

**DIGITALISASI LAYANAN BENGKEL SPESIALIS MODIFIKASI
MELALUI PENDEKATAN *CUSTOMER RELATIONSHIP
MANAGEMENT* UNTUK TRANSPARANSI TAHAPAN
PENGKERJAAN KENDARAAN.**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

MUHAMMAD ARIF
NPM.2209010266



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

**DIGITALISASI LAYANAN BENGKEL SPESIALIS MODIFIKASI
MELALUI PENDEKATAN *CUSTOMER RELATIONSHIP
MANAGEMENT* UNTUK TRANSPARANSI TAHAPAN
PENGKERJAAN KENDARAAN.**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas
Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara**

MUHAMMAD ARIF

2209010266

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : DIGITALISASI LAYANAN BENGKEL SPESIALIS
MODIFIKASI MELALUI PENDEKATAN *CUSTOMER
RELATIONSHIP
MANAGEMENT* UNTUK TRANSPARANSI TAHAPAN
PENGERJAAN KENDARAAN.

Nama Mahasiswa : MUHAMMAD ARIF

NPM : 2209010266

Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0108129402

Ketua Program Studi



(Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0117088902



(Dr. Al-Rohmanul Ula, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

**DIGITALISASI LAYANAN BENGKEL SPESIALIS MODIFIKASI
MELALUI PENDEKATAN *CUSTOMER RELATIONSHIP*
MANAGEMENT UNTUK TRANSPARANSI TAHAPAN
PENGKERJAAN KENDARAAN.**

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Oktober 2026
Yang membuat pernyataan



Muhammad Arif
NPM. 2209010266

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya
bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Arif
NPM : 2209010266
Program Studi : Sistem Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif
(*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**DIGITALISASI LAYANAN BENGKEL SPESIALIS MODIFIKASI
MELALUI PENDEKATAN *CUSTOMER RELATIONSHIP*
MANAGEMENT UNTUK TRANSPARANSI TAHAPAN
PENGKERJAAN KENDARAAN.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-
Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan,
mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan
mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap
mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai
pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Oktober 2026

Yang membuat pernyataan



Muhammad Arif
NPM. 2209010266

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap	: Muhammad Arif
Tempat dan Tanggal Lahir	: Medan, 19 April 2003
Alamat Rumah	: Jl. Mansun NO4
Telepon/Faks/HP	: 0813-5048-2130
E-mail	: muhammadarifguci@gmail.com
Instansi Tempat Kerja	: -
Alamat Kantor	: -

DATA PENDIDIKAN

SD	: Sultan Hassanudin	TAMAT: 2015
SMP	: MTs AL-ULUM	TAMAT: 2018
SMA	: SMK MULTI KARYA	TAMAT: 2021

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“DIGITALISASI LAYANAN BENGKEL SPESIALIS MODIFIKASI MELALUI PENDEKATAN *CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT* UNTUK TRANSPARANSI TAHAPAN Pengerjaan Kendaraan.”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Al-Khowarizmi, M.Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom., selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si., M.Kom., selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi

Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Selaku Dosen Pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orang tua tercinta, Bapak dan Mama, yang menjadi alasan terbesar penulis untuk terus melangkah hingga titik ini. Terima kasih atas kasih sayang yang tulus dan tak pernah putus, atas doa yang senantiasa dipanjatkan di setiap sujud. Terima kasih atas segala pengorbanan, baik tenaga, waktu, maupun materi, yang diberikan tanpa pernah mengeluh dan tanpa mengharapkan balasan. Di saat penulis merasa lelah dan ragu dalam menyelesaikan skripsi ini, nasihat dan semangat dari Bapak dan Mama selalu menjadi penguat yang membuat penulis bangkit kembali. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, umur yang berkah, dan kebahagiaan kepada Bapak dan Mama, serta membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan dengan sebaik-baik balasan.
8. Kepada sahabat-sahabat penulis, Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, semangat, kebersamaan yang telah diberikan selama masa perkuliahan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Akhir kata, terima kasih yang sebesar-besarnya untuk diri penulis sendiri. Terima kasih sudah bertahan dan tidak menyerah sampai skripsi ini selesai, meskipun prosesnya tidak selalu mudah. Terima kasih sudah tetap bangkit setiap kali merasa lelah, bingung, dan ragu, serta tetap berusaha menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Skripsi ini mungkin tidak sempurna, tetapi proses ini menjadi pengalaman yang penuh makna dan pembelajaran pribadi yang mendalam. Skripsi ini bukti perjuangan nyata dan patut dibanggakan.

**DIGITALISASI LAYANAN BENGKEL SPESIALIS MODIFIKASI
MELALUI PENDEKATAN *CUSTOMER RELATIONSHIP
MANAGEMENT* UNTUK TRANSPARANSI TAHAPAN
PENGERJAAN KENDARAAN.**

ABSTRAK

Digitalisasi layanan bengkel modifikasi spesialis diperlukan untuk mengatasi berkas yang tersebar dan informasi yang terbatas mengenai tahapan pekerjaan kendaraan. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi berbasis web dengan pendekatan Customer Relationship Management (CRM) untuk mengintegrasikan layanan pelanggan dan meningkatkan transparansi progres pekerjaan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian terapan dengan pendekatan deskriptif dan metode pengembangan Prototipe. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi pustaka, dengan pemilik atau admin, mekanik, dan pelanggan sebagai informan. Jumlah sampel tidak disebutkan secara khusus. Analisis dilakukan melalui identifikasi proses bisnis, analisis kebutuhan, penerapan tahapan Acquire, Enhance, dan Retain, serta Pengujian Black Box. Hasil menunjukkan bahwa sistem ini mengintegrasikan data pelanggan, kendaraan, pesanan, progres, dokumentasi, konsultasi, keluhan, dan riwayat layanan. Pengujian menunjukkan bahwa fungsi yang diuji berjalan sesuai skenario. Sistem ini bisa mendukung digitalisasi operasional dan transparansi layanan bengkel.

Kata Kunci: Bengkel Modifikasi, Manajemen Hubungan Pelanggan, Digitalisasi, Metode Prototipe, Transparansi Layanan

Digitalization of Specialist Modification Workshop Services Through a Customer Relationship Management Approach for Transparency in Vehicle Work Stages

ABSTRACT

Digitalization of specialist modification workshop services is needed to address scattered records and limited information regarding vehicle work stages. This study aims to build a web-based information system with a Customer Relationship Management (CRM) approach to integrate customer service and increase transparency of work progress. The study uses an applied research type with a descriptive approach and Prototype development method. Data were collected through observation, interviews, documentation, and literature studies, with owners or admins, mechanics, and customers as informants. The number of samples was not specifically stated. Analysis was carried out through business process identification, needs analysis, implementation of the Acquire, Enhance, and Retain stages, and Black Box Testing. The results show that the system integrates customer data, vehicles, orders, progress, documentation, consultations, complaints, and service history. Testing shows that the tested functions run according to the scenario. This system can support operational digitalization and transparency of workshop services.

Keywords: *Modification Workshop, Customer Relationship Management, Digitalization, Prototype Method, Service Transparency.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	3
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	4
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	5
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	5
RIWAYAT HIDUP.....	6
KATA PENGANTAR.....	7
ABSTRAK.....	9
ABSTRACT.....	10
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Digitalisasi Layanan.....	7
2.3 Bengkel Spesialis Modifikasi.....	8
2.4 <i>Customer Relationship Management (CRM)</i>	10
2.5 Transparansi Tahapan Pengerjaan Kendaraan.....	11
2.6 Sistem Informasi Berbasis <i>Web</i>	12
2.7 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	14
2.8 Teknologi Pengembangan Sistem.....	18
2.9 Penelitian Terdahulu.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	24
3.4 Teknik Analisis Data.....	26
3.5 Kerangka Berpikir.....	28
3.6 Use Case Diagram.....	29
3.7 <i>Flowchart</i> Sistem.....	31
3.8 Perancangan <i>User Interface</i>	32
3.9 Implementasi Pendekatan <i>Customer Relationship Management</i>	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Tampilan Hasil.....	41
4.2 Pengujian Sistem.....	52
4.3 Pembahasan Hasil Implementasi.....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	58

5.1	Kesimpulan.....	58
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....		61
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Aktivitas Pengerjaan Kendaraan pada Bengkel Motor	9
Gambar 2. 2 Contoh Komponen Customer Relationship Management 10.....	10
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	29
Gambar 3. 2 Use Case Diagram	30
Gambar 3. 3 Flowchart	31
Gambar 3. 4 Rancangan Halaman Login	32
Gambar 3. 5 Rancangan Dashboard Administrator	33
Gambar 3. 6 Rancangan Form Booking Pelanggan	33
Gambar 4. 1 Tampilan Login.....	42
Gambar 4. 2 Halaman Dashboard	43
Gambar 4. 3 Halaman Data Pelanggan.....	44
Gambar 4. 4 Halaman Data Kendaraan.....	45
Gambar 4. 5 Halaman Data Mekanik	46
Gambar 4. 6 Halaman Layanan Modifikasi.....	46
Gambar 4. 7 Halaman Booking.....	47
Gambar 4. 8 Halaman Pengerjaan	48
Gambar 4. 9 Halaman Progres Pengerjaan.....	49
Gambar 4. 10 Halaman Persetujuan Estimasi	50
Gambar 4. 11 Halaman Konsultasi	51
Gambar 4. 12 Halaman Pengaturan.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	15
Tabel 2. 2 Simbol <i>Activity Diagram</i>	15
Tabel 2. 3 Simbol <i>Class Diagram</i>	17
Tabel 2. 4 Teknologi Pengembangan Sistem.....	19
Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3. 1 Waktu Penelitian	24
Tabel 3. 2 Aktor dan Hak Akses Sistem	34
Tabel 3. 3 Data Utama <i>Sistem CRM</i> Bengkel.....	35
Tabel 3. 4 Penerapan <i>CRM</i> pada Sistem.....	36
Tabel 3. 5 Tahapan Pengerjaan Kendaraan.....	37
Tabel 3. 6 Aturan Informasi Progres	39
Tabel 3. 7 Rencana Pengujian Sistem	39
Tabel 4. 1 Pengujian Sistem	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Digitalisasi telah mengubah cara organisasi menjalankan proses bisnis, mengelola data, dan memberikan layanan kepada pelanggan. Pemanfaatan sistem informasi tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi menjadi bagian dari strategi untuk mengintegrasikan aktivitas operasional, meningkatkan kecepatan pelayanan, serta menghasilkan informasi yang lebih akurat. Transformasi digital yang dirancang sesuai kebutuhan organisasi dapat memperkuat efisiensi proses dan kualitas pengambilan keputusan (Plekhanov, et al., 2023)

Bengkel spesialis modifikasi kendaraan memiliki proses pelayanan yang lebih kompleks dibandingkan bengkel perawatan rutin karena setiap pekerjaan dapat melibatkan konsultasi desain, pemilihan komponen, persetujuan biaya, penjadwalan mekanik, pengerjaan bertahap, dokumentasi perubahan, dan evaluasi hasil akhir. Pada praktiknya, pencatatan data pelanggan, kendaraan, permintaan modifikasi, serta perkembangan pekerjaan masih sering dilakukan melalui buku, pesan pribadi, atau komunikasi lisan. Kondisi tersebut menyebabkan informasi tersebar, sulit ditelusuri, dan berisiko menimbulkan perbedaan pemahaman antara pelanggan dengan pihak bengkel. Digitalisasi layanan pada usaha kecil dan menengah diperlukan untuk memperbaiki mutu pelayanan sekaligus meningkatkan daya saing usaha.

Permasalahan utama yang dihadapi pelanggan adalah keterbatasan informasi mengenai tahapan pengerjaan kendaraan. Pelanggan belum memperoleh

akses yang terstruktur untuk mengetahui status antrean, tahap pembongkaran, pemasangan komponen, proses penyelesaian, dokumentasi foto, serta estimasi penyelesaian pekerjaan. Pelanggan harus menghubungi pihak bengkel secara berulang untuk meminta informasi, sedangkan petugas bengkel harus mencari data pekerjaan secara manual. Proses tersebut mengurangi efisiensi pelayanan dan dapat menurunkan kepercayaan pelanggan apabila informasi yang diberikan tidak konsisten atau terlambat.

Solusi yang ditawarkan adalah membangun sistem informasi berbasis *web* untuk mendigitalisasi layanan bengkel spesialis modifikasi. Sistem menyediakan akses bagi *admin*, mekanik, dan pelanggan sesuai hak akses masing-masing. *Admin* mengelola data pelanggan, kendaraan, jenis layanan, mekanik, jadwal, dan transaksi pekerjaan. Mekanik memperbarui tahapan pengerjaan serta mengunggah foto progres kendaraan. Pelanggan dapat melakukan konsultasi atau pemesanan, melihat status pekerjaan, memantau dokumentasi setiap tahap, menyampaikan keluhan, dan memberikan umpan balik setelah layanan selesai. Integrasi data tersebut mendukung kepuasan dan loyalitas pelanggan karena informasi layanan dapat dikelola secara konsisten (Gazi, et al., 2024).

Pendekatan *Customer Relationship Management* digunakan untuk mengelola hubungan antara bengkel dan pelanggan melalui pengumpulan data, pencatatan interaksi, pengelolaan kebutuhan, penyampaian informasi layanan, serta penanganan keluhan dan umpan balik. *CRM* digital menempatkan data pelanggan dan riwayat layanan sebagai dasar penyelenggaraan pelayanan yang lebih personal, terukur, dan berkelanjutan. Dalam penelitian ini, pendekatan *CRM* diterapkan melalui pengelolaan profil pelanggan, data kendaraan, konsultasi modifikasi,

pemesanan layanan, riwayat komunikasi, pemantauan progres, komplain, dan penilaian layanan (Kirchem, et al., 2025).

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan bengkel untuk membangun pelayanan yang transparan dan berorientasi pada pelanggan. Transparansi tahapan pengerjaan dapat mengurangi ketidakpastian, memperjelas tanggung jawab, serta menyediakan bukti perkembangan pekerjaan yang dapat ditinjau oleh pelanggan dan pengelola bengkel. Selain meningkatkan kualitas komunikasi, sistem juga menghasilkan riwayat layanan yang dapat digunakan untuk menindaklanjuti kebutuhan pelanggan, mengevaluasi kinerja pelayanan, dan mempertahankan hubungan jangka panjang. Pengelolaan hubungan pelanggan yang baik memiliki keterkaitan dengan retensi pelanggan, pengembangan pelanggan, dan kinerja usaha (Guerola-Navarro, et al., 2024).

Penelitian terdahulu oleh (Ferreira, et al., 2023) mengembangkan integrasi *mobile CRM* dan *electronic CRM* dengan pendekatan desain berpusat pada pengguna untuk meningkatkan pengalaman, kepuasan, loyalitas, dan kinerja pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan antarmuka yang mudah digunakan menjadi unsur penting dalam penerapan *CRM*. Namun, objek penelitian tersebut berada pada sektor *real estat* dan belum membahas transparansi tahapan pengerjaan kendaraan pada bengkel modifikasi

Berdasarkan permasalahan dan kesenjangan penelitian tersebut, penelitian ini berfokus pada pembangunan sistem yang mengintegrasikan proses pelayanan bengkel dengan pengelolaan hubungan pelanggan dan transparansi progres pekerjaan. Oleh karena itu, judul penelitian yang diangkat adalah **“Digitalisasi Layanan Bengkel Spesialis Modifikasi melalui Pendekatan Customer**

***Relationship Management* untuk Transparansi Tahapan Pengerjaan Kendaraan.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem informasi berbasis *web* yang dapat mendigitalisasi proses layanan pada bengkel spesialis modifikasi?
2. Bagaimana menerapkan pendekatan *Customer Relationship Management* untuk mengelola data, interaksi, kebutuhan, komplain, dan umpan balik pelanggan?
3. Bagaimana menyajikan informasi tahapan pengerjaan kendaraan secara transparan melalui status pekerjaan dan dokumentasi foto progres?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian memiliki ruang lingkup yang terarah, batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan pada PT Indah Sakti Motorindo yang berlokasi di Jl. Arief Rahman Hakim No. 11, RW.14, Kelurahan Sukaramai II, Kecamatan Medan Area, Kota Medan, Sumatera Utara 20236.
2. Pendekatan *Customer Relationship Management* diterapkan pada *CRM* operasional melalui pencatatan interaksi pelanggan, riwayat layanan, penyampaian progres, penanganan komplain, dan pengelolaan umpan balik.

3. Sistem dibangun berbasis *web* menggunakan *PHP*, *CodeIgniter 3*, dan *MySQL*, sedangkan transparansi pengerjaan disajikan melalui status tahap pekerjaan, keterangan progres, tanggal pembaruan

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membangun sistem informasi berbasis *web* yang mendigitalisasi proses layanan pada bengkel spesialis modifikasi.
2. Untuk menerapkan pendekatan *Customer Relationship Management* dalam pengelolaan data, interaksi, kebutuhan, komplain, dan umpan balik pelanggan.
3. Untuk menyajikan tahapan pengerjaan kendaraan secara transparan melalui informasi status dan dokumentasi foto progres yang dapat diakses pelanggan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu pihak bengkel mengelola data pelanggan, kendaraan, layanan, mekanik, dan pengerjaan secara terintegrasi.
2. Dapat meningkatkan transparansi layanan karena pelanggan memperoleh informasi status dan dokumentasi tahapan pengerjaan kendaraan secara terstruktur.
3. Dapat mendukung peningkatan kepuasan dan hubungan jangka panjang dengan pelanggan melalui pengelolaan konsultasi, riwayat layanan, komplain, dan umpan balik.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh (Alawiyah & Ramadhan, 2023). dengan judul “Penerapan Metode RAD pada Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Bengkel SMK” dan diterbitkan dalam Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE) menghasilkan aplikasi SIBENGAL berbasis *web*. Aplikasi tersebut mengelola inventaris, perawatan dan pemeliharaan, peminjaman, penjadwalan, pelaporan, serta manajemen umum bengkel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat dan bahan menjadi lebih terkontrol, laporan dapat diakses setiap saat, dan proses pengambilan keputusan terkait kebutuhan serta anggaran bengkel menjadi lebih cepat. Penelitian tersebut membuktikan manfaat integrasi *administrasi* bengkel, tetapi objeknya masih berupa bengkel praktik sekolah dan belum membahas pengelolaan hubungan pelanggan serta transparansi progres pengerjaan kendaraan

Penelitian (Kurniasari, 2024) yang diterbitkan dalam PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer dengan judul “Pengembangan *Website* Bengkel.in dalam Platform Unggul untuk Pemeliharaan Kendaraan” menghasilkan platform yang menyediakan pencarian bengkel, pemesanan layanan secara daring, informasi biaya dan estimasi waktu, pemantauan proses perawatan, serta penyimpanan riwayat perawatan kendaraan secara terpusat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa platform tersebut meningkatkan transparansi dan kenyamanan pelanggan sekaligus membantu bengkel memperluas visibilitas

layanan. Meskipun demikian, sistem masih berorientasi pada pemeliharaan kendaraan secara umum dan belum mengintegrasikan pendekatan *Customer Relationship Management* untuk konsultasi, persetujuan perubahan pekerjaan, dokumentasi foto setiap tahapan, komplain, dan umpan balik pada bengkel spesialis modifikasi

2.2 Digitalisasi Layanan

Digitalisasi layanan adalah proses penataan ulang aktivitas pelayanan melalui pemanfaatan teknologi digital, data, dan integrasi proses bisnis. Digitalisasi tidak sekadar mengganti formulir kertas menjadi formulir elektronik, tetapi mengubah cara organisasi menerima permintaan, mendistribusikan pekerjaan, menyimpan bukti proses, berkomunikasi dengan pelanggan, dan mengevaluasi hasil layanan. Transformasi yang efektif membutuhkan keselarasan antara strategi organisasi, kemampuan sumber daya manusia, arsitektur teknologi, dan kebutuhan pengguna. Dalam konteks bengkel, data pelanggan, kendaraan, jenis modifikasi, komponen, estimasi biaya, jadwal, serta status pekerjaan harus diperlakukan sebagai satu rangkaian informasi. Integrasi tersebut menghasilkan alur layanan yang lebih konsisten dan mengurangi perbedaan informasi antara petugas administrasi, mekanik, pimpinan, dan pelanggan. (Kraus et al., 2022).

Penerapan digitalisasi pada bengkel spesialis modifikasi dapat dimulai dari registrasi pelanggan dan kendaraan, konsultasi kebutuhan, penetapan ruang lingkup pekerjaan, penyusunan estimasi, persetujuan pelanggan, penjadwalan mekanik, dokumentasi progres, pengujian hasil, hingga serah terima kendaraan. Setiap aktivitas dicatat bersama waktu, petugas, keterangan, dan dokumen pendukung

sehingga status pekerjaan dapat ditelusuri. Rancangan digital juga perlu mempertimbangkan perubahan proses karena pekerjaan modifikasi sering menyesuaikan kondisi kendaraan dan keputusan pelanggan. Sistem harus menyediakan mekanisme revisi estimasi, persetujuan tambahan, dan komunikasi yang terdokumentasi. Dengan pendekatan tersebut, teknologi berfungsi sebagai pengendali alur kerja sekaligus media penyampaian informasi layanan secara cepat dan seragam. (Elia et al., 2024).

2.3 Bengkel Spesialis Modifikasi

Bengkel spesialis modifikasi merupakan unit jasa otomotif yang menangani perubahan terhadap fungsi, bentuk, kenyamanan, performa, atau tampilan kendaraan berdasarkan kebutuhan pelanggan. Karakter pekerjaannya bersifat khusus karena hasil akhir tidak selalu menggunakan prosedur seragam seperti perawatan berkala. Setiap kendaraan dapat memiliki kondisi awal, tingkat kerusakan, pilihan bahan, komponen, desain, dan target hasil yang berbeda. Kualitas layanan ditentukan oleh ketepatan diagnosis, keterampilan teknis, kecocokan komponen, pengendalian tahapan kerja, pemeriksaan mutu, serta kemampuan bengkel menjelaskan keputusan teknis kepada pelanggan. Oleh karena itu, manajemen bengkel perlu menghubungkan informasi teknis kendaraan dengan data layanan dan komunikasi pelanggan agar setiap perubahan dapat dipertanggungjawabkan. (Titu & Pop, 2025).



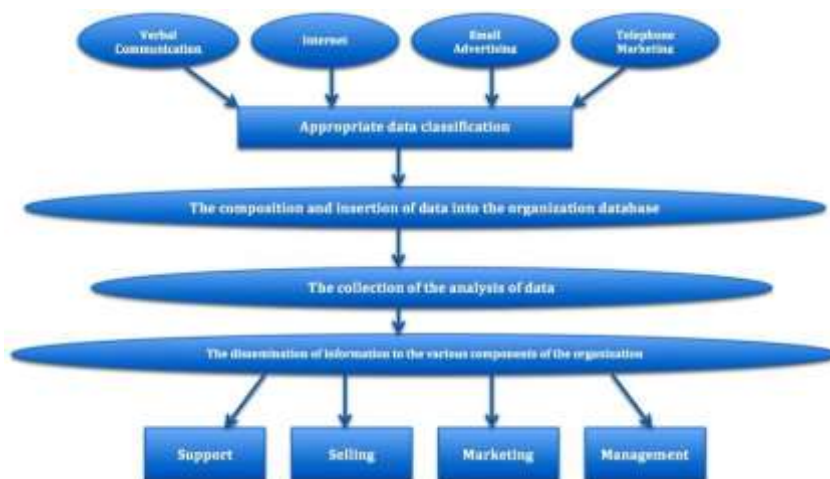
Gambar 2. 1 Contoh Aktivitas Pengerjaan Kendaraan pada Bengkel Motor

(Titu & Pop, 2025).

Alur pelayanan pada bengkel modifikasi dapat terdiri atas penerimaan kendaraan, pemeriksaan awal, konsultasi desain, pencatatan kebutuhan, penyusunan estimasi biaya dan waktu, persetujuan pelanggan, pengadaan komponen, pelaksanaan modifikasi, pengujian, perbaikan akhir, dan serah terima. Reservasi berbasis *web* membantu bengkel mengatur kapasitas kerja dan memberikan kepastian awal kepada pelanggan sebelum kendaraan dibawa ke bengkel. Pada tahap pelaksanaan, sistem harus menghubungkan data reservasi dengan perintah kerja, penugasan mekanik, penggunaan komponen, dan pembaruan progres. Hubungan data tersebut mengurangi pencatatan berulang serta memberikan dasar yang jelas ketika terjadi perubahan pekerjaan atau biaya. Dengan demikian, layanan modifikasi dapat dikelola sebagai proses yang terdokumentasi, bukan sekadar komunikasi lisan antara pelanggan dan mekanik. (Wibawa & Ariasih, 2022).

2.4 *Customer Relationship Management (CRM)*

Customer Relationship Management merupakan pendekatan strategis untuk memperoleh, memahami, melayani, dan mempertahankan pelanggan dengan mengintegrasikan manusia, proses, data, dan teknologi. *CRM* menempatkan informasi pelanggan sebagai aset yang digunakan untuk meningkatkan relevansi layanan serta menjaga kesinambungan hubungan. Pada bengkel, data *CRM* tidak hanya berisi identitas pelanggan, tetapi juga kendaraan yang dimiliki, riwayat modifikasi, preferensi komponen, pola komunikasi, persetujuan pekerjaan, keluhan, dan penilaian layanan. Pengelolaan data yang terintegrasi membantu petugas memberikan respons berdasarkan riwayat yang benar serta mengurangi ketergantungan pada ingatan individu. *CRM* juga menjadi dasar untuk mengukur kualitas interaksi dan menindaklanjuti kebutuhan pelanggan setelah kendaraan diserahkan. (Prior, 2023).



Gambar 2. 2 Contoh Komponen Customer Relationship Management 10

(Prior, 2023)

CRM operasional pada sistem bengkel dapat diterapkan melalui modul profil pelanggan, data kendaraan, konsultasi, pemesanan layanan, perintah kerja,

pesan, *notifikasi*, komplain, umpan balik, dan riwayat layanan. Teknologi analitik atau kecerdasan buatan dapat dikembangkan pada tahap lanjutan, tetapi fondasi terpenting tetap berupa kualitas data, aturan proses, keamanan akses, dan keterlibatan pengguna. Penerapan teknologi *CRM* harus menjelaskan siapa yang mencatat interaksi, kapan informasi diperbarui, bagaimana pelanggan memberikan persetujuan, serta bagaimana data digunakan untuk meningkatkan pelayanan. Dalam penelitian ini, *CRM* difokuskan pada penyatuan interaksi pelanggan dengan tahapan pengerjaan kendaraan sehingga komunikasi tidak terpisah dari data operasional bengkel. (Ledro et al., 2023).

2.5 Transparansi Tahapan Pengerjaan Kendaraan

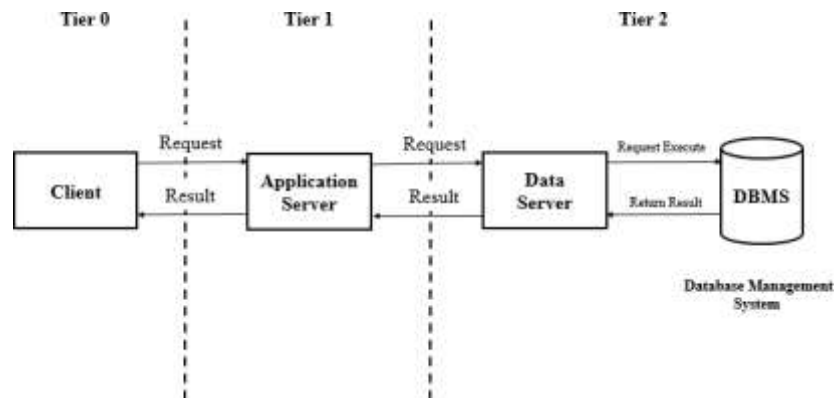
Transparansi layanan menunjukkan keterbukaan penyedia jasa dalam menyampaikan informasi yang relevan, akurat, dan tepat waktu kepada pelanggan. Pada bengkel modifikasi, transparansi meliputi status antrean, hasil pemeriksaan, ruang lingkup pekerjaan, komponen yang digunakan, perubahan biaya, estimasi waktu, kendala teknis, dokumentasi foto, serta hasil pengujian. Informasi tersebut harus disajikan dengan istilah yang mudah dipahami dan diperbarui berdasarkan kondisi pekerjaan yang sebenarnya. Transparansi tidak berarti seluruh informasi internal dibuka tanpa batas, tetapi memastikan pelanggan memperoleh informasi yang diperlukan untuk memahami keadaan kendaraan dan memberikan keputusan. *E-CRM* memperkuat proses tersebut karena komunikasi, persetujuan, dan riwayat layanan dapat tersimpan dalam satu media digital. (Magatef et al., 2023).

Tahapan pengerjaan dapat disusun menjadi penerimaan dan pemeriksaan awal, penyusunan estimasi, menunggu persetujuan, pengadaan komponen, proses

modifikasi, pemeriksaan kualitas, penyelesaian, dan serah terima. Setiap perubahan status dicatat bersama waktu, petugas, keterangan, dan foto agar pelanggan memperoleh bukti progres yang terstruktur. Sistem juga perlu membedakan status yang hanya informatif dengan status yang membutuhkan tindakan pelanggan, seperti persetujuan perubahan biaya atau pemilihan komponen. Integrasi komunikasi sosial dan data pelanggan dalam *CRM* membantu organisasi membangun keterlibatan yang lebih responsif. Pada penelitian ini, transparansi diterapkan melalui halaman progres kendaraan, linimasa pekerjaan, dokumentasi foto, catatan perubahan, *notifikasi*, serta rekaman persetujuan pelanggan. (Rostamzadeh et al., 2024).

2.6 Sistem Informasi Berbasis *Web*

Sistem informasi berbasis *web* adalah sistem yang memanfaatkan peramban sebagai antarmuka untuk mengakses fungsi aplikasi dan data melalui jaringan. Arsitektur ini memisahkan lapisan presentasi, logika aplikasi, dan penyimpanan data sehingga pengelolaan dapat dilakukan secara terpusat. Dalam sistem bengkel, pengguna dapat mengakses fungsi sesuai perannya tanpa memasang aplikasi khusus pada setiap perangkat. Pelanggan menggunakan sistem untuk mendaftar, mengajukan layanan, memantau progres, memberi persetujuan, dan menyampaikan umpan balik. Petugas *administrasi* mengelola data pelanggan, kendaraan, jadwal, serta transaksi; sedangkan mekanik memperbarui tahapan dan dokumentasi pekerjaan. Pimpinan memperoleh ringkasan layanan dan laporan sebagai dasar evaluasi operasional. (Laudon & Laudon, 2022).



Gambar 2. 3 Contoh Arsitektur Client–Server Tiga Lapis

(Chaffey & Ellis-Chadwick, 2022).

Perancangan layanan *web* perlu memperhatikan kemudahan penggunaan, konsistensi navigasi, responsivitas, keamanan autentikasi, otorisasi peran, validasi data, pencatatan aktivitas, dan perlindungan informasi pelanggan. Antarmuka pelanggan harus memprioritaskan informasi status kendaraan dan tindakan yang perlu dilakukan, sedangkan antarmuka internal harus mendukung pembaruan data secara cepat ketika mekanik bekerja. Pengiriman *notifikasi* juga harus didasarkan pada perubahan status yang telah tervalidasi agar pelanggan tidak menerima informasi yang keliru. Perspektif pemasaran digital menekankan pentingnya pengalaman lintas kanal yang konsisten; karena itu, pesan yang disampaikan melalui sistem, telepon, atau layanan percakapan perlu merujuk pada data pekerjaan yang sama. (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2022).

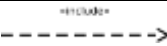
2.7 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menggambarkan kebutuhan, struktur, perilaku, dan interaksi dalam sistem perangkat lunak. UML membantu pengembang dan pemangku kepentingan membahas sistem menggunakan notasi yang konsisten sebelum proses implementasi. Pada penelitian ini, *Use Case Diagram* digunakan untuk menunjukkan fungsi yang dapat diakses oleh pelanggan, *administrator*, dan mekanik. *Activity Diagram* menggambarkan alur aktivitas, seperti pemesanan layanan, persetujuan estimasi, pembaruan progres, dan penanganan komplain. *Class Diagram* digunakan untuk merancang struktur kelas atau entitas serta hubungan data yang mendukung implementasi sistem. (Nurshadrina & Voutama, 2022).

1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan diagram perilaku dalam *Unified Modeling Language* yang digunakan untuk memodelkan layanan sistem dari sudut pandang pengguna. Diagram ini menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan fungsi yang disediakan sistem, batas ruang lingkup sistem, serta hubungan *association*, *include*, *extend*, dan *generalization*. Pada penelitian ini, *Use Case Diagram* digunakan untuk menetapkan kewenangan pelanggan, *admin*, dan mekanik dalam mengakses registrasi, konsultasi, pemesanan layanan, persetujuan perubahan pekerjaan, pembaruan progres, komplain, umpan balik, dan riwayat pengerjaan kendaraan (Askar et al., 2022).

Tabel 2. 1 Simbol *Use Case Diagram*

No.	Elemen	Simbol UML	Keterangan
1	Actor		Pengguna atau sistem eksternal yang berinteraksi dengan sistem.
2	Use Case		Layanan atau fungsi yang disediakan oleh sistem.
3	<i>Association</i>		Garis komunikasi yang menghubungkan aktor dengan use case.
4	<i>Include</i>		Relasi wajib; use case sumber selalu menyertakan perilaku use case tujuan.
5	<i>Extend</i>		Relasi tambahan yang dijalankan pada kondisi tertentu terhadap use case dasar.
6	<i>System Boundary</i>		Batas persegi panjang yang menunjukkan ruang lingkup sistem dan memuat use case.

2. Activity Diagram

Activity Diagram adalah diagram UML yang menggambarkan alur aktivitas dalam suatu sistem.

Tabel 2. 2 Simbol *Activity Diagram*

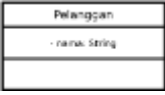
No.	Elemen	Simbol UML	Keterangan
1	<i>Initial Node</i>		Titik awal suatu alur aktivitas, digambarkan sebagai lingkaran hitam penuh.

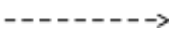
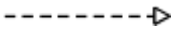
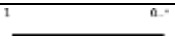
2	<i>Action/Activity</i>		Tindakan atau proses yang dikerjakan dalam alur sistem.
3	<i>Decision/Merge Node</i>		Percabangan berdasarkan kondisi atau penggabungan kembali beberapa alur.
4	<i>Fork/Join Node</i>		Batang tebal untuk memecah alur paralel atau menyatukan alur paralel.
5	<i>Control Flow</i>		Panah garis penuh yang menunjukkan urutan perpindahan aktivitas.
6	<i>Activity Final Node</i>		Titik akhir seluruh aktivitas, berbentuk lingkaran dengan titik hitam di tengah.
7	<i>Swimlane/Partition</i>		Pembagian area aktivitas berdasarkan aktor, unit, atau pihak yang bertanggung jawab.

3. Class Diagram

Class Diagram adalah diagram UML yang menggambarkan struktur kelas, atribut, metode, dan hubungan antar kelas dalam suatu sistem.

Tabel 2. 3 Simbol *Class Diagram*

No.	Elemen	Simbol UML	Keterangan
1	Class		Persegi panjang berkompartemen yang memuat nama kelas, atribut, dan operasi.
2	<i>Attribute</i>		Data atau properti milik kelas, ditulis pada kompartemen atribut.
3	<i>Operation/Method</i>		Perilaku atau fungsi kelas, ditulis pada kompartemen operasi.
4	<i>Association</i>		Garis penuh yang menunjukkan hubungan struktural antar kelas.
5	<i>Aggregation</i>		Relasi keseluruhan-bagian yang lemah, ditandai diamond kosong pada sisi keseluruhan.
6	<i>Composition</i>		Relasi keseluruhan-bagian yang kuat, ditandai diamond hitam pada sisi keseluruhan.
7	<i>Generalization</i>		Relasi pewarisan dengan segitiga kosong yang menunjuk ke kelas induk.

8	<i>Dependency</i>		Garis putus-putus dengan panah terbuka yang menunjukkan ketergantungan sementara.
9	<i>Realization</i>		Garis putus-putus dengan segitiga kosong yang menunjukkan implementasi interface.
10	<i>Multiplicity</i>		Label pada ujung asosiasi yang menyatakan jumlah objek, misalnya 1, 0..1, atau 0..*.

2.8 Teknologi Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem berbasis *web* menggunakan kombinasi teknologi sisi klien dan sisi *server*. *HTML* membentuk struktur halaman, *CSS* mengatur tata letak dan tampilan, sedangkan *JavaScript* menangani interaksi pada peramban. *PHP* menjalankan logika aplikasi pada *server*, memproses data formulir, mengatur sesi pengguna, menerapkan aturan bisnis, serta berkomunikasi dengan basis data. Pada sistem bengkel, teknologi tersebut digunakan untuk membangun modul pelanggan, kendaraan, layanan modifikasi, pemesanan, pengerjaan, progres, konsultasi, komplain, umpan balik, dan laporan. Pemisahan kode berdasarkan fungsi membantu pemeliharaan sistem serta mengurangi dampak perubahan pada modul lain. (Duckett, 2022).

MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data relasional untuk menyimpan data dalam tabel yang saling berhubungan. Perancangan basis data perlu menerapkan kunci primer, kunci asing, tipe data yang sesuai, integritas

referensial, normalisasi, indeks, dan transaksi. Struktur data penelitian dapat mencakup tabel pengguna, pelanggan, kendaraan, kategori layanan, pemesanan, perintah kerja, tahapan pengerjaan, foto progres, komponen, estimasi, persetujuan, pesan, komplain, dan penilaian. Hubungan yang jelas memastikan satu riwayat pekerjaan tetap dapat ditelusuri dari pelanggan dan kendaraan sampai pembaruan progres. Pengendalian hak akses dan pencadangan data juga diperlukan karena sistem menyimpan identitas pelanggan serta dokumentasi kendaraan. (Coronel & Morris, 2022).

Tabel 2. 4 Teknologi Pengembangan Sistem

No.	Teknologi	Fungsi dalam Sistem
1	<i>HTML</i>	Membentuk struktur halaman dan elemen antarmuka.
2	<i>CSS</i>	Mengatur tata letak, tipografi, dan responsivitas tampilan.
3	<i>JavaScript</i>	Mengelola interaksi, validasi sisi klien, dan komunikasi asinkron.
4	<i>PHP</i>	Menjalankan logika aplikasi, sesi, proses bisnis, dan akses basis data.
5	<i>MySQL</i>	Menyimpan data relasional pelanggan, kendaraan, layanan, dan progres.
6	<i>Web Server</i>	Menerima permintaan HTTP dan menjalankan aplikasi pada <i>server</i> .

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan untuk membandingkan tujuan, metode pengembangan, ruang lingkup fitur, teknologi, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan sistem informasi bengkel

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti dan Tahun	Judul Penelitian	Metode/Fokus	Hasil dan Perbedaan
1	Fatahillah & Baihaqi (2025)	Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Bengkel Berbasis <i>Website</i> pada Bengkel AHASS Honda Engine Service di Aceh Timur	Sistem berbasis <i>web</i>	Mengintegrasikan pengelolaan layanan dan <i>administrasi</i> bengkel; belum berfokus pada <i>CRM</i> dan transparansi progres modifikasi.
2	Wuladari & Fersellia (2025)	Implementasi Sistem Informasi Manajemen Bengkel Berbasis <i>Web</i> untuk Peningkatan Efisiensi Operasional	Sistem informasi <i>web</i>	Meningkatkan efisiensi proses operasional bengkel; keterlibatan pelanggan pada tahapan pengerjaan belum menjadi fokus utama.

3	Kurniasari (2024)	Pengembangan <i>Website</i> Bengkel.in dalam Platform Unggul untuk Pemeliharaan Kendaraan	Pengembangan <i>website</i>	Menyediakan platform pemeliharaan kendaraan dan akses layanan; belum mengintegrasikan linimasa foto progres dan persetujuan perubahan.
4	Tino et al. (2024)	Pemodelan Sistem Penjualan Suku Cadang Motor dan Layanan Cepat Berbasis <i>Website</i> di Bengkel Meca dengan Metode Waterfall	Waterfall	Menggabungkan penjualan suku cadang dan layanan cepat; fokus utama pada transaksi dan layanan rutin.
5	Felix & Pipin (2023)	Perancangan Basis Data Relasional untuk Bengkel Sepeda Motor Serba Jadi	Perancangan basis data	Menghasilkan struktur basis data bengkel; belum membahas antarmuka <i>CRM</i> dan transparansi proses kepada pelanggan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian terapan dengan pendekatan deskriptif. Penelitian terapan digunakan karena penelitian menghasilkan sistem berbasis *web* yang digunakan untuk mendigitalisasi layanan bengkel spesialis modifikasi melalui pendekatan *Customer Relationship Management (CRM)*. Sistem berfokus pada pengelolaan data pelanggan, kendaraan, layanan modifikasi, *booking*, penugasan mekanik, tahapan pengerjaan, dokumentasi foto progres, konsultasi, komplain, umpan balik, dan riwayat layanan secara terintegrasi. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi layanan bengkel yang sedang berjalan, kebutuhan setiap pengguna, alur komunikasi antara pelanggan dengan pihak bengkel, serta kebutuhan transparansi selama kendaraan dikerjakan. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur, kemudian dianalisis untuk menghasilkan rancangan sistem yang sesuai dengan proses bisnis bengkel spesialis modifikasi.

Pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Prototype* karena rancangan awal sistem dapat diperlihatkan kepada pengguna untuk memperoleh evaluasi sebelum sistem diselesaikan. Tahapan pengembangan mencakup komunikasi kebutuhan, perencanaan cepat, perancangan awal, pembangunan *prototype*, evaluasi pengguna, perbaikan, implementasi, dan pengujian. Hasil penelitian berupa sistem layanan bengkel berbasis *CRM* yang menyajikan

perkembangan pengerjaan kendaraan secara bertahap dan mencatat interaksi pelanggan dalam riwayat yang terstruktur.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT Indah Sakti Motorindo yang beralamat di Jl. Arief Rahman Hakim No. 11, RW.14, Kelurahan Sukaramai II, Kecamatan Medan Area, Kota Medan, Sumatera Utara 20236. Lokasi tersebut menjadi tempat pengumpulan data mengenai proses pelayanan pelanggan, pencatatan kendaraan, pengajuan layanan, penetapan mekanik, pembaruan tahapan pengerjaan, dokumentasi foto progres, konsultasi, komplain, dan umpan balik. Lokasi penelitian dapat dilihat melalui Google Maps. Pengembangan sistem dilakukan pada lingkungan komputer lokal menggunakan *PHP*, *CodeIgniter 3*, *MySQL*, *Bootstrap*, *JavaScript*, dan perangkat lunak pendukung lainnya.

Waktu penelitian direncanakan berlangsung selama enam bulan, yaitu Januari 2026 sampai Juni 2026. Kegiatan penelitian dibagi ke dalam minggu pertama sampai minggu keempat pada setiap bulan, mulai dari studi literatur, observasi, wawancara, analisis kebutuhan, perancangan UML dan antarmuka, pengembangan *prototype*, implementasi sistem, pengujian *Black Box*, evaluasi pengguna, hingga penyusunan laporan. Rincian jadwal mingguan disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Apr				Mei				Jun			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi literatur, observasi, wawancara, dan pengumpulan data	✓	✓	✓									
2	Analisis kebutuhan sistem												
3	Perancangan UML, basis data, dan antarmuka				✓								
4	Pengembangan prototype dan implementasi sistem				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
5	Pengujian Black Box dan evaluasi pengguna									✓	✓	✓	✓
6	Penyusunan laporan penelitian												✓

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data digunakan untuk memperoleh informasi yang menjadi dasar pengembangan sistem digitalisasi layanan bengkel spesialis modifikasi. Data yang dikumpulkan mencakup proses pelayanan yang sedang berjalan, jenis layanan modifikasi, data pelanggan dan kendaraan, mekanisme *booking*, penentuan mekanik, pencatatan progres, komunikasi pelanggan,

komplain, umpan balik, serta kebutuhan laporan. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik berikut.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan menelaah buku, jurnal, dan penelitian terdahulu yang membahas digitalisasi layanan, *Customer Relationship Management*, sistem informasi bengkel, metode *Prototype*, perancangan basis data, UML, antarmuka berbasis *web*, dan pengujian perangkat lunak. Kajian digunakan untuk menyusun dasar teori, menentukan kebutuhan sistem, dan merancang alur pelayanan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

2. Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati proses pelayanan pada bengkel spesialis modifikasi, mulai dari pelanggan menyampaikan kebutuhan, *admin* mencatat kendaraan dan layanan, mekanik menerima pekerjaan, hingga kendaraan selesai diserahkan. Pengamatan diarahkan pada proses yang masih dilakukan melalui catatan terpisah, komunikasi lisan, atau pesan pribadi sehingga riwayat layanan dan perkembangan pengerjaan belum tersusun secara terpusat.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pemilik atau *admin* bengkel, mekanik, dan pelanggan. Wawancara dengan pihak bengkel digunakan untuk memperoleh informasi mengenai prosedur penerimaan kendaraan, pembagian tugas, tahapan modifikasi, estimasi pengerjaan, dokumentasi progres, dan penanganan komplain. Wawancara pelanggan digunakan untuk mengetahui

kebutuhan informasi status, foto perkembangan, konsultasi, persetujuan perubahan pekerjaan, dan riwayat layanan.

4. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan menghimpun formulir layanan, catatan pelanggan, data kendaraan, daftar layanan dan harga, bukti *booking*, foto kendaraan, catatan progres, bukti komunikasi, komplain, umpan balik, serta laporan yang digunakan bengkel. Data tersebut disusun dalam bentuk terstruktur agar dapat digunakan dalam perancangan basis data dan pengujian sistem.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan untuk mengubah hasil pengumpulan data menjadi kebutuhan sistem yang terstruktur. Analisis difokuskan pada permasalahan pelayanan, alur kerja bengkel, kebutuhan setiap aktor, penerapan *CRM* operasional, kebutuhan transparansi, dan fungsi yang harus tersedia pada aplikasi. Tahapan analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi Proses Layanan Berjalan

Tahap pertama dilakukan dengan memetakan alur layanan yang digunakan bengkel sebelum sistem dibangun. Proses meliputi penerimaan pelanggan, pencatatan kendaraan, pemilihan layanan, pemberian estimasi, penugasan mekanik, penyampaian progres, pembayaran, dan penyerahan kendaraan. Hasil identifikasi digunakan untuk menemukan proses yang belum terintegrasi dan informasi yang sulit ditelusuri.

2. Menganalisis Permasalahan Layanan

Permasalahan dianalisis berdasarkan ketepatan pencatatan, kecepatan penyampaian informasi, keamanan data, efisiensi kerja, kualitas pelayanan, dan pengendalian proses. Analisis menyoroti data pelanggan yang tersebar, perubahan pekerjaan yang tidak tercatat, status pengerjaan yang disampaikan secara manual, dokumentasi foto yang tidak tersusun, serta kesulitan pelanggan memperoleh informasi perkembangan kendaraan.

3. Menentukan Kebutuhan Pengguna

Kebutuhan pengguna ditentukan berdasarkan peran pelanggan, *admin*, dan mekanik. Pelanggan membutuhkan registrasi, pengelolaan kendaraan, *booking*, pemantauan progres, konsultasi, komplain, dan umpan balik. *Admin* membutuhkan pengelolaan data master, verifikasi *booking*, penetapan mekanik, pemantauan pekerjaan, pengelolaan komunikasi, dan laporan. Mekanik membutuhkan daftar tugas serta fasilitas pembaruan tahapan dan foto progres.

4. Menerapkan CRM Operasional

Penerapan CRM operasional dibagi ke dalam tahap *acquire*, *enhance*, dan *retain*. *Acquire* digunakan untuk memperoleh dan mencatat pelanggan melalui registrasi, konsultasi awal, serta *booking*. *Enhance* digunakan untuk meningkatkan kualitas hubungan melalui transparansi progres, komunikasi, persetujuan, dan dokumentasi pengerjaan. *Retain* digunakan untuk mempertahankan hubungan melalui riwayat layanan, penanganan komplain, umpan balik, dan tindak lanjut pelanggan.

5. Menyusun Kebutuhan Fungsional dan Nonfungsional

Kebutuhan fungsional disusun berdasarkan layanan yang harus dijalankan oleh sistem, sedangkan kebutuhan nonfungsional mencakup keamanan *login*, pembatasan hak akses, kemudahan penggunaan, kestabilan penyimpanan data, responsivitas antarmuka, dan kompatibilitas pada *browser*. Seluruh kebutuhan menjadi dasar pembuatan *prototype* dan rancangan basis data.

6. Mengevaluasi *Prototype*

Prototype dievaluasi bersama pengguna untuk menilai kesesuaian menu, alur kerja, formulir, istilah, tampilan status, dan informasi progres. Masukan pengguna dicatat dan digunakan untuk memperbaiki rancangan sebelum implementasi akhir. Evaluasi dilakukan secara berulang sampai fungsi utama sesuai dengan kebutuhan operasional bengkel.

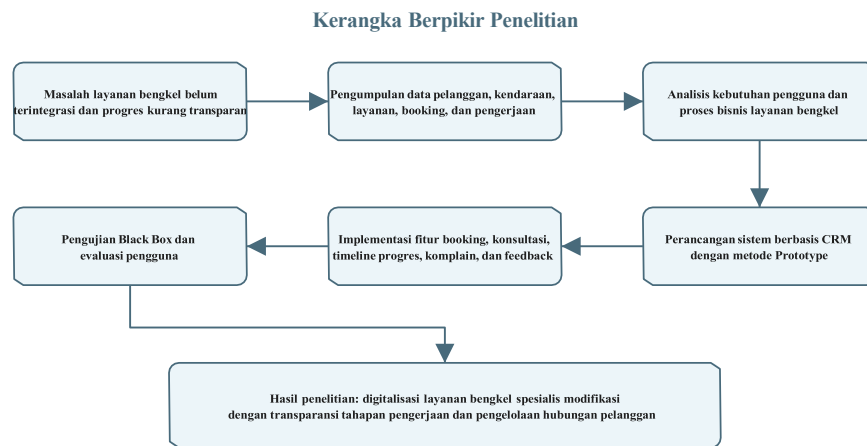
7. Menguji Sistem

Sistem diuji menggunakan *Black Box Testing* dengan memeriksa masukan, proses, dan keluaran pada setiap fungsi. Pengujian mencakup *login*, registrasi, *booking*, verifikasi, penugasan mekanik, pembaruan progres, konsultasi, komplain, umpan balik, dan laporan. Hasil pengujian digunakan untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai rancangan.

3.5 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir menggambarkan hubungan antara permasalahan layanan bengkel, pengumpulan data, analisis kebutuhan, penerapan *CRM*, pengembangan *prototype*, implementasi sistem, pengujian, dan hasil penelitian. Kerangka ini digunakan sebagai pedoman agar kegiatan penelitian tetap mengarah pada

digitalisasi layanan bengkel spesialis modifikasi dan transparansi tahapan pengerjaan kendaraan.



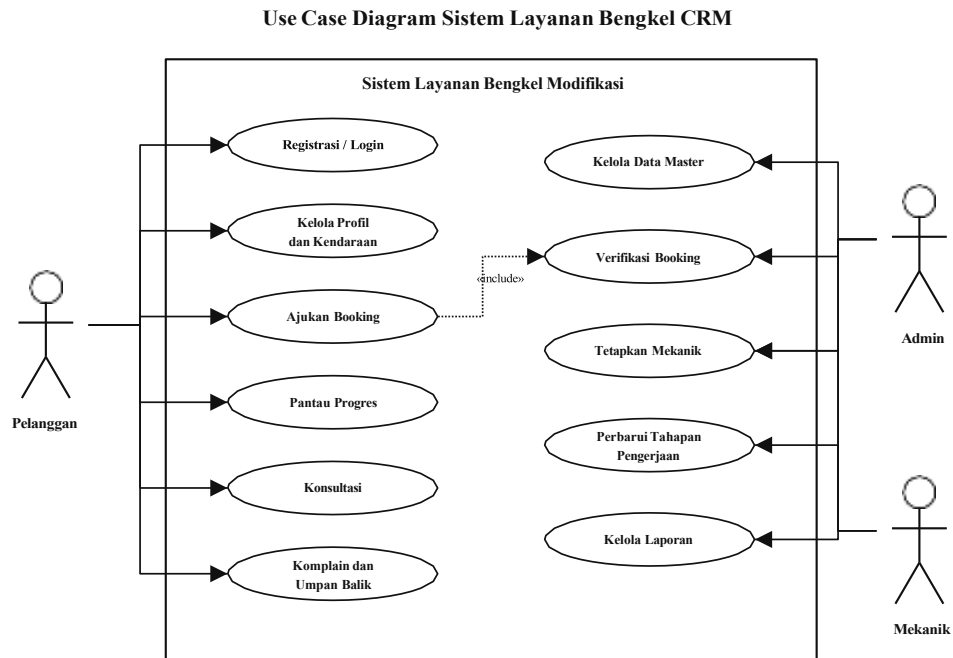
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

Kerangka berpikir dimulai dari identifikasi masalah bahwa data layanan dan komunikasi pelanggan belum dikelola secara terintegrasi, sedangkan informasi perkembangan kendaraan masih disampaikan secara manual. Data proses bisnis dikumpulkan dan dianalisis untuk menentukan kebutuhan pelanggan, *admin*, dan mekanik. Rancangan *CRM* kemudian dikembangkan menggunakan metode *Prototype*, diimplementasikan ke dalam aplikasi *web*, dan diuji melalui *Black Box Testing* serta evaluasi pengguna. Hasil akhir penelitian berupa sistem yang mencatat hubungan pelanggan dan menampilkan tahapan pengerjaan kendaraan secara transparan.

3.6 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan diagram UML yang menggambarkan interaksi antara aktor dan fungsi yang tersedia pada sistem. Pada penelitian ini, aktor terdiri atas pelanggan, *admin*, dan mekanik. Garis asosiasi disusun langsung

menuju fungsi masing-masing agar tidak saling berpotongan atau mengenai use case lainnya.

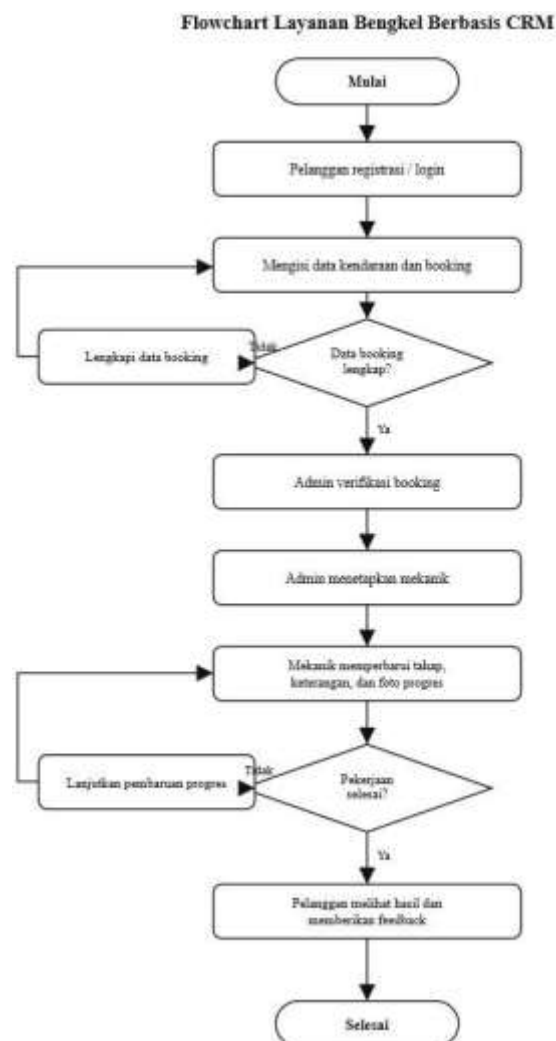


Gambar 3. 2 Use Case Diagram

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa pelanggan dapat melakukan registrasi, mengelola profil dan kendaraan, mengajukan *booking*, memantau progres, melakukan konsultasi, serta mengirim komplain dan umpan balik. *Admin* mengelola data master, memverifikasi *booking*, menetapkan mekanik, dan mengelola laporan. Mekanik melihat daftar tugas serta memperbaiki tahapan, foto, dan keterangan pengerjaan kendaraan.

3.7 Flowchart Sistem

Flowchart digunakan untuk menggambarkan urutan proses layanan mulai dari pelanggan masuk ke sistem sampai pekerjaan kendaraan selesai. Diagram dibuat menggunakan alur vertikal dan konektor siku agar setiap garis tetap berada pada jalurnya dan tidak bertabrakan dengan simbol proses.



Gambar 3. 3 Flowchart

Gambar 3.3 menjelaskan bahwa pelanggan terlebih dahulu melakukan registrasi atau *login* dan mengajukan *booking*. *Admin* memeriksa kelengkapan data,

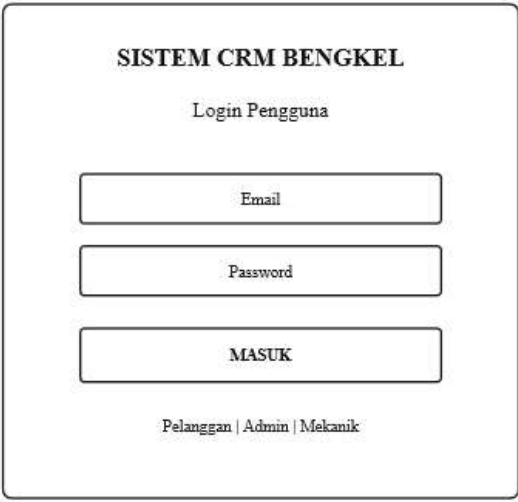
memverifikasi pengajuan, serta menetapkan mekanik. Selama pengerjaan, mekanik memperbarui tahapan, keterangan, dan foto progres. Apabila pekerjaan belum selesai, proses pembaruan dilanjutkan; apabila selesai, pelanggan dapat melihat hasil dan memberikan umpan balik.

3.8 Perancangan *User Interface*

Perancangan *user interface* disusun dalam tiga rancangan utama yang sederhana, putih polos, konsisten, dan mudah dipahami oleh pengguna. Rancangan antarmuka difokuskan pada halaman *login*, *dashboard administrator*, dan *form booking* pelanggan agar alur awal layanan dapat tergambar secara jelas.

1. Rancangan Halaman Login

Halaman login digunakan oleh admin, mekanik, dan pelanggan untuk memasukkan email serta kata sandi. Sistem mengarahkan pengguna menuju dashboard sesuai hak akses setelah data autentikasi dinyatakan benar.



SISTEM CRM BENGKEL

Login Pengguna

Pelanggan | Admin | Mekanik

Gambar 3. 4 Rancangan Halaman Login

2. Rancangan Dashboard Administrator

Dashboard administrator menampilkan ringkasan pelanggan, booking aktif, pengerjaan, dan komplain. Bagian bawah halaman menyajikan daftar

pengerjaan terbaru agar admin dapat memantau kegiatan operasional secara cepat.

No	Pelanggan	Kendaraan	Status	Aksi

Gambar 3. 5 Rancangan Dashboard Administrator

3. Rancangan Form Booking Pelanggan

Form booking digunakan pelanggan untuk memilih kendaraan, layanan modifikasi, tanggal booking, estimasi anggaran, dan menjelaskan kebutuhan pekerjaan. Data yang dikirim akan masuk ke halaman verifikasi admin.

Gambar 3. 6 Rancangan Form Booking Pelanggan

3.9 Implementasi Pendekatan *Customer Relationship Management*

Implementasi pendekatan *Customer Relationship Management* dilakukan untuk mengintegrasikan proses pelayanan bengkel, membangun komunikasi yang terdokumentasi, dan menyajikan perkembangan pengerjaan kendaraan kepada pelanggan. Penerapan *CRM* difokuskan pada proses *acquire*, *enhance*, dan *retain* yang diterjemahkan ke dalam fungsi sistem. Tahapan implementasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan Aktor Sistem

Aktor sistem ditentukan berdasarkan pihak yang terlibat langsung dalam layanan bengkel. Setiap aktor memiliki hak akses yang berbeda agar proses pengelolaan data, pembaruan pekerjaan, dan akses informasi dapat dikendalikan sesuai tanggung jawabnya.

Tabel 3. 2 Aktor dan Hak Akses Sistem

No	Aktor	Hak Akses Utama
1	Pelanggan	Registrasi, <i>login</i> , mengelola profil dan kendaraan, mengajukan <i>booking</i> , memantau progres, melakukan konsultasi, mengirim komplain, dan memberikan umpan balik.
2	<i>Admin</i>	Mengelola pengguna, pelanggan, kendaraan, layanan, <i>booking</i> , verifikasi, mekanik, tugas, tahapan pengerjaan, komunikasi, komplain, laporan, dan pengaturan.
3	Mekanik	Melihat tugas, menerima pekerjaan, memperbarui status dan tahapan, menambahkan keterangan, mengunggah foto progres, dan menandai pekerjaan selesai.

2. Menentukan Data Utama Layanan

Data utama ditentukan berdasarkan informasi yang dibutuhkan selama hubungan pelanggan dan proses pengerjaan kendaraan. Setiap data memiliki keterkaitan agar riwayat layanan dapat ditelusuri dari pelanggan sampai progres pekerjaan dan hasil umpan balik.

Tabel 3. 3 Data Utama *Sistem CRM Bengkel*

No	Data	Keterangan
1	Pelanggan	Identitas, kontak, alamat, dan akun pelanggan.
2	Kendaraan	Nomor polisi, merek, tipe, tahun, warna, dan kepemilikan kendaraan.
3	Layanan Modifikasi	Nama layanan, kategori, deskripsi, estimasi waktu, dan harga dasar.
4	<i>Booking</i>	Tanggal pengajuan, kendaraan, layanan, keluhan atau kebutuhan, jadwal, dan status verifikasi.
5	Pengerjaan	Data <i>booking</i> , mekanik, tanggal mulai, estimasi selesai, biaya, dan status pekerjaan.
6	Tahapan dan Progres	Urutan tahapan, keterangan, foto, waktu pembaruan, dan penanggung jawab.
7	Interaksi Pelanggan	Konsultasi, persetujuan perubahan, komplain, tanggapan, dan umpan balik.
8	Riwayat Layanan	Rekaman layanan kendaraan, progres, biaya, hasil akhir, dan evaluasi pelanggan.

3. Menerapkan Tahap *Acquire*

Tahap *acquire* diterapkan melalui registrasi pelanggan, pencatatan profil, pengelolaan kendaraan, konsultasi awal, dan pengajuan *booking*. Data calon pelanggan disimpan sejak interaksi pertama agar bengkel memiliki informasi yang dapat digunakan untuk menindaklanjuti kebutuhan layanan dan menyusun jadwal pengerjaan.

4. Menerapkan Tahap *Enhance*

Tahap *enhance* diterapkan selama kendaraan diproses. *Admin* dan mekanik memperbarui tahapan pengerjaan, keterangan, estimasi, biaya, serta foto perkembangan. Pelanggan dapat membuka detail pekerjaan, melihat *timeline*, menyampaikan pertanyaan, dan memberikan persetujuan terhadap perubahan pekerjaan. Seluruh komunikasi dicatat sebagai bagian dari riwayat layanan.

5. Menerapkan Tahap *Retain*

Tahap *retain* diterapkan setelah pekerjaan selesai melalui penyimpanan riwayat layanan, penanganan komplain, pemberian umpan balik, dan tindak lanjut pelanggan. Data riwayat dapat digunakan untuk mengetahui layanan yang pernah diterima kendaraan, pola kebutuhan pelanggan, serta kualitas pelayanan yang perlu dipertahankan atau diperbaiki.

Tabel 3. 4 Penerapan *CRM* pada Sistem

Tahap <i>CRM</i>	Fungsi Sistem	Hasil yang Diharapkan
<i>Acquire</i>	Registrasi, profil pelanggan, data kendaraan, konsultasi awal, dan <i>booking</i> .	Data pelanggan dan kebutuhan layanan tercatat sejak awal.

<i>Enhance</i>	Verifikasi, penugasan mekanik, <i>timeline</i> pekerjaan, foto progres, estimasi, komunikasi, dan persetujuan.	Hubungan pelayanan meningkat melalui informasi yang jelas dan terdokumentasi.
<i>Retain</i>	Riwayat layanan, komplain, tanggapan, umpan balik, dan tindak lanjut.	Bengkel mempertahankan hubungan pelanggan dan mengevaluasi kualitas layanan.

6. Menetapkan Tahapan Pengerjaan Kendaraan

Tahapan pengerjaan ditetapkan agar perkembangan kendaraan dapat disajikan secara konsisten. *Admin* atau mekanik memilih tahap yang sedang berlangsung, menambahkan informasi, dan mengunggah dokumentasi. Status setiap tahap menjadi dasar pembentukan *timeline* yang dapat dilihat pelanggan.

Tabel 3. 5 Tahapan Pengerjaan Kendaraan

No	Tahap	Keterangan
1	Penerimaan dan Verifikasi	<i>Booking</i> diverifikasi, kendaraan diterima, dan kebutuhan pelanggan dikonfirmasi.
2	Pemeriksaan Awal	Kondisi kendaraan diperiksa dan rincian pekerjaan disusun.
3	Persetujuan Estimasi	Pelanggan memperoleh estimasi waktu dan biaya untuk disetujui.
4	Proses Modifikasi	Mekanik melaksanakan pekerjaan dan mengunggah perkembangan secara berkala.

5	<i>Finishing</i> dan <i>Quality Control</i>	Hasil pekerjaan diperiksa, dirapikan, dan diuji sebelum penyerahan.
6	Selesai dan Penyerahan	Pekerjaan ditandai selesai, pelanggan menerima informasi akhir, dan kendaraan diserahkan.

7. Menyusun *Prototype* Sistem

Prototype disusun berdasarkan kebutuhan yang telah dianalisis. Rancangan mencakup halaman registrasi, *login*, *dashboard*, data kendaraan, layanan, *booking*, pengerjaan, *timeline* progres, konsultasi, komplain, umpan balik, dan laporan. Pada bagian perancangan antarmuka, mockup yang ditampilkan dibatasi pada tiga halaman utama, yaitu halaman *login*, *dashboard administrator*, dan form *booking* pelanggan. *Prototype* diperlihatkan kepada pengguna untuk menilai urutan menu, istilah yang digunakan, kelengkapan informasi, dan kemudahan proses sebelum dikembangkan menjadi aplikasi akhir.

8. Menetapkan Aturan Transparansi

Aturan transparansi digunakan agar informasi yang ditampilkan kepada pelanggan tetap akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. Setiap pembaruan harus memiliki waktu, tahapan, keterangan, foto pendukung, serta identitas petugas yang melakukan pembaruan. Perubahan estimasi atau biaya dicatat dan disampaikan kepada pelanggan sehingga riwayat keputusan tidak hilang.

Tabel 3. 6 Aturan Informasi Progres

No	Komponen	Aturan
1	Tahapan	Nama tahap dan urutan pekerjaan harus ditampilkan sesuai proses yang sedang berlangsung.
2	Waktu Pembaruan	Setiap pembaruan menyimpan tanggal dan waktu secara otomatis.
3	Keterangan	<i>Admin</i> atau mekanik memberikan penjelasan singkat mengenai pekerjaan yang dilakukan.
4	Foto Progres	Foto menunjukkan kondisi atau hasil pekerjaan pada tahap terkait.
5	Estimasi	Perubahan estimasi waktu atau biaya harus dicatat dan diinformasikan.
6	Riwayat	Pembaruan lama tidak dihapus dari <i>timeline</i> agar proses dapat ditelusuri.

9. Melakukan Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* dilakukan dengan memasukkan data pada setiap fungsi dan membandingkan keluaran sistem dengan hasil yang diharapkan. Pengujian tidak memeriksa kode program secara langsung, tetapi menilai apakah fungsi dapat menerima masukan, menjalankan proses, menyimpan data, menolak data yang tidak valid, dan menampilkan informasi dengan benar.

Tabel 3. 7 Rencana Pengujian Sistem

No	Fungsi yang Diuji	Hasil yang Diharapkan
1	<i>Login</i> dan Hak Akses	Sistem menerima akun valid, menolak akun tidak valid, dan menampilkan menu sesuai peran.

2	Registrasi dan Kendaraan	Data pelanggan dan kendaraan tersimpan dengan validasi yang sesuai.
3	<i>Booking</i> dan Verifikasi	Pelanggan dapat mengajukan <i>booking</i> dan <i>admin</i> dapat memverifikasi atau menolak pengajuan.
4	Penugasan Mekanik	<i>Admin</i> dapat menetapkan mekanik dan mekanik menerima tugas yang sesuai.
5	Pembaruan Progres	Status, keterangan, estimasi, dan foto tersimpan serta tampil pada <i>timeline</i> pelanggan.
6	Konsultasi dan Komplain	Pesan pelanggan tercatat, dapat ditanggapi, dan memiliki status penanganan.
7	Umpan Balik dan Laporan	Rating, komentar, riwayat layanan, dan laporan dapat ditampilkan dengan benar.

10. Menentukan Hasil Implementasi

Hasil implementasi dinilai berdasarkan tersedianya alur pelayanan yang terintegrasi, data pelanggan yang tersimpan terpusat, pembagian tugas yang jelas, *timeline* pengerjaan yang dapat dilihat pelanggan, komunikasi yang terdokumentasi, dan riwayat layanan yang dapat digunakan kembali. Sistem dinyatakan sesuai apabila fungsi utama berjalan berdasarkan hasil pengujian dan pengguna dapat memperoleh informasi tahapan pengerjaan kendaraan secara lebih jelas.

BAB IV

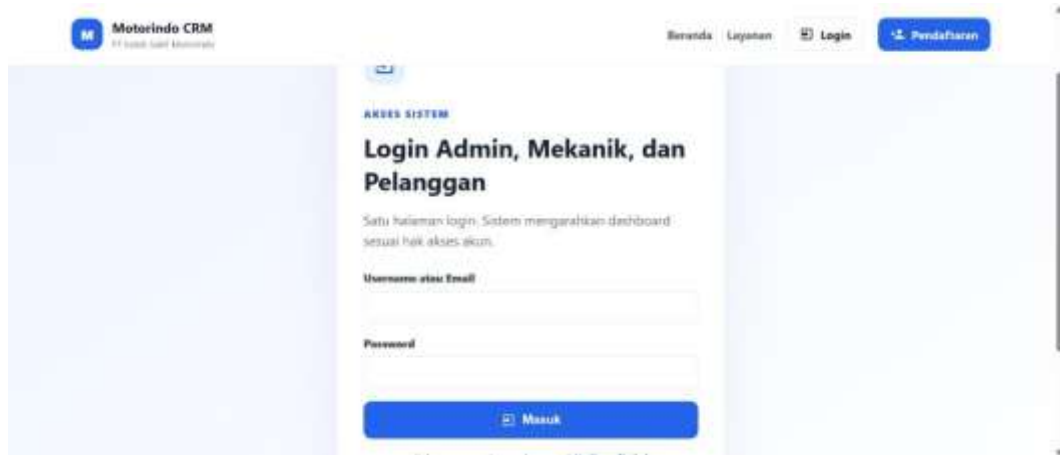
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Hasil

Bab ini menguraikan hasil implementasi sistem Digitalisasi Layanan Bengkel Spesialis Modifikasi melalui pendekatan *Customer Relationship Management* untuk transparansi tahapan pengerjaan kendaraan pada PT Indah Sakti Motorindo. Pembahasan mencakup autentikasi pengguna, *dashboard*, pengelolaan pelanggan, kendaraan, mekanik, layanan modifikasi, *booking*, pengerjaan, progres, persetujuan estimasi, konsultasi, dan pengaturan sistem. Setiap tampilan dijelaskan berdasarkan fungsi, alur penggunaan, dan informasi yang dihasilkan oleh sistem.

1. Halaman *Login*

Halaman *login* menjadi akses awal bagi admin, mekanik, dan pelanggan. Pada bagian atas tersedia navigasi Beranda, Layanan, *Login*, dan Pendaftaran. Form autentikasi memuat kolom *username* atau email, *password*, serta tombol Masuk. Pendaftaran disediakan untuk pelanggan, sedangkan akun admin dan mekanik dikelola melalui sistem internal.

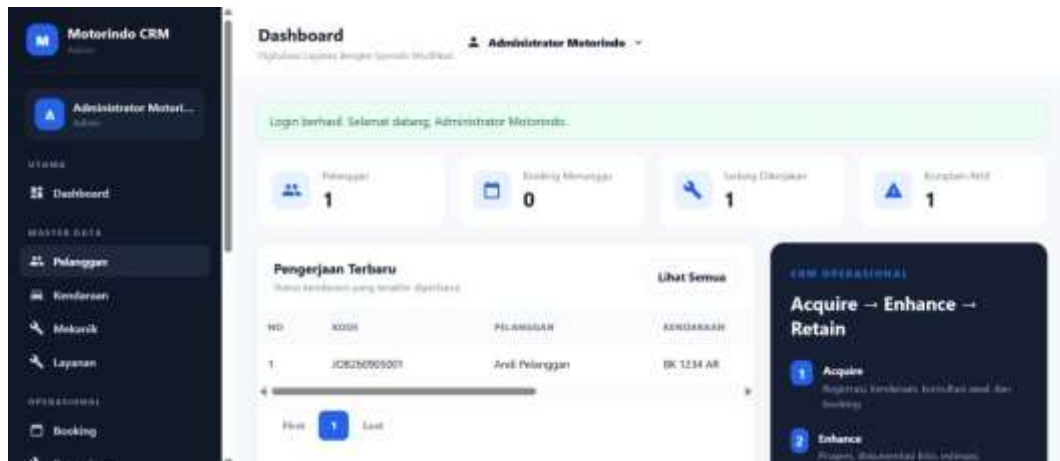


Gambar 4. 1 Tampilan Login

Berdasarkan Gambar 4.1, seluruh peran menggunakan satu halaman *login*. Sistem memeriksa identitas akun dan mengarahkan pengguna ke *dashboard* sesuai hak aksesnya. Pemisahan hak akses ini menjaga agar fungsi administrasi, pembaruan pekerjaan oleh mekanik, dan pemantauan layanan oleh pelanggan tidak tercampur dalam satu kewenangan.

2. Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* administrator menampilkan ringkasan kegiatan layanan bengkel setelah proses autentikasi berhasil. Informasi utama ditampilkan melalui kartu Pelanggan, *Booking* Menunggu, Sedang Dikerjakan, dan Komplain Aktif. Bagian bawah memuat daftar pengerjaan terbaru serta ringkasan CRM Operasional.

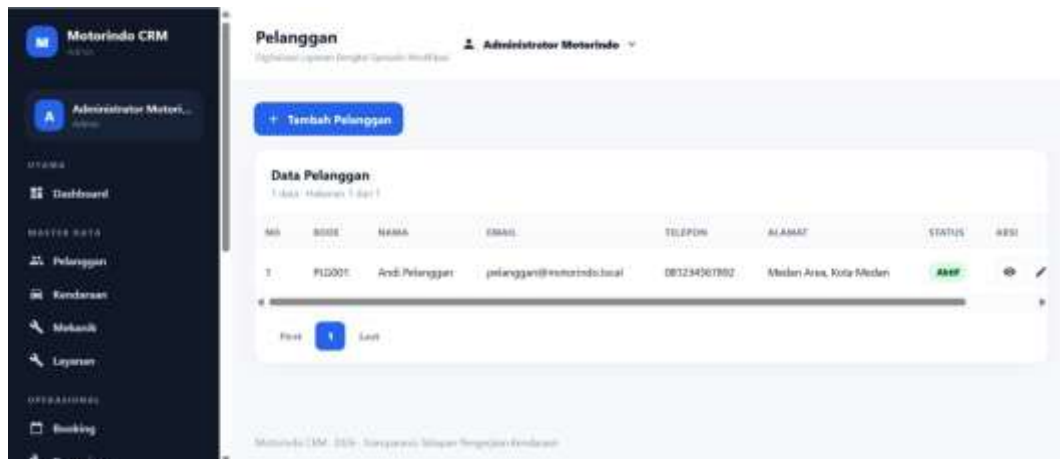


Gambar 4. 2 Halaman Dashboard

Pada Gambar 4.2, *dashboard* menampilkan satu pelanggan, tidak ada *booking* yang menunggu, satu kendaraan sedang dikerjakan, dan satu komplain aktif. Bagian CRM Operasional memperlihatkan alur *Acquire*, *Enhance*, dan *Retain*. *Acquire* berkaitan dengan registrasi, kendaraan, konsultasi awal, dan *booking*; *Enhance* berkaitan dengan progres, dokumentasi, estimasi, komunikasi, dan persetujuan; sedangkan *Retain* berkaitan dengan riwayat, komplain, umpan balik, dan tindak lanjut.

3. Halaman Data Pelanggan

Halaman Data Pelanggan digunakan administrator untuk menyimpan dan mengelola identitas pelanggan yang menggunakan layanan bengkel. Data utama terdiri atas kode pelanggan, nama, email, nomor telepon, alamat, status, dan tombol aksi. Tombol Tambah Pelanggan membuka halaman input baru agar proses penambahan data tidak dilakukan melalui kotak dialog pada tabel.

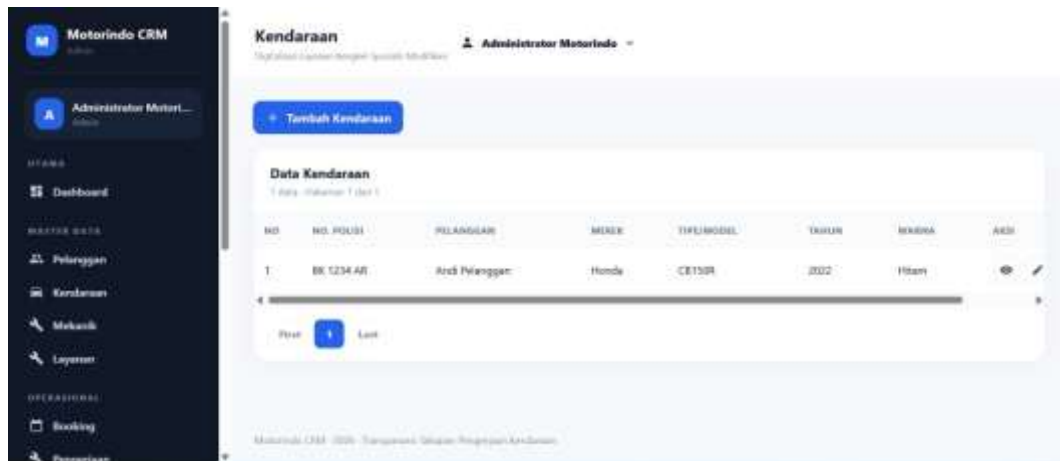


Gambar 4. 3 Halaman Data Pelanggan

Gambar 4.3 menunjukkan data pelanggan dengan kode PLG001 atas nama Andi Pelanggan. Informasi pelanggan menjadi penghubung antara akun, kendaraan, *booking*, pengerjaan, konsultasi, komplain, dan riwayat layanan. Penyimpanan data secara terpusat membantu admin menelusuri hubungan pelanggan dengan setiap transaksi layanan.

4. Halaman Data Kendaraan

Halaman Data Kendaraan digunakan untuk mencatat kendaraan milik pelanggan. Data yang ditampilkan meliputi nomor polisi, pemilik, merek, tipe atau model, tahun, warna, serta tombol aksi. Data kendaraan digunakan sebagai identitas objek yang akan diajukan pada proses *booking* dan pengerjaan.

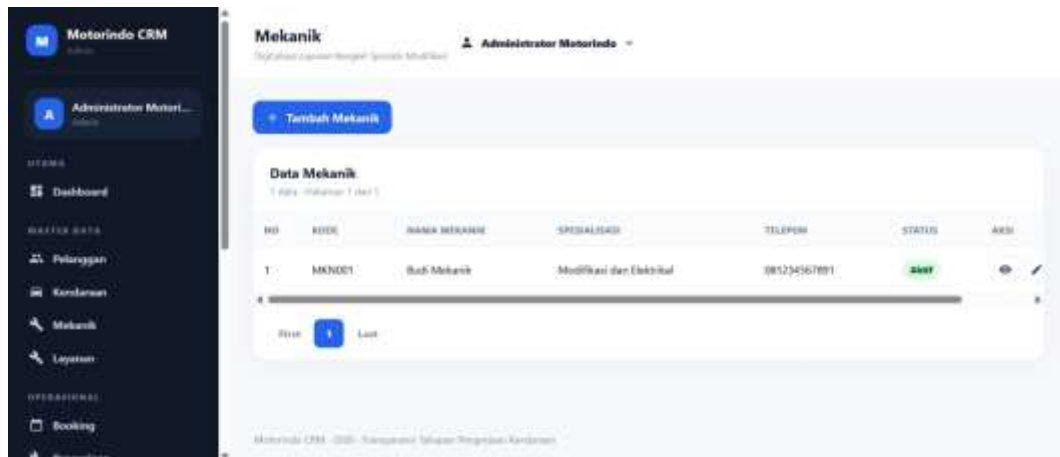


Gambar 4. 4 Halaman Data Kendaraan

Pada Gambar 4.4, kendaraan BK 1234 AR milik Andi Pelanggan tercatat sebagai Honda CB150R tahun 2022 berwarna hitam. Keterkaitan data kendaraan dengan pelanggan membuat riwayat pekerjaan dapat ditelusuri berdasarkan kendaraan yang sama walaupun pelanggan melakukan layanan lebih dari satu kali.

5. Halaman Data Mekanik

Halaman Data Mekanik digunakan administrator untuk mengelola petugas yang melaksanakan pekerjaan kendaraan. Informasi yang dicatat meliputi kode mekanik, nama mekanik, spesialisasi, nomor telepon, status, dan tombol aksi. Data tersebut menjadi dasar penugasan mekanik pada pekerjaan yang telah disetujui.



Gambar 4. 5 Halaman Data Mekanik

Gambar 4.5 menampilkan mekanik dengan kode MKN001 atas nama Budi Mekanik, memiliki spesialisasi Modifikasi dan Elektrikal, serta berstatus aktif. Penetapan mekanik pada data pengerjaan memperjelas penanggung jawab pekerjaan dan sumber pembaruan progres yang diterima pelanggan.

6. Halaman Layanan Modifikasi

Halaman Layanan Modifikasi berfungsi sebagai data master jenis layanan yang dapat dipilih pelanggan. Tabel menampilkan kode, nama layanan, kategori, estimasi hari, harga dasar, status, dan tombol aksi. Data layanan menjadi acuan pada proses *booking* serta perhitungan awal kebutuhan waktu dan biaya.

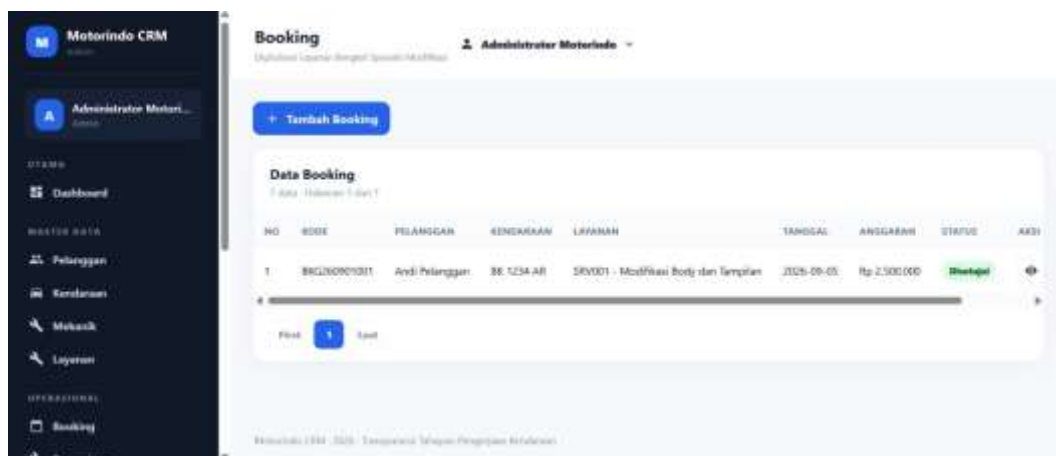
ID	KODE	LAYANAN	KATEGORI	ESTIMASI HARI	HARGA DASAR	STATUS	Aksi
1	SRV005	Finishing dan Detailing	Finishing	1	Rp 500.000	Aktif	[Edit] [Delete]
2	SRV004	Custom Exhaust	Performance	2	Rp 1.800.000	Aktif	[Edit] [Delete]
3	SRV003	Modifikasi Lampu dan Elektrikal	Elektrikal	2	Rp 750.000	Aktif	[Edit] [Delete]
4	SRV002	Upgrade Suspensi	Kaki-kaki	2	Rp 1.200.000	Aktif	[Edit] [Delete]
5	SRV001	Modifikasi Body dan Sarnapan	Eksterior	3	Rp 1.500.000	Aktif	[Edit] [Delete]

Gambar 4. 6 Halaman Layanan Modifikasi

Berdasarkan Gambar 4.6, sistem menyimpan beberapa layanan seperti *Finishing* dan *Detailing*, *Custom Exhaust*, Modifikasi Lampu dan Elektrikal, Upgrade Suspensi, serta Modifikasi Body dan Tampilan. Setiap layanan memiliki estimasi hari dan harga dasar yang dapat digunakan sebagai informasi awal sebelum admin melakukan verifikasi pekerjaan.

7. Halaman *Booking*

Halaman *Booking* digunakan untuk mengelola pengajuan layanan dari pelanggan. Informasi yang ditampilkan meliputi kode *booking*, pelanggan, kendaraan, layanan, tanggal, anggaran, status, dan tombol aksi. Admin dapat meninjau detail pengajuan sebelum menentukan persetujuan dan menindaklanjutinya menjadi data pengerjaan.

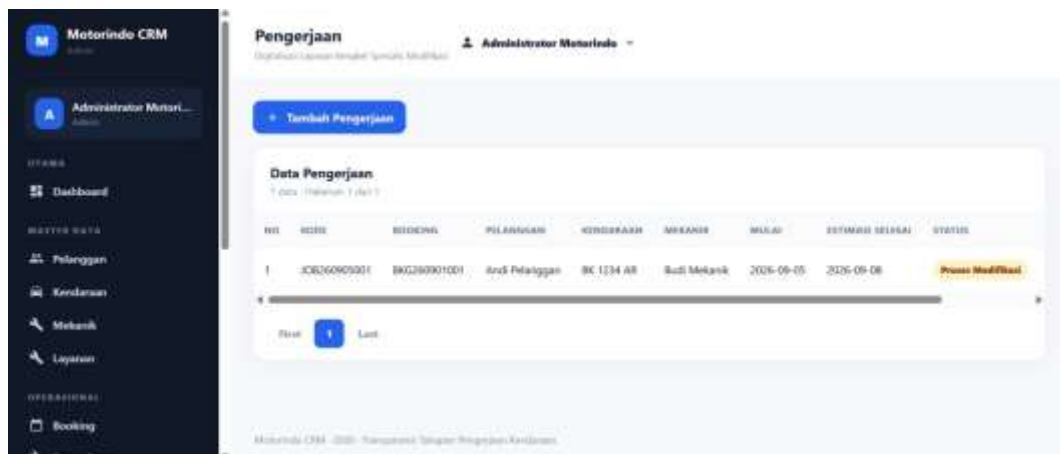


Gambar 4. 7 Halaman *Booking*

Pada Gambar 4.7, *booking* BKG260901001 diajukan oleh Andi Pelanggan untuk kendaraan BK 1234 AR dengan layanan Modifikasi Body dan Tampilan. Jadwal *booking* tercatat pada 5 September 2026 dengan anggaran Rp2.500.000 dan status Disetujui. Status tersebut menjadi dasar untuk melanjutkan proses penugasan mekanik dan pembuatan pekerjaan.

8. Halaman Pengerjaan

Halaman Pengerjaan digunakan untuk mengelola pekerjaan kendaraan yang telah masuk ke tahap operasional. Tabel memuat kode pekerjaan, kode *booking*, pelanggan, kendaraan, mekanik, tanggal mulai, estimasi selesai, status, dan tombol aksi. Informasi tersebut dipakai sebagai sumber utama pemantauan pekerjaan.



NO	KODE	BENDUK	PELANGGAN	KENDARAAN	MEKANIK	MULAI	ESTIMASI SELESAI	STATUS
1	JOB260905001	BKG260901001	And Pelanggan	BK 1234 AB	Budi Mekanik	2026-09-05	2026-09-08	Proses Modifikasi

Gambar 4. 8 Halaman Pengerjaan

Gambar 4.8 menunjukkan pekerjaan JOB260905001 yang berasal dari *booking* BKG260901001. Pekerjaan ditangani Budi Mekanik, dimulai pada 5 September 2026 dengan estimasi selesai 8 September 2026 dan status Proses Modifikasi. Data ini menghubungkan pengajuan pelanggan dengan pelaksanaan teknis di bengkel.

9. Halaman Progres Pengerjaan

Halaman Progres Pengerjaan digunakan untuk mencatat perkembangan kendaraan secara bertahap. Setiap pembaruan memuat kode pengerjaan, kendaraan, tahap, status, waktu pembaruan, petugas, foto, dan tombol aksi. Riwayat pembaruan dipertahankan agar pelanggan dan pihak bengkel dapat melihat urutan pekerjaan.

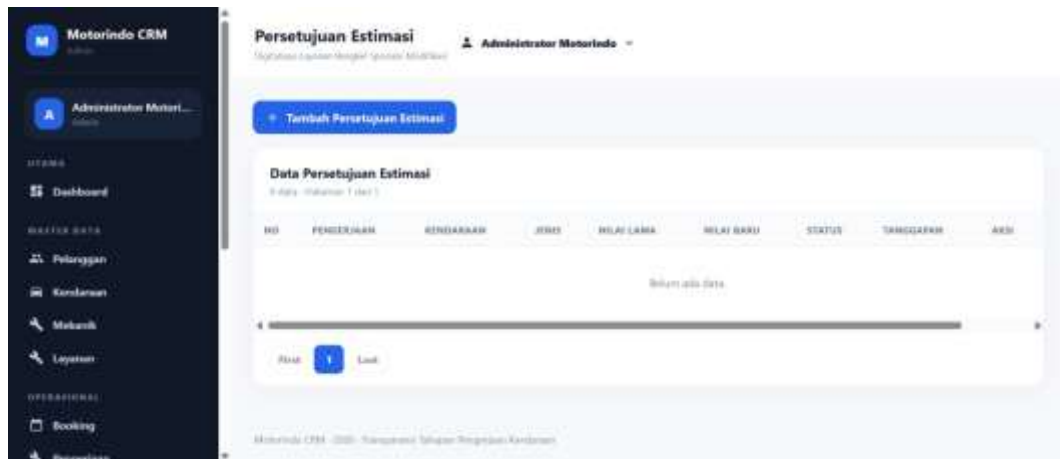
ID	PEKERJAAN	KENDARAAN	TAHAP	STATUS	WAKTU UPDATE	PETUGAS	FOTO	Aksi
1	JOB260905001	BE 1234 AB	Finishing dan Quality Control	Berjalan	2026-09-09 12:51:54	Administrator Motorindo	-	🔍
2	JOB260905001	BE 1234 AB	Pemeriksaan Awal	Selesai	2026-09-05 13:30:00	Budi Mekanik	-	🔍
3	JOB260905001	BE 1234 AB	Penerimaan dan Verifikasi	Selesai	2026-09-05 09:00:00	Budi Mekanik	-	🔍

Gambar 4. 9 Halaman Progres Pengerjaan

Pada Gambar 4.9, terdapat tiga riwayat progres untuk pekerjaan JOB260905001. Tahap Penerimaan dan Verifikasi serta Pemeriksaan Awal telah berstatus Selesai, sedangkan tahap *Finishing* dan *Quality Control* berstatus Berjalan. Waktu pembaruan dan nama petugas tersimpan pada setiap tahap sehingga perubahan status memiliki catatan yang dapat ditelusuri.

10. Halaman Persetujuan Estimasi

Halaman Persetujuan Estimasi disediakan untuk mencatat perubahan nilai pekerjaan yang memerlukan keputusan pelanggan. Tabel memuat pekerjaan, kendaraan, jenis perubahan, nilai lama, nilai baru, status, tanggapan, dan tombol aksi. Fitur ini digunakan ketika terjadi penyesuaian biaya atau estimasi selama proses modifikasi.

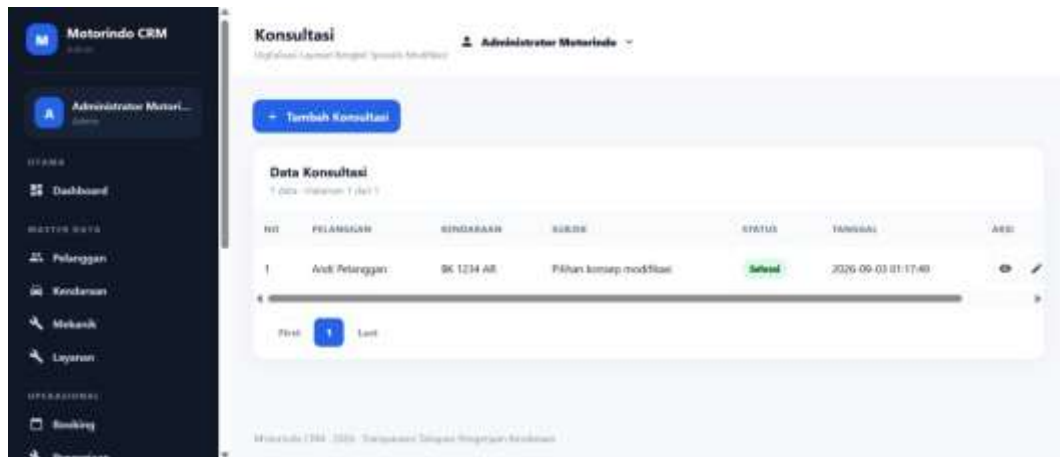


Gambar 4. 10 Halaman Persetujuan Estimasi

Gambar 4.10 menunjukkan bahwa pada data pengujian belum terdapat pengajuan perubahan estimasi. Walaupun tabel masih kosong, struktur halaman telah disiapkan agar setiap perubahan dapat dicatat dan ditanggapi oleh pelanggan, sehingga perubahan pekerjaan tidak hanya disampaikan melalui komunikasi lisan.

11. Halaman Konsultasi

Halaman Konsultasi digunakan untuk mencatat komunikasi antara pelanggan dan pihak bengkel terkait kebutuhan modifikasi. Daftar konsultasi menampilkan pelanggan, kendaraan, subjek, status, tanggal, dan tombol aksi. Detail konsultasi diarahkan ke halaman percakapan agar komunikasi lanjutan tersimpan sebagai riwayat.

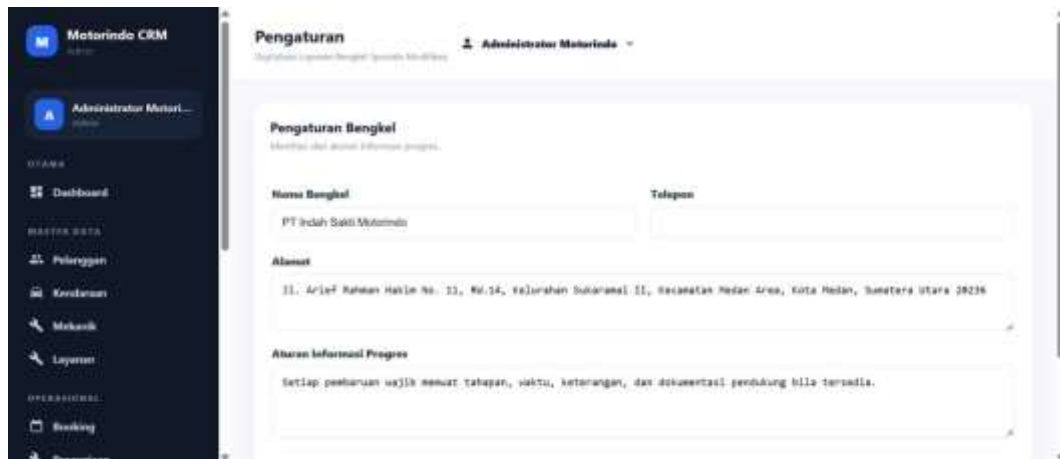


Gambar 4. 11 Halaman Konsultasi

Pada Gambar 4.11, konsultasi milik Andi Pelanggan untuk kendaraan BK 1234 AR memiliki subjek Pilihan konsep modifikasi dan status Selesai. Tombol detail digunakan untuk membuka percakapan antara pelanggan dan admin. Pencatatan komunikasi ini mendukung aspek CRM karena kebutuhan dan tanggapan pelanggan tersimpan bersama data layanannya.

12. Halaman Pengaturan

Halaman Pengaturan digunakan administrator untuk mengelola identitas bengkel dan aturan informasi progres. Form menampilkan nama bengkel, telepon, alamat, serta ketentuan informasi yang harus disertakan pada pembaruan pekerjaan.



Gambar 4. 12 Halaman Pengaturan

Berdasarkan Gambar 4.12, identitas bengkel ditetapkan sebagai PT Indah Sakti Motorindo dengan alamat Jl. Arief Rahman Hakim No. 11, RW.14, Kelurahan Sukaramai II, Kecamatan Medan Area, Kota Medan, Sumatera Utara 20236. Aturan progres menegaskan bahwa setiap pembaruan memuat tahapan, waktu, keterangan, dan dokumentasi pendukung apabila tersedia. Pengaturan ini menjadi acuan agar informasi pekerjaan disampaikan dengan pola yang konsisten.

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian berfokus pada hubungan antara data masukan, tindakan pengguna, dan keluaran sistem tanpa membahas struktur kode program. Skenario disusun untuk data valid dan data tidak valid agar respons aplikasi dapat dinilai pada kondisi normal maupun kondisi kesalahan. Tanda benar (✓) pada kolom kategori menunjukkan jenis data yang digunakan pada skenario pengujian, sedangkan tanda silang (X) menunjukkan bahwa skenario tidak termasuk dalam kategori tersebut. Kolom hasil pengujian memakai tanda benar apabila respons sistem sesuai dengan

hasil yang diharapkan. Pengujian data tidak valid dinyatakan berhasil ketika sistem menolak data dan menampilkan pemberitahuan sesuai aturan validasi.

Tabel 4. 1 Pengujian Sistem

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Data Valid	Data Tidak Valid	Hasil Pengujian
1	Login	Memasukkan <i>username</i> atau email dan <i>password</i> yang benar.	✓	X	✓ <i>Dashboard</i> tampil dan sesi pengguna terbentuk.
2	Login	Memasukkan <i>username</i> , email, atau <i>password</i> yang salah.	X	✓	✓ Akses ditolak dan pesan kesalahan ditampilkan.
3	Pendaftaran Pelanggan	Mendaftarkan pelanggan dengan nama, email, dan <i>password</i> yang valid.	✓	X	✓ Akun pelanggan tersimpan dan dapat digunakan untuk <i>login</i> .
4	Pendaftaran Pelanggan	Mendaftarkan email yang sudah digunakan atau data wajib kosong.	X	✓	✓ Sistem menolak data dan menampilkan pemberitahuan validasi.
5	Hak Akses	Membuka halaman sesuai peran Admin, Mekanik, atau Pelanggan.	✓	X	✓ Menu dan fungsi tampil sesuai hak akses akun.
6	Hak Akses	Membuka halaman terlindungi tanpa sesi <i>login</i> .	X	✓	✓ Sistem mengarahkan pengguna ke halaman <i>login</i> .

7	Data Pelanggan	Menambah data pelanggan dengan identitas dan kontak lengkap.	✓	X	✓ Data pelanggan tersimpan dan tampil pada tabel.
8	Data Pelanggan	Menyimpan data pelanggan dengan kolom wajib yang kosong.	X	✓	✓ Penyimpanan dibatalkan dan validasi ditampilkan.
9	Data Kendaraan	Menambah kendaraan dengan pemilik, nomor polisi, merek, tipe, tahun, dan warna.	✓	X	✓ Data kendaraan tersimpan dan terhubung dengan pelanggan.
10	Data Kendaraan	Menambah kendaraan tanpa pemilik atau nomor polisi.	X	✓	✓ Sistem menolak data yang belum lengkap.
11	Data Mekanik	Menambah mekanik dengan kode, nama, spesialisasi, kontak, dan status.	✓	X	✓ Data mekanik tersimpan dan dapat dipilih pada pengerjaan.
12	Data Mekanik	Menyimpan data mekanik tanpa nama atau data utama.	X	✓	✓ Sistem menolak data dan menampilkan pemberitahuan.
13	Layanan Modifikasi	Menambah layanan dengan kategori, estimasi hari, dan harga dasar yang benar.	✓	X	✓ Layanan tersimpan dan dapat dipilih pada <i>booking</i> .
14	Layanan Modifikasi	Mengisi harga dasar atau estimasi hari dengan format tidak sesuai.	X	✓	✓ Sistem menolak nilai yang tidak memenuhi aturan.

15	<i>Booking</i>	Pelanggan mengajukan <i>booking</i> dengan kendaraan, layanan, tanggal, dan anggaran lengkap.	✓	X	✓ Pengajuan <i>booking</i> tersimpan dan dapat diverifikasi admin.
16	<i>Booking</i>	Mengirim <i>booking</i> tanpa kendaraan, layanan, atau tanggal.	X	✓	✓ Pengajuan tidak disimpan sampai data dilengkapi.
17	Verifikasi <i>Booking</i>	Admin menyetujui atau menolak <i>booking</i> yang dipilih.	✓	X	✓ Status <i>booking</i> berubah sesuai keputusan admin.
18	Penugasan Mekanik	Admin menetapkan mekanik pada <i>booking</i> yang disetujui.	✓	X	✓ Mekanik tercatat sebagai penanggung jawab pekerjaan.
19	Pengerjaan	Membuat pekerjaan dari <i>booking</i> yang telah disetujui.	✓	X	✓ Data pekerjaan, tanggal, estimasi, dan status tersimpan.
20	Progres Pengerjaan	Menambah tahap, status, waktu, keterangan, dan foto dengan format yang sesuai.	✓	X	✓ Pembaruan progres tersimpan dan tampil pada riwayat pekerjaan.
21	Progres Pengerjaan	Mengunggah foto dengan format yang tidak diperbolehkan atau data tahap kosong.	X	✓	✓ Sistem menolak data atau berkas yang tidak sesuai.
22	Persetujuan Estimasi	Mencatat perubahan biaya atau waktu dan menyimpan tanggapan pelanggan.	✓	X	✓ Perubahan dan status persetujuan tercatat pada riwayat.

23	Konsultasi	Pelanggan atau admin mengirim pesan pada percakapan konsultasi.	✓	X	✓ Pesan tersimpan dan tampil pada riwayat <i>chat</i> .
24	Komplain	Pelanggan mengirim komplain dan admin memberikan tanggapan.	✓	X	✓ Komplain, tanggapan, dan status penanganan tersimpan.
25	Umpan Balik	Pelanggan memberikan rating dan komentar setelah layanan.	✓	X	✓ Umpan balik tersimpan dan dapat dilihat pada riwayat layanan.
26	Laporan	Membuka detail laporan lalu menjalankan fungsi print.	✓	X	✓ Halaman laporan terbuka dan tampilan cetak dapat dijalankan.
27	<i>Pagination</i>	Memilih First, nomor halaman 1 sampai 5, dan Last pada tabel.	✓	X	✓ Data berpindah sesuai halaman yang dipilih.
28	Logout	Menekan logout dan mencoba membuka kembali halaman yang dilindungi.	✓	X	✓ Sesi berakhir dan halaman terlindungi tidak dapat diakses tanpa <i>login</i> .

4.3 Pembahasan Hasil Implementasi

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem telah menghubungkan proses pelayanan bengkel dari pencatatan pelanggan sampai pemantauan pengerjaan dalam satu aplikasi. Tahap *Acquire* pada CRM terlihat pada pendaftaran pelanggan, data kendaraan, konsultasi awal, dan *booking*. Tahap *Enhance* diterapkan melalui verifikasi *booking*, penugasan mekanik, pengerjaan, progres, dokumentasi, komunikasi, serta persetujuan perubahan estimasi. Tahap *Retain* didukung melalui riwayat layanan, komplain, umpan balik, dan tindak lanjut

pelanggan. Pembagian tersebut membuat data hubungan pelanggan tidak berdiri terpisah dari proses operasional bengkel, tetapi tersimpan bersama kendaraan dan pekerjaan yang sedang atau pernah dilakukan.

Transparansi tahapan pengerjaan diwujudkan melalui data pekerjaan dan riwayat progres yang menyimpan tahap, status, waktu pembaruan, petugas, keterangan, dan dokumentasi pendukung. Pelanggan tidak hanya memperoleh status akhir, tetapi dapat mengikuti perubahan pekerjaan secara bertahap dan memberikan keputusan ketika terdapat penyesuaian estimasi. Konsultasi berbentuk *chat* menjaga komunikasi tetap tercatat, sedangkan laporan dan riwayat layanan menyediakan rekaman yang dapat digunakan kembali oleh bengkel. Berdasarkan pengujian Black Box, fungsi utama sistem memberikan keluaran sesuai skenario yang ditetapkan, termasuk autentikasi, pembatasan hak akses, pengelolaan data, *booking*, penugasan mekanik, pembaruan progres, konsultasi, komplain, umpan balik, laporan, *pagination*, dan pengamanan sesi setelah logout. Dengan alur tersebut, sistem mendukung digitalisasi layanan sekaligus memperjelas informasi antara pelanggan, admin, dan mekanik pada proses modifikasi kendaraan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem Digitalisasi Layanan Bengkel Spesialis Modifikasi melalui pendekatan *Customer Relationship Management* untuk transparansi tahapan pengerjaan kendaraan, kesimpulan penelitian disusun sesuai dengan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil membangun sistem informasi berbasis *web* untuk mendigitalisasi proses layanan bengkel spesialis modifikasi pada PT Indah Sakti Motorindo. Sistem mengintegrasikan *login* berdasarkan hak akses, data pelanggan, kendaraan, mekanik, layanan modifikasi, *booking*, pengerjaan, progres, persetujuan estimasi, konsultasi, komplain, umpan balik, riwayat layanan, laporan, dan pengaturan. Hasil pengujian Black Box terhadap 28 skenario menunjukkan fungsi utama memberikan respons sesuai hasil yang diharapkan pada data valid maupun data tidak valid.
2. Pendekatan *Customer Relationship Management* berhasil diterapkan melalui CRM operasional yang terdiri atas *Acquire*, *Enhance*, dan *Retain*. *Acquire* mencatat pelanggan sejak registrasi, kendaraan, konsultasi awal, dan *booking*; *Enhance* mengelola hubungan selama proses layanan melalui verifikasi, penugasan mekanik, progres, dokumentasi, estimasi, komunikasi, dan persetujuan; sedangkan *Retain* mempertahankan riwayat hubungan melalui komplain, umpan balik, riwayat layanan, dan tindak lanjut pelanggan.

Penerapan tersebut menyatukan interaksi pelanggan dengan data operasional bengkel dalam satu riwayat layanan.

3. Transparansi tahapan pengerjaan berhasil disajikan melalui informasi pekerjaan dan progres yang memuat tahap, status, waktu pembaruan, petugas, keterangan, estimasi, serta dokumentasi pendukung. Pelanggan dapat memantau perkembangan kendaraan dan memberikan keputusan terhadap perubahan estimasi, sedangkan komunikasi konsultasi tersimpan dalam riwayat *chat*. Penyajian tersebut memberikan informasi pengerjaan yang lebih terstruktur dan dapat ditelusuri dibandingkan penyampaian progres yang hanya dilakukan melalui komunikasi lisan atau pesan terpisah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian sistem, beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penerapan berikutnya sebaiknya menggunakan data operasional bengkel secara berkelanjutan dan dilengkapi prosedur pencadangan basis data, pengelolaan hak akses berkala, serta penerapan pada server dengan koneksi HTTPS agar penggunaan sistem pada kegiatan layanan harian lebih terjaga.
2. Fitur transparansi dapat dikembangkan dengan notifikasi otomatis ketika status pengerjaan berubah, pengingat persetujuan estimasi, dokumentasi foto sebelum dan sesudah pekerjaan, serta pemberitahuan kepada pelanggan melalui kanal komunikasi yang digunakan bengkel.
3. Pengembangan CRM berikutnya dapat menambahkan analisis riwayat layanan, pengelompokan kebutuhan pelanggan, pengingat layanan lanjutan, dan

evaluasi kepuasan pengguna. Pengujian juga dapat diperluas dengan melibatkan lebih banyak pelanggan, admin, dan mekanik untuk menilai kemudahan penggunaan sistem pada kondisi operasional sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, T., & Ramadhan, L. H. (2023). Penerapan Metode RAD Pada Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Bengkel SMK. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 9(2), 153–163. <https://doi.org/10.31294/ijse.v9i2.15614>
- Askar, Ratnawati, Mashud, & Tahir, R. (2022). Perancangan Sistem Digitalisasi Pengelolaan Dana Desa. *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, 4(2), 255–266. <https://doi.org/10.30812/bite.v4i2.1961>
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2022). *Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice* (8th ed.). Pearson.
- Coronel, C., & Morris, S. (2022). *Database Systems: Design, Implementation, & Management* (14th ed.). Cengage.
- Duckett, J. (2022). *PHP & MySQL: Server-side Web Development*. Wiley.
- Elia, G., Solazzo, G., Lerro, A., Pigni, F., & Tucci, C. L. (2024). The digital transformation canvas: A conceptual framework for leading the digital transformation process. *Business Horizons*, 67(4), 381–398. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2024.03.007>
- Kraus, S., Durst, S., Ferreira, J. J., Veiga, P., Kailer, N., & Weinmann, A. (2022). Digital transformation in business and management research: An overview of the current status quo. *International Journal of Information Management*, 63, 102466. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102466>
- Kurniasari, N. (2024). Pengembangan *Website* Bengkel.in Dalam Platform Unggul Untuk Pemeliharaan Kendaraan. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 11(2), 168–174.

<https://doi.org/10.30656/prosisko.v1i1i2.8320>

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2022). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (17th ed.). Pearson.

Ledro, C., Nosella, A., & Dalla Pozza, I. (2023). Integration of AI in CRM: Challenges and guidelines. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(4), 100151. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100151>

Magatef, S., Al-Okaily, M., Ashour, L., & Abuhussein, T. (2023). The impact of electronic *customer relationship management* strategies on customer loyalty: A mediated model. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(4), 100149. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100149>

Nurshadrina, N., & Voutama, A. (2022). Penerapan *Unified Modeling Language* (UML) Dalam Membangun Sistem Pengenalan UMKM (Studi Kasus Rafa Laundry). *Information Management for Educators and Professionals: Journal of Information Management*, 7(1), 21–30. <https://doi.org/10.51211/imbi.v7i1.1975>

Prior, D. D. (2023). *Customer Relationship Management*. In *B2B Customer Engagement Strategy* (pp. 119–141). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-031-23409-5_6

Rostamzadeh, R., Bakhnoo, M., Strielkowski, W., & Streimikiene, D. (2024). Providing an innovative model for social *customer relationship management*: Meta synthesis approach. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(3), 100506. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100506>

Titu, A. M., & Pop, A. B. (2025). Integrated Quality Management for Automotive Services—Addressing Gaps with European and Japanese Principles.

Sustainability, 17(20), 9100. <https://doi.org/10.3390/su17209100>

Wibawa, M. A. A., & Ariasih, N. K. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Reservasi Jasa Body Repair Berbasis *Website* pada CV Transolusindo. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 8(4), 359–365. <https://doi.org/10.36002/jutik.v8i4.2090>

LAMPIRAN



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Widyadarmas yang unggul dalam
menyediakan layanan pendidikan

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/Ak.Ppy/PT.02/2024

Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622409 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631093

info@fkip.umsu.ac.id

fid@umma.ac.id

[umsuamedan](https://www.instagram.com/umsuamedan)

[umsuamedan](https://www.facebook.com/umsuamedan)

[umsuamedan](https://www.youtube.com/channel/UC...)

[umsuamedan](https://www.tiktok.com/@umsuamedan)

FORMULIR PERBAIKAN UJIAN SKRIPSI

Pada hari ini, Selasa 1 September 2026 telah dilaksanakan Ujian Skripsi bagi mahasiswa
Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
Sbb:

Nama Mahasiswa : Muhammad Arif
NPM : 2209010266
Program Studi : Sistem Informasi
Judul Proposal : Digitalisasi Layanan Bengkel Spesialis Modifikasi Melalui
Pendekatan Customer Relationship Management Untuk Transparansi Tahapan Pengerjaan
Kendaraan

Materi/Point yang Diperbaiki :

		Paraf
Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom	<i>Segera Publik ke Jurnal.</i>	<i>[Signature]</i>
Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	<i>OK</i>	<i>[Signature]</i>
Mahardika Abdi Prawira, M.Kom	<i>Lanjutkan Publikasi</i>	<i>[Signature]</i>

Berita acara ini ditandatangani setelah skripsi diperbaiki sesuai petunjuk/arahan dari Pembimbing dan Penguji/Pembahas.

Muhammad Arif.docx

ORIGINALITY REPORT

14%
SIMILARITY INDEX

14%
INTERNET SOURCES

7%
PUBLICATIONS

7%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umsu.ac.id Internet Source	2%
2	lab.tik.pnj.ac.id Internet Source	1%
3	repository.uigm.ac.id Internet Source	1%
4	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	<1%
5	Submitted to STKIP Sumatera Barat Student Paper	<1%
6	repository.polibatam.ac.id Internet Source	<1%
7	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1%
8	repositori.uma.ac.id Internet Source	<1%
9	repository.upp.ac.id Internet Source	<1%
10	pdfcoffee.com Internet Source	<1%
11	eprints.umk.ac.id Internet Source	<1%
12	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1%
13	repository.upnjatim.ac.id Internet Source	<1%
14	www.journal.literasisains.id Internet Source	<1%
15	repository.uplyptk.ac.id Internet Source	<1%



INDO SCHOLARS

Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency
and Technology in Organization

HP : +62 812-7488-7803 ; E-Mail : admin@indoscholarcenter.com ; E-ISSN : 3031-7002



SURAT KETERANGAN PUBLIKASI ARTIKEL JURNAL

Letter of Acceptance (LoA)

Nomor : /LOA/Ambidextrous/937/Vol5/No3/2026

Kepada YTH.

Muhammad Arif, Mulkan Azhari

Terimakasih telah mengirimkan artikel terbaik anda untuk diterbitkan pada **Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency and Technology in Organization** dengan judul:

"Digitalization of Specialist Modification Workshop Services Through a Customer Relationship Management Approach for Transparency in Vehicle Work Stages"

Berdasarkan hasil review dan keputusan tim editor, maka artikel tersebut dinyatakan **DITERIMA** untuk dipublikasikan pada **Ambidextrous : Journal of Innovation, Efficiency and Technology in Organization** edisi **Volume 5 Nomor 3** bulan **Oktober 2026**.

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, kami ucapkan terimakasih.

No Reg : LOA20261013014319



LOA20261013014319

Keaslian LOA
Dapat Diperiksa
Dengan Memindai
QR Code
Disamping !

• Palembang, 13 October 2026
Editor In Chief



Ilzar Daud, Ph.D

Penerbit :

Indo Scholars

Kota Palembang, Sumatera Selatan

+62 812-7488-7803

admin@indoscholarcenter.com

Accredited

Non Sinta





UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

She mangrove world in your classroom
Kampus dan masyarakat

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PESAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 83/SK/BAN-PT/Akred/PT/18/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fkip.umma.ac.id> fkip@umma.ac.id [umsmedan](https://www.facebook.com/umsmedan) [umsmedan](https://www.instagram.com/umsmedan) [umsmedan](https://www.youtube.com/umsmedan)

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa : Muhammad Arif Program Studi : Sistem Informasi
NPM : 2309010266 Judul Penelitian : Digitalisasi layanan barang khusus
Nama Dosen Pembimbing : MUKHAN AZHARI S.Kom, M.Kom mendukung relasi berdasarkan customer
relationship management untuk transparansi
teknologi perijinan kendaraan.

Tanggal Bimbingan	Hasil Evaluasi	Paraf Dosen
15/6/2026	Penyerahan SK Dosen	
20/7/2026	Revisi BAB I, II, III	
4/8/2026	Revisi Labor belakang.	
19/8/2026	ACC Sempuro	
7/9/2026	Revisi BAB IV	
9/9/2026	Revisi BAB V	
9/9/2026	EXHIBITION	
9/9/2026	ACC Sidang	

Medan, ...

Diketahui oleh :

Ketua Program Studi

Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
 Nomor : 945/II.3-A/UMSU-09/E/2026
 HAL. UJIAN MEJA HIJAU SARJANA (SI)

UNDANGAN
 PANGGILAN

Kepada Yang Terhormat
 Bapak/Ibu Dosen Penguji Meja Hijau
 di

Medan

Catatan :
 *Harap datang tepat waktu karena ujian dalam bentuk tim (2 Orang) penguji I & II
 *Dosen Penguji yang terlambat 30 menit akan diganti



UMSU

Fakultas : Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
 Program Studi : Sistem Informasi
 Hari/Tanggal : Selasa, 15 September 2026
 Waktu / Tempat : 14:00 WIB/ Gedung G

No	NAMA MAHASISWA	NPM	JUDUL SKRIPSI	DOSEN PENGUJI		Dosen Pembimbing/ Pengganti III	Ket
				I	II		
5	Rendy Febriansyah	2209010294	Sistem pendukung keputusan dan sistem informasi geografis dalam penentuan lokasi industri di wilayah kota medan menggunakan weight overlay system	Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom	Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	Muhammad Harta, S. Kom., M. Kom	
6	Muhammad Arif	2209010266	Digitalisasi Layanan Bengkel Spesialis Modifikasi Melalui Pendekatan Customer Relationship Management Untuk Transparansi Tahapan Pengiriman Kendaraan	Indah Purnama Sari, S.T., M.Kom	Mahardika Abdi Prawira, M.Kom	Mulken Azhari, S.Kom., M.Kom	

Asisten Pengambilan Berita Acara :
 5. Suvia Agustin, S.I.Kom
 6. Arelka Suras Saputra, S.M
 Ditetapkan Oleh

Ditandatangani Oleh :

Wakil Rektor Bidang A/R, Pendidikan, Pengajaran dan Digitalisasi



Dr. Alifabdy Nasution, S.Pd., M.St.

Panitia Ujian

Medan, 3 Rabi'ul Akhir 1448 H
 14 September 2026 M

Sekretaris
 Wakil Dekan I



Dr. Firahtul Rizky, M.Kom.