simpan.	Status antrean pelanggan berhasil diperbarui di basis data dan merubah tampilan status di halaman dashboard utama.	Perubahan status pendaftaran berhasil diperbarui secara <i>real-time</i> .	Sesuai
9	Dashboard Kinerja Mekanik (Personal)	Akun Mekanik (Cabang Bintang Motor 1) mengakses halaman utama <i>Dashboard</i> .	Sistem menyajikan data capaian personal (Servis Hari Ini, Servis Bulan Ini, Pelanggan Ditangani, Omzet Saya) serta status target bulanan (1/100 Servis).	Dashboard menampilkan kalkulasi performa kerja murni milik mekanik yang bersangkutan.	Sesuai

Berdasarkan data yang dipaparkan pada Tabel 1, keseluruhan skenario pengujian fungsionalitas pada iterasi final menunjukkan status "Sesuai". Namun, dalam menjamin objektivitas pelaporan ilmiah, perlu ditekankan bahwa status seragam ini dicapai setelah sistem melewati serangkaian perbaikan atas beberapa temuan kendala minor pada tahap pengujian awal, antara lain:

- Analisis Fitur Autentikasi dan Manajemen Produk Multicabang (TC-01, TC-04, TC-05): Sistem berhasil mengimplementasikan *role-based access control* yang ketat. Ketika akun mekanik dari cabang tertentu melakukan login, sistem secara otomatis menyaring data inventaris dan membatasi hak akses agar tidak terjadi tumpang tindih data antarcabang. Pada uji coba awal, sempat ditemukan kendala di mana fitur pencarian produk (TC-05) menampilkan seluruh aset dari cabang lain. Masalah ini langsung diselesaikan melalui pengetatan fungsi *query SQL* (klausa WHERE) berbasis ID Cabang pengguna yang sedang aktif.
- Analisis Fitur Monitoring Stok dan Jadwal Terdekat (TC-02, TC-03, TC-08, TC-09): Dashboard utama pemilik berhasil mentransformasi proses pemantauan manual menjadi otomatis dan *real-time*. Indikator warna merah pada suku cadang kritis (TC-02) terbukti akurat dalam membantu pemilik mengambil keputusan pengadaan ulang (*restocking*) secara cepat sebelum terjadi kekosongan barang. Sementara itu, sinkronisasi data pada perubahan status jadwal servis (TC-08) dan visualisasi performa personal mekanik (TC-09) sukses mengeliminasi kebutuhan rekapitulasi data di atas kertas, sehingga beban kerja mekanik terdistribusi secara transparan dan terukur.
- Analisis Integrasi Gateway Notifikasi (TC-06, TC-07): Fitur pengingat otomatis melalui integrasi API *WhatsApp Gateway* dan *Email Notify* berhasil dijalankan dengan baik. Kendala minor sempat muncul pada TC-06, di mana sistem gagal memicu pesan WhatsApp jika nomor HP pelanggan yang diinput tidak diawali dengan kode negara (62). Peneliti langsung melakukan perbaikan berupa penambahan fungsi otomatisasi konversi karakter

angka nol (0) di depan nomor telepon menjadi kode negara (62) pada sistem sebelum data dikirim ke *API Gateway*.

Secara keseluruhan, cakupan pengujian ini membuktikan bahwa Sistem Monitoring Stok Bengkel dan Jadwal Service ini telah bebas dari kesalahan logika operasional dasar. Validasi input-output yang berjalan sukses di seluruh modul ini menegaskan bahwa aplikasi telah siap diimplementasikan sepenuhnya untuk memotong kepadatan antrean, menjaga stabilitas logistik suku cadang, dan menciptakan standarisasi prosedur kerja yang modern pada Bengkel Bintang Motor.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil rancang bangun dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi "Bengkel Bintang Motor" sebagai Sistem Monitoring Stok Bengkel dan Jadwal Service berhasil diimplementasikan dengan sangat baik. Metode pengujian Black-Box Testing membuktikan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan valid, mulai dari manajemen data inventaris berbasis multicabang hingga ketepatan logika sistem dalam mendeteksi dan memberikan peringatan visual terhadap stok sparepart yang menipis. Selain itu, aplikasi ini berhasil mengintegrasikan fitur komunikasi yang interaktif melalui tombol notifikasi WhatsApp dan Email Gateway untuk mempermudah pengingat jadwal servis pelanggan. Sinkronisasi data yang berjalan secara *real-time* juga sukses memfasilitasi kebutuhan manajerial pemilik sekaligus menyediakan transparansi performa kerja serta capaian target bulanan pada dashboard personal mekanik di masing-masing cabang.

Meskipun sistem telah berfungsi dengan optimal sesuai spesifikasi kebutuhan, beberapa pengembangan lebih lanjut dapat diterapkan untuk meningkatkan performa aplikasi di masa mendatang. Pertama, disarankan untuk mengembangkan sistem pengiriman notifikasi pengingat jadwal servis agar dapat berjalan secara otomatis (*automated cron job*) berdasarkan waktu sistem tanpa perlu memicu tombol aksi WhatsApp atau Email secara manual oleh admin. Kedua, disarankan untuk menambahkan fitur enkripsi

data yang lebih kuat pada proses autentikasi pengguna serta sistem pencadangan basis data (database backup) otomatis berkala untuk mengamankan data transaksi multi-cabang dari risiko kehilangan data. Terakhir, pengembangan aplikasi ke arah platform mobile native (Android/iOS) sangat direkomendasikan agar memudahkan mekanik di lapangan dalam memperbarui status pengerjaan kendaraan secara lebih praktis langsung melalui ponsel pintar mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. F. Fatahillah dan Baihaqi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Bengkel Berbasis Website Pada Bengkel Ahass Honda Engine Service di Aceh Timur," *J. Sos. dan Teknol.*, vol. 5, no. 9, hal. 3717–3733, 2025.
- [2] F. M. Daelami, R. Meimaharani, dan A. A. Chamid, "Sistem Informasi Booking Layanan Pemasangan Lampu Variasi Berbasis Website pada Bengkel DVM Motor," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 5, no. 1, hal. 21–29, 2026.
- [3] Shantika, E. I. Alwi, dan S. H. Mansyur, "Sistem persediaan stok barang menggunakan metode agile berbasis web pada bengkel tho'bone," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Univrab*, vol. 11, no. 1, hal. 901–911, 2026.
- [4] A. Fauzi, I. Fitri, dan Benrahman, "Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Prediksi Stok Barang Kios Pulsa Menggunakan Moving Average Berbasis Website," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 8, no. 1, hal. 26–40, 2021.
- [5] R. A. Putri, "APLIKASI SIMULASI ALGORITMA PENJADWALAN SISTEM OPERASI," (*Jurnal Teknol. Informasi*) Vol.5, vol. 5, no. 1, hal. 98–102, 2021.
- [6] B. Fachri, C. Rizal, dan Supiyandi, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka Berbasis Web," *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, hal. 591–597, 2024, doi: 10.62712/juktisi.v2i3.147.
- [7] B. Fachri dan R. W. Surbakti, "PERANCANGAN SISTEM DAN DESAIN UNDANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN METODE WATERFALL BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS : ASCO JAYA)," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4307, no. 3, hal. 263–267, 2021.
- [8] D. Y. Zebua, E. D. Lase, D. K. Lahagu, J. F. Cahyani, I. Tiur, dan C. Zai, "Integrasi Sistem Informasi Layanan Kampus Menggunakan Basis Data Terintegrasi," *J. Komput. Teknol. Inf. Sist. Komput.*, vol. 4, no. 3, hal. 2224–2230, 2026.
- [9] M. Fauzi dan F. L. Jannah, "Pengaruh Media Pembelajaran Tiga Dimensi pada Materi Kubus terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar," *J. Eval. dan Kaji. Strateg. Pendidik. Dasar*, vol. 3, no. 1, hal. 57–62, 2026.
- [10] M. Anggriani, "Pengaruh Model Pembelajaran Experiential Learning Terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Sekolah Dasar," *J. Eval. dan Kaji. Strateg. Pendidik. Dasar*, vol. 3, hal. 63–68, 2026.
- [11] B. B. Nurfauzi, L. R. Agustina, M. R. Zahro, dan N. Aliza, "ANALISIS KOMPORATIF ALIRAN TEOLOGI ISLAM KLASIK : STUDI KRITIS PEMIKIRAN KHAWARIJ, MURJI ' AH, DAN MU ' TAZILLAH TERHADAP," *J. Teol. Tafsir*, vol. 3, no. 1, hal. 32–36, 2026.
- [12] N. Jarti, N. Y. Arifin, dan D. B. Prayoga, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI WEBSITE PERUSAHAAN DI CV RIZQI INTI BUANA," *J. Liga Ilmu Serantau (JLSI)*, vol. 3, no. 1, hal. 19–31, 2026.
- [13] Z. Widodo, N. Harahap, N. Sitompul, dan I. Purnama, "Perancangan UML Untuk Sistem Informasi Manajemen Pendidikan SD Pada Kabupaten Labuhanbatu Selatan," *J. Pros. Semin. Nas. Inov. dan Ris. Multidisiplin*, vol. 1, no. 1, hal. 379–387, 2026.
- [14] F. Asrin dan K. Hafid, "Pemodelan Sistem Informasi Manajemen Stadion Universitas Tanjungpura Menggunakan Unified Modeling Language (UML)," *J. Technologica*, vol. 5, no. 1, hal. 27–37, 2026.
- [15] E. R. Nasution, N. D. Nasution, dan N. Pangaribuan, "Perancangan UML untuk Sistem Informasi Presensi Siswa Pada UPTD SD Negeri 22 Aek Batu," *J. Pros. Semin. Nas. Inov. dan Ris. Multidisiplin*, vol. 1, no. 1, hal. 219–227, 2026.