



# LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM) UNIVERSITAS BOJONEGORO

Sekretariat Panitia : Kantor Pusat UNIGORO, Jl. Lettu Suyitno No. 2 Telp (0353) 881984 – 885444 BOJONEGORO

## SURAT PERJANJIAN KONTRAK PENELITIAN NOMOR : 074 / LPPM-LIT / UB / XI / 2025

Pada Hari Ini Jum'at Tanggal Lima Belas Bulan Oktober Tahun Dua Ribu Dua Puluh Dua, yang bertanda tangan dibawah ini :

1. **Dr. LAILY AGUSTINA RAHMAWATI, S.Si., M.Sc.** selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Bojonegoro, selanjutnya disebut PIHAK PERTAMA.
2. **Ir. HERU PRASTIYONO, M.T.** selaku Dosen Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro selaku Peneliti, selanjutnya disebut PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak menyatakan bersepakat untuk membuat perjanjian kontrak penelitian sebagai berikut :

### **Pasal 1** **Judul Penelitian**

PIHAK PERTAMA dalam jabatannya tersebut di atas, memberikan tugas kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan penelitian yang berjudul:

“PEMODELAN KUALITAS LAYANAN SERVIS KENDARAAN RINGAN DITINJAU DARI FAKTOR KUNCI DAN KEPUASAN PELANGGAN”

### **Pasal 2** **Waktu dan Biaya Penelitian**

- (1) Waktu penelitian adalah 5 bulan, dari **3 November 2025 sampai dengan 27 Februari 2026**.
- (2) Biaya pelaksanaan penelitian ini dibebankan pada Anggaran Universitas Bojonegoro Tahun 2025/2026 dengan **nilai kontrak sebesar Rp. 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah)**

### **Pasal 3** **Cara Pembayaran**

Pembayaran biaya penelitian diberikan sesuai dengan aturan dan tata cara yang telah ditetapkan dalam Pedoman Penelitian Universitas Bojonegoro, yaitu:

- (1) Tahap I sebesar 60% dari nilai kontrak yang diterimakan paling cepat dua minggu setelah surat perjanjian kontrak penelitian ini ditandatangani oleh kedua pihak melalui Bendahara Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Bojonegoro dengan bukti pencairan Tahap I berupa Proposal yang telah disetujui oleh LPPM dan Surat Keputusan Penerima Hibah Internal.
- (2) Tahap II sebesar 40% dari nilai kontrak yang diterimakan setelah PIHAK KEDUA menyelesaikan seluruh kewajiban pekerjaan penelitian yang dibuktikan dengan dokumen laporan penelitian dan bukti submit jurnal minimal **terakreditasi Sinta**.

#### **Pasal 4**

##### **Keaslian Penelitian dan bebas dari ikatan dengan Pihak Lain**

- (1) PIHAK KEDUA bertanggungjawab atas keaslian judul penelitian sebagaimana disebutkan dalam pasal 1 Surat Perjanjian Kontrak Penelitian ini (bukan duplikat/jiplakan/plagiat) dari penelitian orang lain.
- (2) PIHAK KEDUA menjamin bahwa judul penelitian tersebut bebas dari ikatan dengan pihak lain atau tidak sedang didanai oleh pihak lain.
- (3) Apabila di kemudian hari diketahui ketidakbenaran pernyataan ini, maka kontrak penelitian dinyatakan batal, dan PIHAK KEDUA wajib mengembalikan dana yang telah diterima.

#### **Pasal 5**

##### **Monitoring Penelitian**

- (1) PIHAK PERTAMA berhak untuk:
  - a. Melakukan pengawasan administrasi, monitoring, dan evaluasi terhadap pelaksanaan penelitian
  - b. Memberikan sanksi jika dalam pelaksanaan penelitian terjadi pelanggaran terhadap isi perjanjian oleh peneliti
  - c. Bentuk sanksi disesuaikan dengan tingkat pelanggaran yang dilakukan
- (2) Pemantauan kemajuan penelitian dilakukan oleh PIHAK PERTAMA.

#### **Pasal 6**

##### **Laporan Kemajuan dan Laporan Akhir Penelitian**

- (1) PIHAK KEDUA wajib menyerahkan Laporan Kemajuan kepada PIHAK PERTAMA **paling lambat tanggal 17 Januari 2025 atau tiga bulan setelah tanggal penandatanganan kontrak**.

- (2) Setelah Laporan Kemajuan disetujui oleh LPPM, PIHAK KEDUA wajib menyerahkan **Laporan Akhir dan bukti submit Jurnal minimal terakreditasi sinta paling lambat 27 Februari 2026.**
- (3) Berkas-berkas Laporan Akhir meliputi:
- Laporan lengkap penelitian sebanyak 3 (tiga) eksemplar dengan cover merah muda.
  - Salinan tautan jurnal, atau tangkapan gambar layar proses submit jurnal dan diletakkan di halaman paling belakang laporan.
- (4) Format laporan hasil penelitian sesuai dengan aturan-aturan yang telah ditetapkan pada surat Nomor: 007/LPPM/UB/III/2023 yang beralamatkan <https://www.unigoro.ac.id/lppm-lit-pkm/>.

### **Pasal 7 Sanksi**

Segala kelalaian baik disengaja maupun tidak, sehingga menyebabkan keterlambatan menyerahkan laporan hasil akhir penelitian dengan batas waktu dalam pasal 2 yang telah ditentukan akan mendapatkan sanksi sebagai berikut.

- Apabila PIHAK KEDUA menyerahkan Laporan Kemajuan tetapi tidak menyerahkan Laporan Akhir dan bukti submit jurnal maka PIHAK KEDUA wajib mengembalikan 60% dana penelitian yang telah diterima.
- Apabila PIHAK KEDUA tidak menyerahkan Laporan Kemajuan dan tidak menyerahkan Laporan Akhir serta bukti submit jurnal maka PIHAK KEDUA akan diberikan sanksi denda sebesar nilai kontrak sebagaimana tercantum pada Pasal 2 Ayat 2.

### **Pasal 8 Penutup**

Perjanjian ini berlaku sejak ditandatangani dan disetujui oleh PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA.



**Dr. LAELY AGUSTINA R. S.Si., M.Sc.**  
NIDN. 07 210886 01

**PIHAK KEDUA**  
Peneliti



**Ir. HERU PRASTIYONO, M.T.**  
NIDN. 0362746647130083

**LAPORAN**  
**PENELITIAN INTERNAL DOSEN**  
**Progam Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknik**



**PEMODELAN KUALITAS LAYANAN SERVIS KENDARAAN RINGAN DITINJAU**  
**DARI FAKTOR KUNCI DAN KEPUASAN PELANGGAN**

**Tim Peneliti:**

**Ir. Heru Prastiyono, M.T**

**Eko Wahyu Abryandoko.,S.Pd.,MT**

**Nayla Farikha Zahra**

*Dibiayai oleh:*

*Universitas Bojonegoro*

*Periode 1 Tahun Anggaran 2025/2026*

*Nomer Kontrak 074/LPPM-LIT/UB/XI/2025*

**UNIVERSITAS BOJONEGORO**

**2026**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PROPOSAL PENELITIAN MANDIRI**

- 1. Judul Penelitian** : Pemodelan Kualitas Layanan Servis Kendaraan Ringan Ditinjau Dari Faktor Kunci Dan Kepuasan Pelanggan
- 2. Tema** : Sistem Manufactur dan Jasa
- 3. Ketua Peneliti**
- a. Nama Peneliti : Ir. Heru Prastiyono, M.T
  - b. NIDN : 0362746647130083
  - c. Program Studi : Teknik Industri
  - d. E-mail : [heruprast86@gmail.com](mailto:heruprast86@gmail.com)
  - e. Bidang Keilmuan : Rekayasa Kualitas
- 4. Anggota Peneliti**
- a. Nama (Dosen) : Dr. Eko Wahyu Abryandoko., S.Pd.,MT
  - b. NIDN : 07 1011 9102
  - c. Program Studi : Teknik Industri
  - d. E-mail : [abryandoko@gmail.com](mailto:abryandoko@gmail.com)
  - e. Bidang Keilmuan : Rekayasa Sistem Pengembangan Produk
- Anggota Peneliti 2**
- a. Nama (Mahasiswa) : Nayla Farikha Zahra
  - b. NIM : 23262011040
  - c. Program Studi : Teknik Industri
  - d. E-mail :
  - e. Bidang Keilmuan : Teknik Industri
5. Jangka Waktu Penelitian : 6 Bulan
6. Lokasi Penelitian : Kecamatan Bojonegoro Kabupaten Bojonegoro
7. Dana Diusulkan : 5.000.000,-

Bojonegoro, 20 Februari 2026

**Mengetahui,**

Ketua LPPM Universitas Bojonegoro



**Dr. Eny Agustina Rahmawati, S.Si., M.Sc.**  
NIDN. 0712108 8601

Ketua Pengusul,



**Ir. Heru Prastiyono, M.T.**  
NIDN. 0362746647130083

## **KATA PENGANTAR**

Syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga laporan penelitian berjudul “Analisis Kualitas Layanan Bengkel Servis Kendaraan Ringan Menggunakan Metode SERVQUAL, FAHP, ISM, dan MICMAC” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan manajemen kualitas layanan serta menjadi sumbangsih bagi Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bojonegoro. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dekan Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bojonegoro atas izin, arahan, dan dukungan yang diberikan selama proses penelitian berlangsung, serta kepada seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tanpa pertolongan Allah SWT, penelitian ini tidak mungkin terselesaikan. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, bantuan, dan dukungan yang diberikan sebagai amal sholeh fid-dunya wal-akhirah. Aamiin..

Bojonegoro, 20 Februari 2026

Ir. Heru Prastiyono, M.T

## ABSTRAK

Kualitas layanan bengkel servis kendaraan sangat dipengaruhi oleh kemampuan bengkel dalam memberikan pelayanan yang cepat (responsiveness) dan meyakinkan (assurance). Namun, kedua faktor ini sering kali menunjukkan ketidaksesuaian antara harapan dan persepsi pelanggan, sehingga menimbulkan penurunan kepuasan dan loyalitas. Penelitian ini bertujuan membangun model terintegrasi yang menggambarkan hubungan antara faktor responsiveness dan assurance serta perannya dalam peningkatan kualitas layanan servis kendaraan. Pendekatan SERVQUAL digunakan untuk mengukur gap antara harapan dan persepsi pelanggan pada dua dimensi utama tersebut. Selanjutnya, metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) diterapkan untuk menentukan bobot prioritas indikator, sedangkan Interpretive Structural Modeling (ISM) digunakan untuk memetakan hubungan struktural antar faktor. Analisis kemudian diperkuat menggunakan metode MICMAC untuk mengidentifikasi faktor penggerak (driving factors) dan faktor hasil (dependent factors) dalam sistem layanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesiapan mekanik, kejelasan informasi, kompetensi teknis, serta keandalan prosedur servis merupakan faktor dominan yang memengaruhi kualitas layanan pada dimensi responsiveness dan assurance. Faktor-faktor ini termasuk dalam kategori driving dan memiliki pengaruh kuat terhadap indikator lain maupun kepuasan pelanggan. Model terintegrasi yang dihasilkan memberikan gambaran komprehensif mengenai jalur pengaruh antar faktor sehingga dapat menjadi dasar dalam perumusan strategi peningkatan layanan yang lebih terarah, efektif, dan berkelanjutan pada bengkel servis kendaraan

**Kata Kunci:** Kualitas Layanan, SERVQUAL, Kepuasan Pelanggan, Servis Kendaraan Ringan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PROPOSAL PENELITIAN MANDIRI .....	II
KATA PENGANTAR.....	III
ABSTRAK .....	IV
DAFTAR ISI.....	V
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	3
E. Urgensi Penelitian.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
A. <i>State of The Art</i> .....	5
B. Kualitas Layanan.....	6
C. Kepuasan Pelanggan .....	7
D. Konsep Model SERVQUAL .....	9
E. Dimensi SERVQUAL .....	10
F. Proses Hirarki Analitis Fuzzy yang Disempurnakan (FAHP).....	12
G. Model Struktural Interpretatif (ISM) .....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
B. Pendekatan Penelitian.....	17
C. Desain Penelitian .....	17
D. Prosedur Penelitian .....	18
E. Alat dan Bahan .....	20
F. Teknik Analisis Data .....	21
G. Identifikasi dan klasifikasi variabel.....	22
H. Alur Penelitian .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
A. Harapan dan Persepsi Pelanggan berdasarkan SERVQUAL .....	24
B. Analisis Prioritas Faktor Menggunakan FAHP .....	25
C. Hierarki Faktor Kualitas Layanan Berdasarkan ISM.....	26
D. Klasifikasi Faktor Kualitas Layanan Berdasarkan MICMAC.....	28
E. Analisis Kesenjangan Harapan dan Persepsi Pelanggan.....	29
F. Analisis Prioritas Indikator Kualitas Layanan berdasarkan FAHP.....	29
G. Analisis Keterkaitan dan Level Pengaruh Faktor Berdasarkan ISM.....	30
H. Analisis Klasifikasi Faktor Driving–Dependence (MICMAC) .....	31

<b>I. Sintesis Temuan</b> .....	31
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>33</b>
<b>A. Kesimpulan</b> .....	33
<b>B. Saran</b> .....	33
<b>DAFTAR PUSTKA</b> .....	<b>34</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ketidaksesuaian antara kualitas layanan yang diterima pelanggan dengan yang mereka harapkan masih menjadi masalah utama dalam servis kendaraan [1], [2]. Permasalahan yang terjadi adalah mencakup akurasi informasi, estimasi waktu, variabilitas hasil servis, serta ketidaksesuaian persepsi biaya yang berdampak pada menurunnya kepercayaan dan loyalitas pelanggan [3], [4], [5]. Di Indonesia peningkatan jumlah kendaraan, kompleksitas teknologi otomotif, dan tingginya ekspektasi pelanggan turut memperberat penyelenggaraan layanan [6]. Menurut Ricardianto et al. [7] ekspektasi pelanggan menuntut mutu yang tidak hanya dinilai dari hasil teknis, tetapi juga dari kompetensi mekanik, kejelasan komunikasi, kecepatan pelayanan, kenyamanan fasilitas, dan efektivitas administrasi. Sifat layanan yang multidimensi menuntut analisis komprehensif untuk memahami hubungan antar factor, seperti kontribusi berbeda terhadap kepuasan pelanggan, baik secara langsung maupun tidak langsung [8], [9]. kebutuhan pemodelan struktural memungkinkan mampu menjelaskan interaksi sebab–akibat secara menyeluruh pada pelayanan bengkel service kendaraan.

Berbagai penelitian terdahulu menegaskan bahwa kualitas layanan merupakan faktor utama dalam membentuk kepuasan dan loyalitas pelanggan pada layanan servis kendaraan [10], [11]. Balinado et al. [12] menemukan bahwa kepuasan layanan after-sales Toyota di Filipina dipengaruhi oleh reliability dan empathy, sementara tangibles, responsiveness, dan assurance tidak berpengaruh langsung. Amro et al. [13], menegaskan bahwa service quality dan persepsi harga pada aftersales otomotif di Arab Saudi berkontribusi kuat terhadap customer experience ( $R^2 = 64,4\%$ ) dan customer engagement ( $R^2 = 72,1\%$ ). Ditinjau perspektif perilaku pelanggan, Lotko et al. [14] menemukan bahwa penilaian kualitas layanan merupakan salah satu prediktor terpenting dalam membentuk loyalitas, bersama faktor teknis kendaraan dan karakteristik pelanggan pada bengkel mobil. Penelitian terbaru Mariano et al. [15] menunjukkan bahwa kualitas layanan memengaruhi kepuasan dan loyalitas konsumen sebesar 72,4%, dengan assurance dan empathy sebagai dimensi paling dominan pada industri suku cadang mobil. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih terbatas pada pengujian hubungan langsung antar variabel tanpa mengungkap struktur prioritas dan keterkaitan faktor secara menyeluruh. Padahal, industri servis kendaraan ringan memiliki karakteristik operasional yang unik, seperti variasi kebutuhan servis, perbedaan tingkat keahlian mekanik,

standar pelayanan frontline yang beragam, hingga keandalan proses penyerahan kendaraan [16], [17].

Menurut Schild et al. [18] kompleksitas industri servis kendaraan menuntut pendekatan analitis yang mampu menjelaskan keterkaitan antar faktor dalam sistem layanan. Fokus penelitian diarahkan pada dua dimensi kualitas layanan, yaitu Responsiveness dan Assurance, karena keduanya sering menjadi sumber ketidaksesuaian antara harapan dan persepsi pelanggan [19]. Kualitas layanan pada perusahaan jasa merupakan aspek yang paling banyak dikeluhkan pelanggan, sehingga kedua dimensi tersebut memiliki peran strategis dalam mengembangkan Perusahaan [20], [21]. Studi sebelumnya hanya meninjau hubungan langsung antar variabel, sehingga analisis struktur hierarki, sebab–akibat, dan prioritas faktor masih terbatas. Ruang kosong inilah yang mendorong perlunya model terintegrasi yang mampu memetakan jalur pengaruh faktor secara komprehensif.

Penelitian ini menginterintegrasikan beberapa metode seperti, SERVQUAL digunakan untuk mengidentifikasi gap layanan, FAHP untuk menentukan bobot prioritas indikator, ISM untuk membangun struktur hubungan antar faktor, dan MICMAC untuk mengelompokkan faktor berdasarkan kekuatan pengaruh serta tingkat ketergantungannya. Kombinasi keempat pendekatan tersebut menghasilkan model yang dapat menggambarkan hubungan antara faktor Responsiveness dan Assurance secara menyeluruh. Model terintegrasi yang dihasilkan memberikan landasan analitis bagi perumusan strategi peningkatan kualitas layanan bengkel. Pemahaman mengenai faktor pendorong utama dan struktur pengaruhnya memungkinkan pihak pengelola merancang perbaikan layanan secara lebih terarah, efektif, dan berkelanjutan dalam memenuhi kebutuhan pelanggan pada layanan servis kendaraan...

## **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah:

1. Faktor-faktor kunci apa saja yang memengaruhi kualitas layanan pada jasa servis kendaraan ringan di AHASS Bojonegoro berdasarkan persepsi pelanggan?
2. Bagaimana struktur hubungan sebab–akibat antara faktor-faktor kunci kualitas layanan dan kontribusi terhadap pembentukan kepuasan pelanggan pada layanan servis kendaraan ringan di AHASS Bojonegoro?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor kunci yang memengaruhi kualitas layanan pada jasa servis kendaraan ringan di AHASS Bojonegoro berdasarkan persepsi pelanggan.
2. Membangun model hubungan sebab-akibat antara faktor-faktor kunci kualitas layanan serta menjelaskan kontribusinya terhadap pembentukan kepuasan pelanggan pada layanan servis kendaraan ringan di AHASS Bojonegoro.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat dalam berbagai aspek. Dari sisi akademik, penelitian ini memperkaya literatur ilmiah pada bidang manajemen kualitas layanan dan perilaku pelanggan, khususnya terkait pemodelan faktor-faktor kunci yang memengaruhi kualitas layanan pada jasa servis kendaraan ringan. Pendekatan pemodelan struktural yang digunakan dalam penelitian ini dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan yang berfokus pada analisis integratif kualitas layanan, pemetaan hubungan antar faktor layanan, serta pengembangan strategi peningkatan kepuasan pelanggan di sektor jasa otomotif. Secara praktis, hasil penelitian ini memberikan acuan bagi pengelola AHASS Bojonegoro dan industri jasa servis kendaraan ringan dalam merumuskan strategi peningkatan kualitas layanan secara lebih terarah dan berbasis data. Temuan penelitian ini dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi faktor layanan yang paling berpengaruh terhadap kepuasan pelanggan, memperbaiki kualitas interaksi antara customer service dan pelanggan, mengoptimalkan prosedur servis, serta meningkatkan efisiensi operasional bengkel. Rekomendasi yang dihasilkan juga dapat mendukung peningkatan loyalitas pelanggan, penguatan citra layanan, serta keberlanjutan operasional bengkel di tengah persaingan industri otomotif yang semakin kompetitif.

### **E. Urgensi Penelitian**

Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan untuk meningkatkan kualitas layanan servis kendaraan ringan di AHASS Bojonegoro guna memenuhi tuntutan pelanggan yang semakin tinggi terhadap layanan yang cepat, akurat, dan konsisten. Ketidaksesuaian antara kualitas layanan yang diharapkan dan yang diterima pelanggan menunjukkan adanya faktor-faktor kunci yang belum terkelola secara optimal. Situasi ini menuntut pendekatan analitis yang mampu menjelaskan hubungan antar faktor kualitas layanan secara menyeluruh, bukan hanya

melalui penilaian parsial. Pemahaman komprehensif mengenai pengaruh faktor-faktor tersebut penting untuk menghasilkan strategi peningkatan layanan yang tepat sasaran, efisien, dan berbasis data. Pemodelan kualitas layanan memungkinkan identifikasi faktor yang paling menentukan kepuasan pelanggan serta memberikan arahan prioritas bagi pengelola AHASS dalam meningkatkan mutu layanan secara berkelanjutan. Penelitian ini menjadi penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih terstruktur dan memperkuat daya saing AHASS Bojonegoro di tengah persaingan industri otomotif..

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. *State of The Art*

Kajian induktif merupakan ilmu pengetahuan yang didapatkan dari hasil penelitian penelitian sebelumnya. Dalam penelitian ini menggali informasi dari penelitian terdahulu sebagai bahan perbandingan dan potensi kebaruan yang berkaitan dengan kajian pada bidang modeling simulasi yang berfokus pada ergonomis produk guna mendapatkan informasi yang mendukung. Ada beberapa penelitian terdahulu yang hampir serupa dengan penelitian yang dijelaskan pada table 2.1.

**Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu**

No	Peneliti & Tahun	Fokus Penelitian	Metode yang Digunakan	Hasil Utama	Keterbatasan / Celah Penelitian	Relevansi terhadap Penelitian Ini
1	<b>Wang &amp; Yu (2019)</b>	Pengukuran kualitas layanan logistik e-commerce	Fuzzy evaluation & SERVQUAL	Dimensi layanan dapat dievaluasi lebih objektif menggunakan fuzzy	Tidak menggambarkan hubungan sebab-akibat antar faktor kualitas layanan	Menguatkan kebutuhan analisis faktor layanan secara terukur pada AHASS Bojonegoro
2	<b>Jiang et al. (2019)</b>	Faktor kunci yang memengaruhi kualitas layanan last-mile delivery	FAHP, ISM, MICMAC	Ditemukan empat faktor utama (biaya, integritas barang, kemudahan retur, respons layanan)	Fokus pada logistik pedesaan, bukan jasa servis kendaraan	Sangat relevan secara metodologis untuk pemodelan faktor kunci & struktur hubungan
3	<b>Liu &amp; Sun (2018)</b>	Penilaian kualitas layanan berdasarkan persepsi pelanggan	Analisis kuantitatif & indikator kualitas	Elemen keandalan & responsivitas dominan memengaruhi kepuasan	Tidak memasukkan faktor fasilitas dan komunikasi customer service	Menjadi acuan untuk mengidentifikasi faktor kualitas layanan di bengkel
4	<b>Li et al. (2018)</b>	Pengaruh waktu layanan dan responsivitas terhadap kepuasan pelanggan	Service performance evaluation	Waktu pengerjaan menjadi faktor penentu utama kepuasan	Tidak meninjau faktor teknis & interaksi layanan	Relevan dengan aspek kecepatan servis & respons customer service di AHASS
5	<b>Xiang &amp; Chuan (2015)</b>	Pengaruh keandalan layanan terhadap pengalaman pelanggan	Analisis statistik faktor layanan	Keandalan terbukti menjadi faktor paling kuat membentuk	Tidak mengkaji interaksi antar dimensi layanan lainnya	Menguatkan pentingnya keandalan mekanik & konsistensi proses di AHASS

				persepsi pelanggan		
6	<b>Penelitian Ini (2025)</b>	Pemodelan kualitas layanan servis kendaraan ringan berbasis faktor kunci	Identifikasi faktor, pemodelan hubungan, analisis kontribusi	Menjelaskan struktur hubungan antar faktor & kontribusinya pada kepuasan pelanggan	—	Menutup celah penelitian dengan pendekatan pemodelan komprehensif pada konteks AHASS

## B. Kualitas Layanan

Menurut Lovelock dan Wirtz dalam Priansa (2017), kualitas layanan adalah tingkat keunggulan yang diharapkan pelanggan serta kemampuan penyedia jasa untuk mengendalikan tingkat keunggulan tersebut agar sesuai dengan kebutuhan konsumen, kualitas layanan mencakup ketepatan diagnosis, hasil perbaikan, informasi biaya, serta profesionalitas petugas bengkel. Menurut Alma (2018), kualitas layanan merupakan bentuk pelayanan yang diberikan kepada konsumen terkait penggunaan suatu produk atau jasa, seperti menjawab pertanyaan pelanggan, memberikan informasi pesanan, menangani keluhan, maupun melakukan kegiatan reparasi secara profesional. Zeithaml dalam Laksana (2019) mendefinisikan kualitas layanan sebagai tingkat kesenjangan antara harapan pelanggan dengan persepsi yang mereka rasakan setelah menerima layanan. Apabila persepsi layanan melebihi harapan, maka pelanggan akan menilai kualitas layanan sebagai baik. Kotler (2012) menyatakan bahwa kualitas layanan adalah upaya perusahaan dalam memenuhi harapan pelanggan melalui jasa yang menyertai produk atau layanan utama, dengan tujuan menciptakan kepuasan pelanggan.

Tjiptono dan Chandra (2016), mengungkapkan keunggulan layanan dipengaruhi kemampuan petugas dalam memahami tugasnya, memiliki pengetahuan teknis yang baik, berpenampilan sopan, bersikap ramah, responsif, serta mampu menyelesaikan masalah pelanggan secara profesional. Hal ini sangat relevan dalam layanan servis kendaraan, karena mekanik dan staf bengkel merupakan aktor utama yang menentukan kualitas pelayanan. Kualitas layanan akan membentuk hubungan jangka panjang dengan pelanggan. Bengkel yang mampu memenuhi atau melampaui harapan pelanggan akan dipersepsikan memiliki kualitas layanan yang baik, sementara layanan yang tidak memenuhi harapan akan dinilai rendah kualitasnya.

### 1. Dimensi Kualitas Layanan

Menurut Kotler dan Keller (2016), terdapat lima dimensi kualitas layanan

(SERVQUAL), yaitu:

1. Reliability (Keandalan)

Kemampuan bengkel memberikan layanan yang tepat waktu, akurat, dan konsisten sesuai janji.

2. Responsiveness (Daya Tanggap)

Kesediaan dan kesigapan petugas dalam membantu pelanggan serta memberikan pelayanan secara cepat.

3. Assurance (Jaminan)

Kompetensi mekanik, keramahan petugas, keamanan, serta rasa percaya yang diberikan kepada pelanggan.

4. Empathy (Empati)

Perhatian personal kepada pelanggan, komunikasi yang baik, serta kemampuan memahami kebutuhan pelanggan.

5. Tangibles (Bukti Fisik)

Penampilan fasilitas fisik bengkel, peralatan, area servis, ruang tunggu, serta kerapian dan penampilan karyawan.

## 2. Karakteristik Kualitas Layanan

Menurut Tjiptono (2012), layanan memiliki empat karakteristik utama:

1. Tidak Berwujud (Intangibility)

Layanan tidak dapat dinilai sebelum dialami. Pelanggan bengkel baru dapat merasakan kualitas pelayanan setelah kendaraan diperbaiki.

2. Bervariasi (Heterogeneity)

Layanan sangat bergantung pada mekanik, jenis kendaraan, kondisi bengkel, dan interaksi pelanggan, sehingga hasilnya dapat berbeda-beda.

3. Tidak Terpisahkan (Inseparability)

Penyampaian dan konsumsi layanan terjadi pada waktu yang sama. Pelanggan sering terlibat dalam proses diagnosis kendaraan.

4. Tidak Tahan Lama (Perishability)

Layanan tidak dapat disimpan atau diulang. Waktu servis yang terlewat tidak dapat dikembalikan, sehingga manajemen jadwal sangat penting.

## C. Kepuasan Pelanggan

Menurut Park dalam Irawan (2021), kepuasan pelanggan adalah perasaan pelanggan

sebagai respon terhadap produk atau layanan yang telah mereka gunakan. Dalam konteks servis kendaraan ringan, kepuasan pelanggan muncul setelah pelanggan mengevaluasi hasil perbaikan kendaraan dan pengalaman selama menerima layanan di bengkel. Kotler dan Keller (2016) menyatakan bahwa kepuasan mencerminkan penilaian seseorang terhadap kinerja suatu produk atau layanan dibandingkan dengan harapannya. Jika kinerja layanan lebih rendah dari harapan, pelanggan merasa kecewa; jika sesuai harapan pelanggan akan merasa puas; dan jika melebihi harapan, pelanggan akan merasa sangat puas atau senang.

Bahrudin dan Zuhro (2016) menjelaskan bahwa kepuasan pelanggan merupakan hasil evaluasi setelah pelanggan membuat keputusan pembelian dan menggunakan suatu produk atau layanan. Sementara itu, Tjiptono (2014) memandang kepuasan pelanggan sebagai perasaan yang muncul setelah pelanggan menilai pengalaman menggunakan produk atau jasa. Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa kepuasan pelanggan adalah hasil perbandingan antara harapan pelanggan sebelum menerima layanan dengan kinerja yang mereka rasakan setelah menerima layanan, khususnya dalam proses servis kendaraan ringan.

### **1. Faktor yang Mempengaruhi Kepuasan Pelanggan**

Menurut Indrasari (2019), terdapat lima faktor utama yang memengaruhi kepuasan pelanggan, yaitu:

#### **1. Kualitas produk**

Pelanggan akan merasa puas apabila kualitas layanan atau hasil perbaikan kendaraan sesuai dengan harapan. Pada bengkel servis, kualitas perbaikan kendaraan menjadi faktor utama.

#### **2. Kualitas pelayanan**

Pelanggan puas jika mereka mendapatkan pelayanan yang ramah, cepat, akurat, dan profesional dari mekanik maupun staf.

#### **3. Emosional**

Perasaan bangga atau percaya diri saat menggunakan jasa bengkel tertentu dapat meningkatkan kepuasan pelanggan, terutama jika bengkel memiliki reputasi yang baik.

#### **4. Harga**

Harga yang terjangkau dan sesuai dengan kualitas layanan akan memberikan nilai lebih bagi pelanggan.

#### **5. Biaya dan kemudahan**

Pelanggan akan merasa puas jika mereka tidak perlu mengeluarkan biaya tambahan,

tidak menunggu terlalu lama, dan memperoleh akses layanan yang mudah.

## **2. Indikator Kepuasan Pelanggan**

Menurut Indrasari (2019), indikator untuk mengukur kepuasan pelanggan meliputi:

### **1. Kesesuaian Harapan**

Kepuasan dinilai dengan membandingkan antara harapan pelanggan dan kinerja layanan bengkel yang mereka terima.

### **2. Minat Berkunjung Kembali**

Pelanggan yang puas cenderung kembali menggunakan layanan bengkel di masa mendatang.

### **3. Kesiediaan Merekomendasikan**

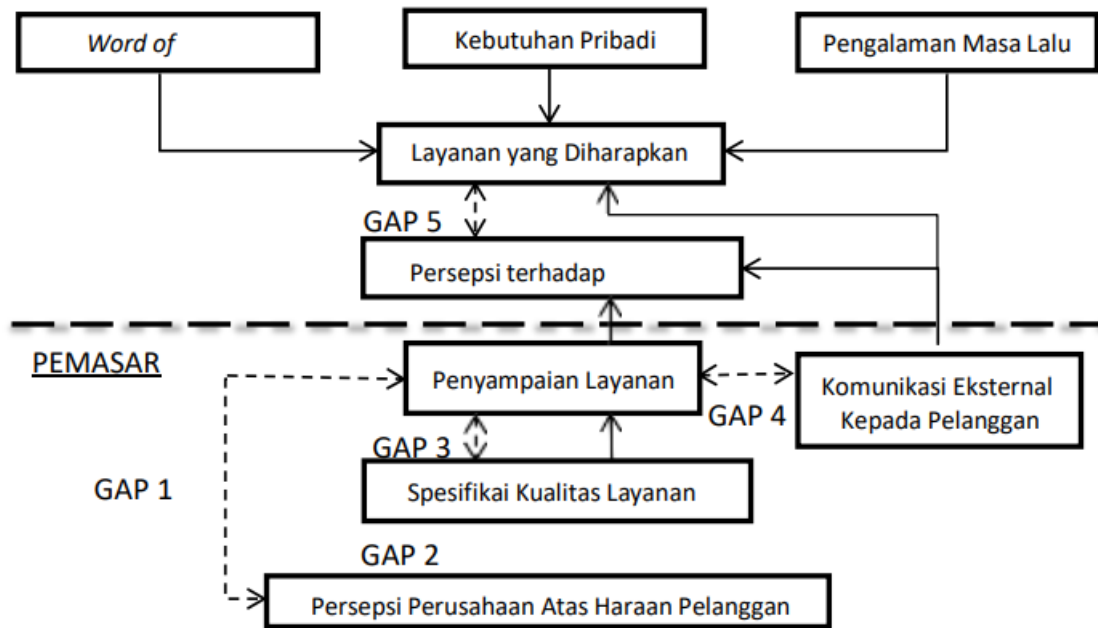
Pelanggan yang merasa puas akan bersedia merekomendasikan bengkel kepada orang lain seperti keluarga, teman, atau kolega.

## **D. Konsep Model SERVQUAL**

Model kualitas layanan SERVQUAL dikembangkan oleh Parasuraman, Zeithaml, dan Berry (1985) melalui penelitian terhadap enam sektor jasa, seperti reparasi peralatan rumah tangga, kartu kredit, asuransi, layanan telepon, perbankan ritel, dan pialang sekuritas. Model ini juga dikenal sebagai GAP Analysis Model, karena menjelaskan kesenjangan (gap) yang dapat memengaruhi kualitas layanan yang diterima pelanggan. Kolaborasi ketiga pakar tersebut dimulai sejak tahun 1983, dan menghasilkan paper konseptual berjudul “*A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research*” yang dipublikasikan dalam *Journal of Marketing*. Dalam kajian tersebut dijelaskan lima gap kualitas layanan yang berpotensi menjadi sumber permasalahan kualitas. SERVQUAL dikembangkan untuk membantu manajer menganalisis sumber masalah kualitas dan menemukan cara untuk meningkatkan kualitas layanan. Model SERVQUAL menggambarkan dua fenomena utama:

1. Fenomena pelanggan (di bagian atas)
2. Fenomena perusahaan (di bagian bawah)

Layanan yang diharapkan pelanggan dipengaruhi oleh pengalaman masa lalu, komunikasi dari mulut ke mulut (word of mouth), kebutuhan pribadi, dan komunikasi pemasaran perusahaan.



**Gambar 2.1 Model Konseptual Service Quality**

Sumber: Zeithaml et al. (2018)

Persepsi pelanggan terhadap layanan yang diterima merupakan hasil dari serangkaian keputusan dan aktivitas internal perusahaan. Persepsi perusahaan terhadap harapan pelanggan menjadi dasar dalam menetapkan standar kualitas layanan yang harus diikuti pada setiap proses pelayanan. Dalam proses pelayanan, pelanggan juga merasakan langsung proses produksi jasa. Kualitas layanan terdiri atas dua komponen utama:

1. Kualitas proses, yaitu bagaimana layanan disampaikan.
2. Kualitas hasil, yaitu solusi atau perbaikan yang diterima pelanggan.

Komunikasi pemasaran dapat memengaruhi **perceived service** dan **expected service**. Ketidaksesuaian keduanya menciptakan gap kualitas layanan.

## E. Dimensi SERVQUAL

Menurut Parasuraman et al. dalam Lupiyoadi (2013), terdapat lima dimensi utama SERVQUAL yang digunakan untuk mengukur kualitas layanan:

1. Tangibles (Bukti Fisik)

Merupakan kemampuan perusahaan dalam menunjukkan eksistensi secara fisik. Dalam bengkel servis kendaraan, dimensi ini mencakup:

- a) Fasilitas fisik (ruang tunggu, area servis)

- b) Peralatan servis
- c) Teknologi yang digunakan
- d) Penampilan mekanik dan staf

## 2. Reliability (Keandalan)

Kemampuan perusahaan memberikan layanan yang akurat, konsisten, dan sesuai janji.

Contoh pada bengkel kendaraan ringan:

- a) Ketepatan waktu servis
- b) Ketepatan diagnosis kerusakan
- c) Konsistensi hasil perbaikan
- d) Minim kesalahan dalam proses layanan

## 3. Responsiveness (Daya Tanggap)

Kemampuan untuk memberikan pelayanan secara cepat dan tanggap, termasuk penyampaian informasi kepada pelanggan. Contohnya:

- a) Menanggapi keluhan pelanggan dengan cepat
- b) Memberikan informasi estimasi waktu pengerjaan
- c) Tidak membuat pelanggan menunggu tanpa alasan yang jelas

## 4. Assurance (Jaminan)

Pengetahuan, keterampilan, keramahan, serta kemampuan staf untuk menumbuhkan rasa percaya pelanggan. Dimensi ini meliputi:

- a) Kompetensi mekanik
- b) Kesopanan staf
- c) Keamanan layanan
- d) Kredibilitas bengkel
- e) Kemampuan berkomunikasi secara profesional

## 5. Empathy (Empati)

Perhatian pribadi yang diberikan kepada pelanggan serta kemampuan memahami kebutuhan mereka. Pada bengkel servis kendaraan, hal ini termasuk:

- a) Memberikan penjelasan yang mudah dipahami pelanggan
- b) Memahami keluhan pelanggan secara spesifik
- c) Memberikan pelayanan yang ramah dan personal

## F. Proses Hirarki Analitis Fuzzy yang Disempurnakan (FAHP)

Proses Hierarki Analitik (AHP) tradisional memiliki dua kelemahan utama. Pertama, AHP menggunakan skala resiprokal dalam membentuk matriks perbandingan. Namun perbedaan antara persepsi subjektif pengambil keputusan dan kondisi objektif sering menyebabkan matriks tidak memenuhi konsistensi, sehingga diperlukan uji dan koreksi konsistensi. Kedua, metode akar kuadrat dan normalisasi baris yang digunakan dalam AHP menghasilkan tingkat akurasi yang terbatas karena hanya mempertimbangkan pengaruh baris dalam matriks. Akibatnya, bobot yang dihasilkan menjadi kurang stabil dan tidak mampu mencerminkan kondisi sebenarnya secara presisi. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) yang disempurnakan digunakan dalam penelitian ini sebagai pendekatan yang lebih akurat untuk menghitung bobot faktor-faktor kualitas layanan (dimensi SERVQUAL) dalam konteks servis kendaraan ringan. Langkah-Langkah Perhitungan FAHP sebagai berikut:

### 1. Konstruksi Matriks Penilaian Fuzzy Komplementer

Matriks penilaian fuzzy komplementer,  $F = (f_{ij})$  dibentuk menggunakan skala 0,1–0,9 untuk menunjukkan tingkat preferensi antara dua faktor. Nilai dalam matriks menunjukkan seberapa besar faktor  $i$  lebih penting dibandingkan faktor  $j$ . *Contoh skala preferensi FAHP ditunjukkan pada Tabel 2.*

Tabel 1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Layanan Servis Kendaraan Ringan (SERVQUAL)

Dimensi	Faktor-faktor yang Mempengaruhi
Tangibles (D1)	Ketersediaan fasilitas servis (S01)
	Kebersihan dan kenyamanan ruang tunggu (S02)
	Kelengkapan dan modernitas peralatan bengkel (S03)
	Penampilan mekanik dan staf (S04)
Reliability (D2)	Ketepatan waktu penyelesaian servis (S05)
	Akurasi diagnosis kerusakan (S06)
	Konsistensi hasil perbaikan (S07)
	Keandalan informasi estimasi biaya/waktu (S08)

Responsiveness (D3)	Kecepatan merespon keluhan pelanggan (S09)
	Kecepatan pelayanan di loket/ front office (S10)
	Kesigapan mekanik dalam menangani perbaikan (S11)
	Kejelasan informasi progres pengerjaan (S12)
Assurance (D4)	Kompetensi mekanik (S13)
	Keramahan dan sopan santun staf (S14)
	Rasa aman terhadap proses servis dan suku cadang (S15)
	Kejelasan komunikasi teknis kepada pelanggan (S16)
Empathy (D5)	Perhatian personal kepada pelanggan (S17)
	Kemudahan konsultasi mengenai keluhan kendaraan (S18)
	Pemahaman mekanik terhadap kebutuhan pelanggan (S19)
	Fleksibilitas waktu pelayanan (S20)

2. Menghitung Jumlah Baris dan Membentuk Matriks Konsistensi Fuzzy

Jumlah baris dihitung menggunakan:

$$r_i = \sum_{j=1}^n f_{ij}$$

Kemudian digunakan rumus konversi untuk memperoleh matriks konsistensi fuzzy

$R = (r_{ij})$ :

$$r_{ij} = \frac{r_i - r_j}{2} + 0.5$$

3. Mengubah Matriks Konsistensi Fuzzy Menjadi Matriks Resiprokal

Matriks resiprokal  $E = (e_{ij})$  diperoleh melalui:

$$e_{ij} = \frac{r_{ij}}{r_{ji}}$$

Matriks ini menjadi dasar dalam proses perhitungan bobot preferensi antar faktor.

#### 4. Menyelesaikan Vektor Pengurutan Awal

Vektor bobot awal dihitung menggunakan metode normalisasi baris:

$$W^{(0)} = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$$

Bobot awal ini kemudian digunakan sebagai nilai awal (initial value) pada proses iterasi eigenvector.

#### 5. Menghitung Bobot Akhir Menggunakan Metode Eigenvector Iteratif

Prosedur iteratif digunakan untuk memperoleh bobot akhir yang lebih presisi:

1. Menentukan matriks perbandingan E, batas galat  $\epsilon$ , dan jumlah iterasi maksimum N.
2. Menghitung norma tak hingga dari vektor awal.
3. Menghitung vektor eigen iteratif:

$$V^{(k+1)} = E \cdot y_k$$

#### 6. Pemeriksaan konvergensi:

Jika

$$\| V^{(k+1)} \|_{\infty} - \| V^{(k)} \|_{\infty} < \epsilon$$

maka proses dihentikan dan vektor dinormalisasi untuk menghasilkan bobot akhir. Hasil akhir  $W(k)$  merupakan bobot prioritas masing-masing faktor kualitas layanan.

### G. Model Struktural Interpretatif (ISM)

Model Struktural Interpretatif (Interpretative Structural Modeling/ISM) pertama kali diperkenalkan oleh Warfield (1974) sebagai metode untuk memetakan hubungan antar faktor dalam sistem yang kompleks. ISM dapat mengubah gagasan abstrak menjadi model struktural yang jelas sehingga cocok digunakan untuk sistem dengan banyak variabel dan hubungan tidak pasti. Langkah-Langkah Pengembangan ISM

#### 1. Menentukan Kumpulan Faktor

Faktor-faktor yang memengaruhi kualitas layanan yang telah ditentukan sebelumnya (hasil analisis FAHP) digunakan sebagai elemen dalam himpunan:

$$S = \{S_1, S_2, S_3, \dots, S_n\}$$

#### 2. Menentukan Faktor Kunci Menggunakan Metode AEIOU

Berdasarkan bobot FAHP, faktor diklasifikasikan menggunakan metode AEIOU:

- A (10%) = sangat penting
- E (20%) = sangat penting
- I (30%) = penting
- O (40%) = cukup penting
- U (0%) = tidak penting

Hasil klasifikasi ini membantu menentukan faktor kunci kualitas layanan.

### 3. Menyusun Matriks Adjacency (A)

Matriks adjacency disusun berdasarkan hubungan langsung antar faktor, dengan aturan:

- Jika faktor i memengaruhi faktor j  $\rightarrow a_{ij} = 1$
- Jika tidak ada pengaruh  $\rightarrow a_{ij} = 0$
- Jika keduanya saling memengaruhi  $\rightarrow a_{ij} = a_{ji} = 1$
- Jika  $i = j \rightarrow a_{ij} = 0$
- Faktor kunci tidak dipengaruhi faktor lain  $\rightarrow a_{ij} = 0$

### 4. Membentuk Matriks Keterjangkauan (Reachability Matrix)

Menggunakan aturan transisi:

$$(A + I), (A + I)^2, \dots, (A + I)^k = R$$

Perhitungan dilakukan menggunakan aljabar Boolean hingga tercapai matriks stabil.

### 5. Menentukan Level Hirarki

Untuk setiap faktor:

- *Reachability set* = faktor yang dapat dipengaruhi
- *Antecedent set* = faktor yang memengaruhi

Jika memenuhi kondisi:

$$R(S_i) \cap A(S_i) = R(S_i)$$

maka faktor tersebut ditempatkan di tingkat tertinggi. Proses diulang hingga seluruh

faktor memiliki tingkatnya masing-masing.

#### 6. Menggambarkan Grafik Struktur Hirarki

Grafik hirarki disusun berdasarkan tingkatan yang sudah ditentukan, dari faktor paling dasar hingga faktor puncak.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bengkel servis kendaraan ringan yang menjadi objek studi untuk menganalisis kualitas layanan berdasarkan dimensi SERVQUAL. Proses pengumpulan data dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada pelanggan yang telah menggunakan layanan servis, wawancara dengan pihak bengkel, serta observasi langsung terhadap proses pelayanan.

#### **B. Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis pemodelan matematis dan simulasi komputasional untuk mengoptimalkan sistem layanan bengkel kendaraan. Data kuantitatif diperoleh melalui observasi langsung dan dokumentasi operasional bengkel yang meliputi waktu servis, jumlah mekanik, jenis layanan, serta pola kedatangan pelanggan. Pendekatan kuantitatif ini memungkinkan representasi sistem layanan secara objektif dalam bentuk model matematis yang mencerminkan kondisi nyata di lapangan. Proses analisis dilakukan menggunakan metode optimasi multi-objektif dengan pendekatan algoritma metaheuristik untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan servis dan alokasi sumber daya. Model yang dikembangkan bertujuan untuk meminimalkan waktu tunggu pelanggan dan memaksimalkan utilisasi mekanik secara simultan. Implementasi algoritma metaheuristik, seperti Particle Swarm Optimization (PSO) atau Genetic Algorithm (GA), digunakan untuk mengeksplorasi ruang solusi dan memperoleh solusi optimal atau mendekati optimal. Hasil optimasi kemudian dianalisis dan dievaluasi berdasarkan parameter kinerja sistem, seperti waktu tunggu rata-rata, tingkat utilisasi mekanik, serta efisiensi operasional. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan solusi yang lebih adaptif dan berbasis data dalam meningkatkan kualitas layanan bengkel kendaraan.

#### **C. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan pemodelan matematis dan simulasi komputasional untuk mengoptimalkan sistem layanan bengkel kendaraan. Pendekatan kuantitatif diterapkan melalui representasi variabel operasional bengkel, seperti waktu servis, jumlah mekanik, jenis layanan, serta pola kedatangan pelanggan ke dalam model matematis yang terstruktur. Model ini dirancang untuk

menggambarkan kondisi nyata sistem layanan sebagai dasar dalam proses optimasi. Proses pemodelan dilakukan dengan pendekatan optimasi multi-objektif yang mempertimbangkan beberapa kriteria secara simultan, yaitu meminimalkan waktu tunggu pelanggan dan memaksimalkan utilisasi mekanik. Fungsi objektif dirumuskan berdasarkan parameter kinerja sistem, sedangkan batasan (constraint) ditentukan sesuai dengan kondisi operasional bengkel, seperti keterbatasan jumlah mekanik, kapasitas layanan, dan waktu operasional. Model yang dihasilkan mencerminkan permasalahan optimasi yang bersifat kompleks dan non-linear.

Penyelesaian model optimasi dilakukan menggunakan algoritma metaheuristik, seperti Particle Swarm Optimization (PSO) atau Genetic Algorithm (GA), yang memiliki kemampuan eksplorasi dan eksploitasi dalam mencari solusi optimal pada ruang pencarian yang luas. Proses iterasi algoritma dilakukan hingga diperoleh solusi terbaik atau konvergen berdasarkan kriteria yang ditentukan. Hasil optimasi kemudian dianalisis menggunakan parameter kinerja sistem untuk mengevaluasi efektivitas model dalam meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan bengkel kendaraan. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan solusi yang optimal, adaptif, dan implementatif.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Tahapan penelitian ini dirancang untuk memodelkan, mengoptimalkan, dan mengevaluasi sistem layanan bengkel kendaraan menggunakan pendekatan optimasi multi-objektif berbasis algoritma metaheuristik. Prosedur penelitian terdiri dari beberapa tahap berikut:

1. Studi Literatur dan Identifikasi Permasalahan

Pengumpulan referensi dilakukan terkait konsep sistem layanan, teori antrian, optimasi multi-objektif, serta algoritma metaheuristik seperti Particle Swarm Optimization (PSO) dan Genetic Algorithm (GA). Literatur yang dikaji mencakup metode optimasi, pemodelan sistem layanan, serta studi kasus terkait penjadwalan dan alokasi sumber daya. Hasil studi digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan utama dalam sistem layanan bengkel kendaraan serta menentukan variabel dan parameter yang akan dianalisis.

2. Pengumpulan Data Operasional

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pihak bengkel, serta dokumentasi data historis. Data yang dikumpulkan meliputi waktu servis kendaraan, jumlah mekanik, jenis layanan, kapasitas layanan, serta pola kedatangan

pelanggan. Data tersebut digunakan sebagai input dalam proses pemodelan dan optimasi sistem layanan.

### 3. Pemodelan Sistem Layanan Bengkel

Tahap ini dilakukan dengan merepresentasikan sistem layanan ke dalam model matematis yang mencerminkan kondisi operasional nyata. Model mencakup variabel keputusan seperti penjadwalan servis dan alokasi mekanik, parameter sistem seperti waktu servis dan kapasitas, serta batasan (constraint) yang meliputi jumlah mekanik, jam operasional, dan urutan pelayanan.

### 4. Perumusan Model Optimasi Multi-Objektif

Model optimasi dirumuskan dengan mempertimbangkan beberapa fungsi objektif secara simultan, yaitu:

- a. Meminimalkan waktu tunggu pelanggan
- b. utilisasi mekanik

Fungsi objektif disusun berdasarkan parameter kinerja sistem, sedangkan constraint disesuaikan dengan kondisi nyata operasional bengkel. Model ini bersifat non-linear dan kompleks sehingga memerlukan metode penyelesaian berbasis metaheuristik.

### 5. Implementasi Algoritma Metaheuristik

Model optimasi diselesaikan menggunakan algoritma metaheuristik seperti Particle Swarm Optimization (PSO) atau Genetic Algorithm (GA). Tahapan ini meliputi:

- a. Inisialisasi parameter algoritma (jumlah populasi, iterasi, dan parameter kontrol)
- b. Pembangkitan solusi awal secara acak
- c. Proses iterasi melalui mekanisme eksplorasi dan eksploitasi
- d. Evaluasi fungsi objektif pada setiap iterasi
- e. Penentuan solusi terbaik berdasarkan kriteria konvergensi

### 6. Simulasi dan Pengujian Model

Simulasi dilakukan untuk menguji performa model optimasi terhadap berbagai kondisi sistem. Pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil optimasi dengan kondisi awal (existing system) berdasarkan parameter seperti waktu tunggu rata-rata, utilisasi mekanik, dan efisiensi operasional.

### 7. Analisis dan Pembahasan Hasil

Hasil optimasi dianalisis untuk mengevaluasi kinerja model dalam meningkatkan sistem layanan. Analisis mencakup:

- a. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah optimasi
- b. Identifikasi peningkatan efisiensi operasional

- c. Evaluasi pencapaian tujuan multi-objektif
  - d. Interpretasi hasil dalam konteks implementasi di bengkel
8. Validasi dan Evaluasi Model

Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil model dengan kondisi nyata di lapangan. Evaluasi dilakukan melalui:

- a. Verifikasi kesesuaian hasil dengan data operasional
- b. Diskusi dengan pihak bengkel terkait implementasi hasil
- c. Pengujian konsistensi hasil optimasi

Tahap ini bertujuan memastikan bahwa model yang dikembangkan bersifat aplikatif dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam meningkatkan kualitas layanan bengkel kendaraan.

## **E. Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup perangkat keras, perangkat lunak, serta data penelitian yang mendukung proses pemodelan dan optimasi sistem layanan bengkel kendaraan.

### **1. Alat Penelitian**

Perangkat keras yang digunakan berupa laptop atau komputer dengan spesifikasi minimal prosesor Intel Core i5, RAM 8 GB, dan kapasitas penyimpanan yang memadai untuk menjalankan proses komputasi dan simulasi. Perangkat lunak yang digunakan meliputi MATLAB untuk pemodelan matematis dan implementasi algoritma optimasi seperti Particle Swarm Optimization (PSO) dan Genetic Algorithm (GA). Microsoft Excel dimanfaatkan untuk pengolahan data awal dan penyusunan dataset. Microsoft Word digunakan dalam penyusunan laporan penelitian.

### **2. Bahan Penelitian**

Bahan penelitian berupa data operasional yang diperoleh dari bengkel servis kendaraan ringan sebagai objek penelitian. Data yang digunakan mencakup waktu pelayanan servis kendaraan, jumlah mekanik dan kapasitas layanan, jenis layanan servis, jumlah serta pola kedatangan pelanggan, serta waktu tunggu pelanggan. Literatur ilmiah seperti jurnal, buku, dan artikel terkait sistem layanan, teori antrian, optimasi multi-objektif, serta algoritma metaheuristik digunakan sebagai referensi dalam penyusunan model dan analisis penelitian.

## **F. Teknik Analisis Data**

Data operasional yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif untuk mengevaluasi kinerja sistem layanan bengkel kendaraan, merumuskan model optimasi, serta menentukan solusi optimal dalam meningkatkan efisiensi pelayanan. Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

### **1. Analisis Deskriptif Sistem Layanan**

Analisis awal dilakukan untuk menggambarkan kondisi eksisting sistem layanan bengkel. Parameter yang dianalisis meliputi waktu pelayanan, jumlah mekanik, tingkat kedatangan pelanggan, serta waktu tunggu. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam pemodelan sistem dan identifikasi permasalahan utama.

### **2. Pemodelan Matematis Sistem Layanan**

Sistem layanan direpresentasikan ke dalam model matematis yang mencakup variabel keputusan, parameter, serta batasan sistem. Variabel keputusan meliputi penjadwalan servis dan alokasi mekanik. Parameter model meliputi waktu servis, kapasitas layanan, serta jumlah pelanggan. Batasan sistem mencakup keterbatasan jumlah mekanik, jam operasional, serta urutan pelayanan.

### **3. Perumusan Fungsi Objektif Multi-Objektif**

Model optimasi dirumuskan dengan dua fungsi objektif utama, yaitu:

- a. Meminimalkan waktu tunggu pelanggan
- b. Memaksimalkan utilisasi mekanik

Fungsi objektif disusun berdasarkan indikator kinerja sistem layanan sehingga mampu merepresentasikan efisiensi operasional bengkel secara menyeluruh.

### **4. Implementasi Algoritma Metaheuristik**

Penyelesaian model optimasi dilakukan menggunakan algoritma metaheuristik seperti Particle Swarm Optimization (PSO) atau Genetic Algorithm (GA). Tahapan analisis meliputi:

- a. Inisialisasi parameter algoritma (jumlah partikel/populasi, iterasi maksimum, parameter kontrol)
- a. Pembangkitan solusi awal secara acak
- b. Proses iterasi melalui mekanisme eksplorasi dan eksploitasi Solusi
- c. Evaluasi fungsi objektif pada setiap iterasi
- d. Penentuan solusi optimal berdasarkan nilai fungsi objektif terbaik

### **5. Simulasi dan Evaluasi Kinerja Sistem**

Simulasi dilakukan untuk menguji performa sistem hasil optimasi dibandingkan dengan kondisi awal. Parameter evaluasi meliputi waktu tunggu rata-rata pelanggan, tingkat utilisasi mekanik, serta efisiensi sistem layanan. Hasil simulasi digunakan untuk menilai efektivitas model optimasi yang dikembangkan.

#### 6. Analisis Sensitivitas Parameter

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengkaji pengaruh perubahan parameter terhadap hasil optimasi. Parameter yang diuji meliputi jumlah mekanik, tingkat kedatangan pelanggan, serta waktu pelayanan. Hasil analisis digunakan untuk mengetahui stabilitas model dan faktor yang paling berpengaruh terhadap kinerja sistem.

#### 7. Validasi dan Interpretasi Hasil

Validasi dilakukan dengan membandingkan hasil model dengan kondisi nyata di bengkel. Interpretasi hasil digunakan untuk menjelaskan peningkatan kinerja sistem layanan setelah penerapan optimasi. Hasil validasi menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi perbaikan sistem layanan yang aplikatif.

### G. Identifikasi dan klasifikasi variabel

Identifikasi dan klasifikasi variabel dalam penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan hubungan antar faktor yang memengaruhi kinerja sistem layanan bengkel kendaraan serta menentukan variabel yang berperan dalam proses optimasi. Variabel penelitian dikelompokkan menjadi variabel independen, variabel dependen, dan variabel kontrol. Seluruh variabel digunakan dalam pemodelan matematis dan analisis optimasi berbasis algoritma metaheuristik. Rincian variabel disajikan pada Tabel 3.1, Tabel 3.2, dan Tabel 3.3..

Tabel 3.1. Variabel Independen (Variabel Bebas)

Variabel Independen	Kode	Indikator
Waktu pelayanan servis	X1	Lama waktu pengerjaan tiap jenis servis
Tingkat kedatangan pelanggan	X2	Jumlah pelanggan per satuan waktu
Jumlah mekanik	X3	Total mekanik aktif dalam satu waktu
Kapasitas layanan	X4	Jumlah kendaraan yang dapat dilayani secara bersamaan
Pola penjadwalan servis	X5	Sistem antrian dan urutan pelayanan
Jenis layanan servis	X6	Variasi jenis layanan (ringan, sedang, berat)

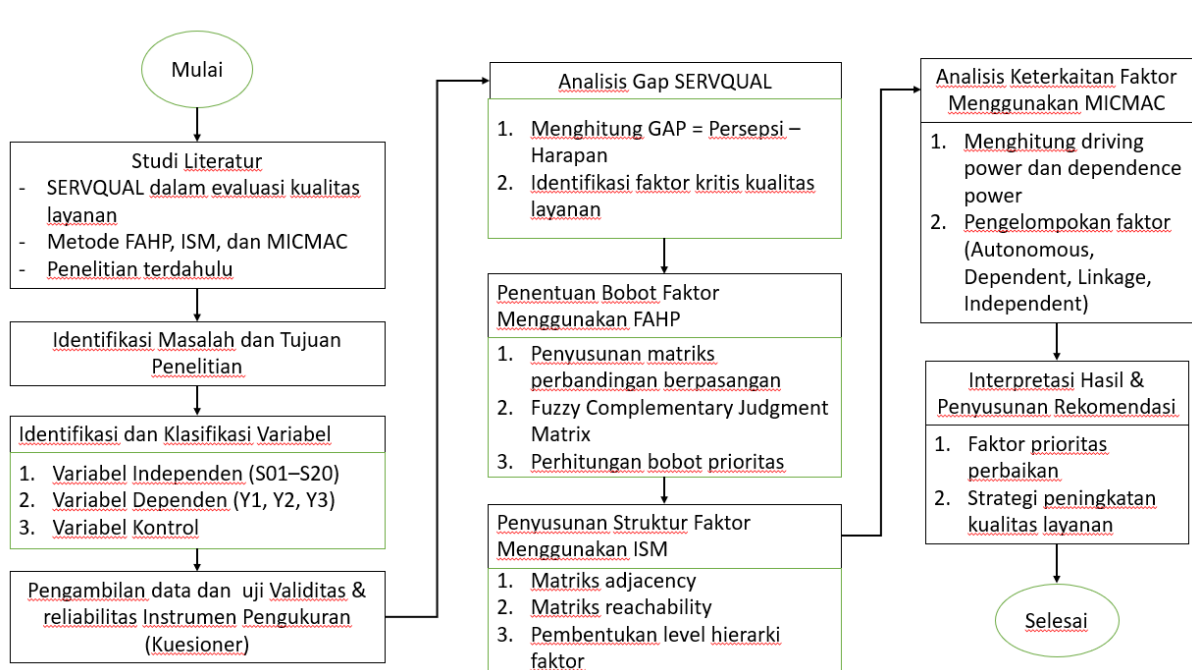
Tabel 3.2. Variabel Dependen (Variabel Terikat)

Variabel Dependen	Kode	Indikator
Waktu tunggu pelanggan	Y1	Rata-rata waktu tunggu sebelum servis
Utilisasi mekanik	Y2	Tingkat penggunaan waktu kerja mekanik
Efisiensi sistem layanan	Y3	Perbandingan antara kapasitas layanan dan permintaan
Kinerja sistem layanan	Y4	Tingkat optimalitas sistem berdasarkan fungsi objektif

Tabel 3.3. Variabel Kontrol

No	Variabel Kontrol	Penjelasan
1	Jenis bengkel	Bengkel servis kendaraan ringan
2	Jam operasional	Waktu kerja bengkel dalam kondisi normal
3	Sistem pelayanan	Menggunakan sistem antrian yang sama selama penelitian
4	Sumber daya	Ketersediaan mekanik dan fasilitas dianggap tetap
5	Data operasional	Data diambil dalam kondisi operasional normal
6	Metode analisis	Menggunakan algoritma PSO atau GA secara konsisten

## H. Alur Penelitian



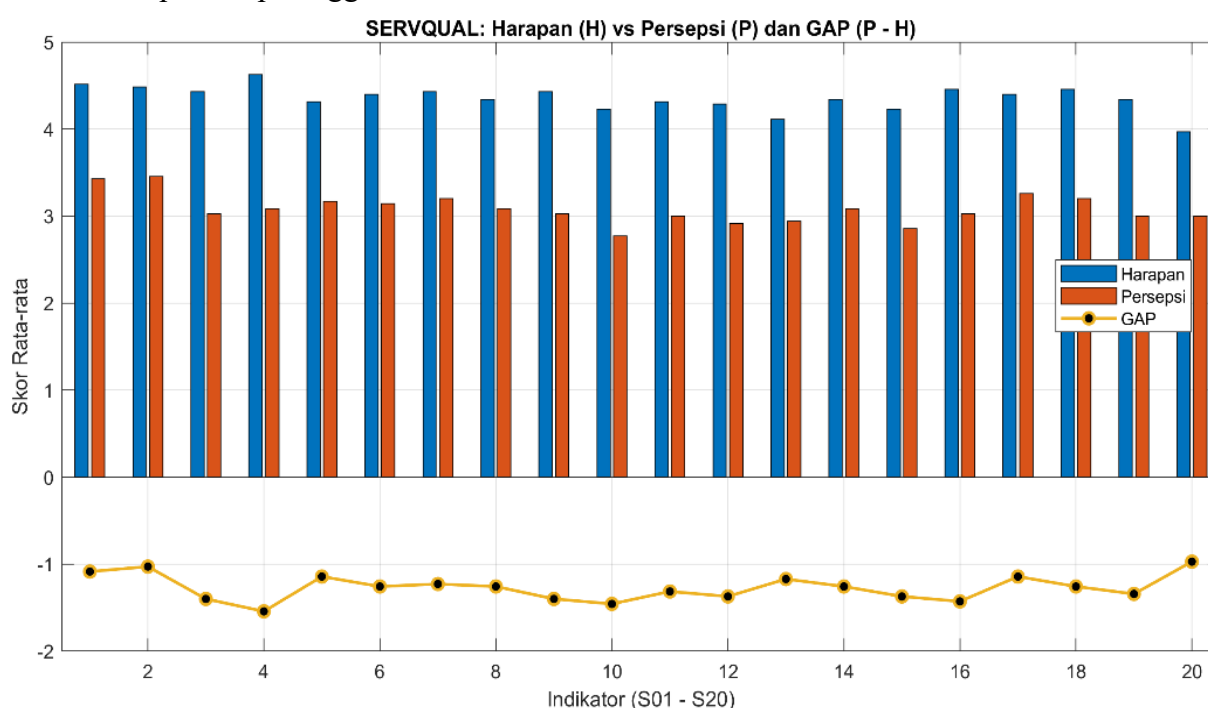
Gambar 3.1 Alur Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Harapan dan Persepsi Pelanggan berdasarkan SERVQUAL

Penilaian kualitas layanan berdasarkan perspektif pelanggan dilakukan menggunakan 20 indikator SERVQUAL yang mencakup lima dimensi layanan, yaitu Tangibles, Reliability, Responsiveness, Assurance, dan Empathy. Sebanyak 35 responden memberikan penilaian terhadap dua aspek utama, yaitu Harapan dan Persepsi. Nilai rata-rata Harapan dan Persepsi dihitung untuk setiap indikator guna mengetahui sejauh mana layanan bengkel mampu memenuhi ekspektasi pelanggan.



Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Rata-Rata Harapan dan Persepsi Pelanggan pada Setiap Indikator SERVQUA

Perbandingan ini menghasilkan informasi awal mengenai indikator yang telah berjalan baik serta indikator yang masih memerlukan peningkatan. Perhitungan rata-rata gap tiap dimensi memberikan gambaran kontribusi kelemahan berdasarkan area layanan utama, ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 rata-rata gap tiap dimensi SERVQUAL pada ekspektasi pelanggan

Dimensi	Harapan	Persepsi	GAP
Tangibles	4.514	3.250	-1.264
Reliability	4.371	3.150	-1.221
Responsiveness	4.314	2.929	-1.386
Assurance	4.286	2.979	-1.307

Empathy	4.293	3.114	<b>-1.179</b>
---------	-------	-------	---------------

Dimensi SERVQUAL pada tabel 2 menunjukkan nilai gap negatif, menandakan bahwa kualitas layanan yang diterima pelanggan belum mencapai tingkat harapan mereka. Dimensi Responsiveness memiliki gap terbesar, yaitu  $-1.386$ , sehingga menjadi aspek yang paling membutuhkan perhatian karena berkaitan dengan kecepatan pelayanan, ketanggapan mekanik, dan kejelasan informasi. Dimensi Assurance menunjukkan gap  $-1.307$ , disusul Tangibles sebesar  $-1.264$ , yang mengindikasikan bahwa kompetensi teknis, kepercayaan pelanggan, serta fasilitas fisik bengkel masih belum optimal. Dimensi Reliability memiliki gap  $-1.221$ , menunjukkan bahwa ketepatan waktu dan akurasi hasil servis belum sepenuhnya sesuai harapan. Sementara itu, dimensi Empathy memiliki gap terkecil, yaitu  $-1.179$ , namun tetap menunjukkan bahwa perhatian personal dan pemahaman staf terhadap kebutuhan pelanggan masih perlu ditingkatkan. Temuan awal ini kemudian dijadikan dasar untuk dibawa kepada pakar bengkel guna melakukan analisis lanjutan menggunakan FAHP, ISM, dan MICMAC, sehingga prioritas faktor serta hubungan antar indikator dapat ditentukan secara lebih objektif dan terstruktur berdasarkan perspektif ahli.

## B. Analisis Prioritas Faktor Menggunakan FAHP

Diskusi penentuan bobot indikator kualitas layanan dilakukan pada Oktober–November 2025 melibatkan lima ahli bengkel resmi dengan pengalaman 4–10 tahun. Setelah penyelarasan pemahaman tentang SERVQUAL dan kepuasan pelanggan, para pakar menyoroti gap negatif terbesar pada Responsiveness ( $-1.386$ ) dan Assurance ( $-1.307$ ), sehingga aspek ketanggapan, kecepatan layanan, kejelasan informasi, dan kompetensi teknis menjadi fokus. Temuan ini menjadi dasar penetapan bobot FAHP, yang kemudian dibahas dalam empat putaran diskusi—dua untuk penilaian FAHP dan dua untuk hubungan indikator pada tahap ISM dan MICMAC. Bobot prioritas akhir ditampilkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Bobot dan Peringkat Indikator SERVQUAL berdasarkan Penilaian Pakar (FAHP)

Faktor	D1	D2	D3	D4	D5	Bobot	Peringkat
S11 Mekanik sigap	0	0	$\frac{0.3}{0}$	0	0	0.0780	1
S06 Diagnosis kerusakan akurat	0	0.40	0	0	0	0.0720	2
S02 Ruang tunggu bersih & nyaman	$\frac{0.3}{2}$	0	0	0	0	0.0672	3
S13 Mekanik memiliki kompetensi baik	0	0	0	$\frac{0.2}{8}$	0	0.0644	4

S03 Peralatan bengkel modern & berfungsi	0.28	0	0	0	0	0.0588	5
S16 Informasi teknis mudah dipahami	0	0	0	0.25	0	0.0575	6 (tied)
S15 Proses servis & suku cadang aman	0	0	0	0.25	0	0.0575	6 (tied)
S05 Waktu penyelesaian servis sesuai estimasi	0	0.30	0	0	0	0.0540	8 (tied)
S07 Hasil perbaikan konsisten	0	0.30	0	0	0	0.0540	8 (tied)
S10 Pelayanan di loket cepat	0	0	0.20	0	0	0.0520	10 (tied)
S12 Informasi progres pengerjaan jelas	0	0	0.20	0	0	0.0520	10 (tied)
S14 Staf ramah, sopan, profesional	0	0	0	0.22	0	0.0506	12
S04 Penampilan mekanik & staf rapi	0.22	0	0	0	0	0.0462	13
S08 Informasi biaya & waktu pengerjaan jelas	0	0	0.16	0	0	0.0416	14
S01 Fasilitas bengkel lengkap & memadai	0.18	0	0	0	0	0.0378	15
S09 Keluhan ditangani cepat	0	0	0.14	0	0	0.0364	16
S19 Staf memahami kebutuhan pelanggan	0	0	0	0	0.30	0.0360	17
S17 Staf memberi perhatian personal	0	0	0	0	0.25	0.0300	18 (tied)
S18 Konsultasi keluhan mudah dilakukan	0	0	0	0	0.25	0.0300	18 (tied)
S20 Waktu pelayanan fleksibel	0	0	0	0	0.20	0.0240	20

### C. Hierarki Faktor Kualitas Layanan Berdasarkan ISM

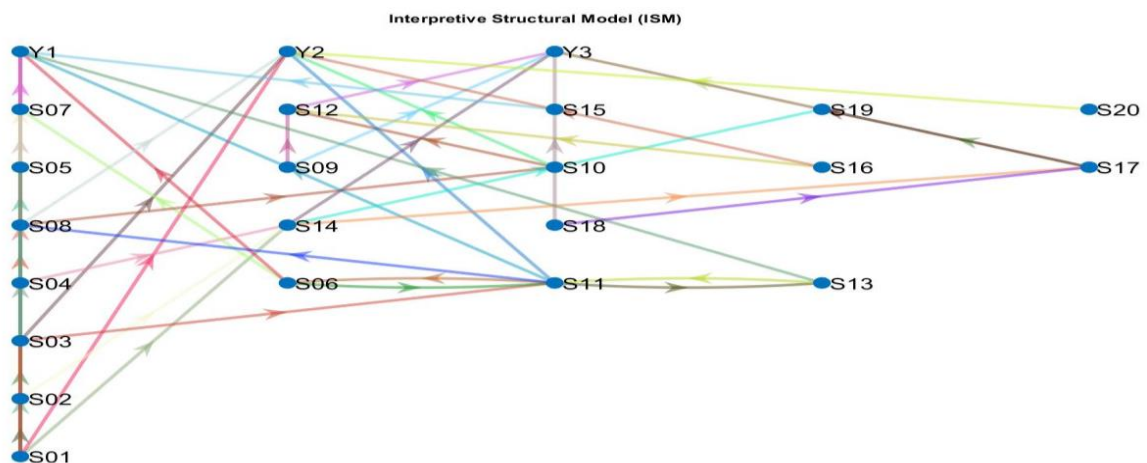
Interpretive Structural Modeling (ISM) digunakan untuk menyusun hierarki antar indikator SERVQUAL berdasarkan bobot FAHP dan penilaian pakar. Klasifikasi AEIOU menunjukkan bahwa S11 (mekanik sigap), S06 (diagnosis kerusakan akurat), dan S02 (ruang tunggu yang bersih dan nyaman) termasuk kategori sangat penting, selaras dengan gap terbesar pada dimensi Responsiveness dan Tangibles. Indikator S13, S03, dan S08 berada pada kategori penting khusus, sedangkan S12, S01, S10, S16, dan S14 diklasifikasikan sebagai faktor penting. Faktor-faktor dalam kategori sangat penting dan penting khusus ditempatkan sebagai source point dalam adjacency matrix karena memiliki pengaruh dominan terhadap indikator lainnya. S20 ditetapkan sebagai sink point karena lebih banyak dipengaruhi dibandingkan memberikan pengaruh. Matriks hubungan ini menjadi dasar pembentukan reachability matrix

serta proses partisi level. Tabel 4.3 menyajikan hasil Partisi Level 1 berdasarkan reachability set, antecedent set, dan intersection set.

Tabel 4.3 Partisi Level 1 dari Matriks Keterjangkauan ISM

Factor	Reachability Set	Antecedent Set	Intersection Set
S01	{S01, S02, S03, S06, S07, S08, S10, S11, S12, S13, S14, S17, S19, Y1, Y2, Y3}	{S01}	{S01}
S02	{S02, S03, S06, S07, S08, S10, S11, S12, S13, S14, S17, S19, Y1, Y2, Y3}	{S01, S02}	{S02}
S03	{S03, S06, S07, S08, S10, S11, S12, S13, Y1, Y2, Y3}	{S01, S02, S03}	{S03}
S04	{S04, S14, S17, S19, Y3}	{S04}	{S04}
S05	{S05, S07, Y1}	{S05}	{S05}
S06	{S06, S07, S08, S10, S11, S12, S13, Y1, Y2, Y3}	{S01, S02, S03, S06, S11, S13}	{S06, S11, S13}
S07	{S07, Y1}	{S01, S02, S03, S05, S06, S07, S11, S13}	{S07}
S08	{S08, S10, S12, Y2, Y3}	{S01, S02, S03, S06, S08, S11, S13}	{S08}
S09	{S09, S12, Y3}	{S09}	{S09}
S10	{S10, S12, Y2, Y3}	{S01, S02, S03, S06, S08, S10, S11, S13}	{S10}

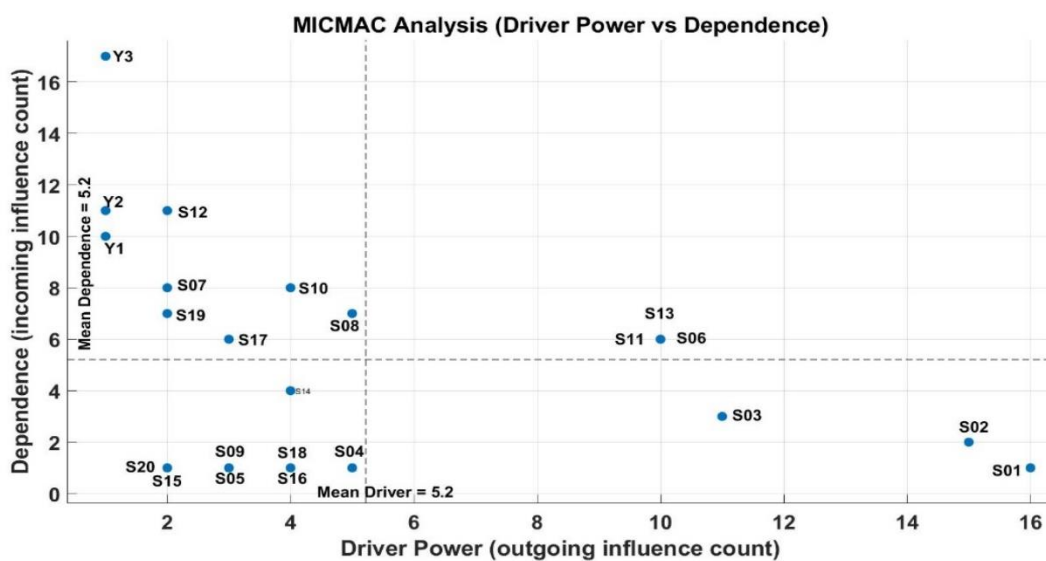
Berdasarkan hasil pembagian hierarki dan mengikuti langkah kelima dalam proses ISM, diperoleh struktur interpretatif faktor-faktor kualitas layanan servis kendaraan ringan dalam bentuk model bertingkat. Struktur hierarki tersebut ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.2 Struktur Hierarki Faktor-Faktor Kualitas Layanan Berdasarkan Analisis ISM

#### D. Klasifikasi Faktor Kualitas Layanan Berdasarkan MICMAC

Pemodelan hubungan antar indikator melalui ISM dan analisis kekuatan pengaruh serta ketergantungan menggunakan MICMAC, seluruh faktor kualitas layanan dikelompokkan ke dalam empat klaster utama. Pembagian klaster tersebut ditampilkan pada Gambar 6 dan menggambarkan peran masing-masing indikator dalam sistem kualitas layanan servis kendaraan ringan.



Gambar 4.3 Diagram MICMAC untuk Klasifikasi Faktor Kualitas Layanan Servis Kendaraan Ringan

Diagram MICMAC pada Gambar 3 mengelompokkan indikator kualitas layanan ke dalam empat klaster. Cluster I (autonomous) memuat faktor dengan pengaruh dan ketergantungan rendah, yaitu S20, S15, S05, S09, S16, dan S18. Faktor-faktor ini memberi dampak minimal pada sistem sehingga bukan prioritas utama. Cluster II (dependent) mencakup S07, S10, S12, S17, S19, serta indikator kepuasan Y1–Y3, yang seluruhnya merupakan output sistem dan sangat dipengaruhi faktor lain. Cluster III (linkage) terdiri dari S03, S04, S08, dan S14. Faktor ini memiliki pengaruh dan ketergantungan tinggi sehingga perubahan kecil pada salah satunya dapat memengaruhi faktor lain secara signifikan. Cluster IV (independent/driving) mencakup S01, S02, S06, S11, dan S13 sebagai faktor pendorong utama dengan pengaruh tinggi dan ketergantungan rendah. Faktor dalam klaster ini menjadi fokus utama peningkatan kualitas layanan karena berperan besar dalam memengaruhi indikator lainnya.

## **E. Analisis Kesenjangan Harapan dan Persepsi Pelanggan**

Hasil SERVQUAL menunjukkan seluruh dimensi layanan memiliki gap negatif, sehingga kualitas layanan belum memenuhi ekspektasi pelanggan. Dimensi Responsiveness mencatat gap paling besar, diikuti Assurance dan Tangibles. Kondisi ini menggambarkan bahwa pelanggan paling merasakan kekurangan pada kecepatan pelayanan, kejelasan informasi, kompetensi teknisi, dan kenyamanan fasilitas. Titu et al. [24], menekankan bahwa akurasi pelayanan dan interaksi antara teknisi dan pelanggan berperan penting dalam membentuk kepuasan pada layanan after-sales otomotif. Pires et al. [25], menunjukkan bahwa kecepatan respons dan kualitas informasi sangat memengaruhi customer experience. Penelitian Cardoso et al. [26], mengidentifikasi kompetensi teknisi sebagai faktor penentu kepercayaan pelanggan, sejalan dengan gap tinggi pada dimensi Assurance. Studi Ismailova et al. [27], menemukan bahwa fasilitas fisik memengaruhi persepsi profesionalisme bengkel, sesuai dengan gap pada dimensi Tangibles. Pola gap dalam penelitian ini menegaskan perlunya peningkatan pada aspek kecepatan pelayanan, kompetensi teknisi, kualitas komunikasi, serta kenyamanan fasilitas. Hasil SERVQUAL menjadi dasar untuk menentukan prioritas perbaikan melalui FAHP dan pemetaan struktur hubungan faktor menggunakan ISM dan MICMAC.

## **F. Analisis Prioritas Indikator Kualitas Layanan berdasarkan FAHP**

FAHP menunjukkan bahwa aspek teknis dan responsivitas menjadi prioritas utama dalam sistem kualitas layanan bengkel. S11 (kesigapan mekanik), S06 (akurasi diagnosis), dan S02 (kenyamanan ruang tunggu) menempati bobot tertinggi. Pola ini menegaskan bahwa pelanggan sangat memprioritaskan kecepatan penanganan masalah dan ketepatan identifikasi kerusakan, sejalan dengan temuan Mohamad Firdaus et al. [28] dan Gajic et al. [29] menempatkan kompetensi teknisi sebagai prediktor utama kepuasan dan loyalitas pelanggan bengkel. Penelitian Sadaf et al. [30], juga menunjukkan bahwa responsivitas teknisi merupakan faktor paling dominan dalam evaluasi layanan servis kendaraan, terutama pada bengkel resmi yang menangani kendaraan modern. Studi Alharbi et al. [31], memperkuat anggapan bahwa akurasi diagnosis berpengaruh langsung pada trust dan willingness-to-return pelanggan karena kesalahan diagnosis sering memicu komplain dan ketidakpuasan jangka panjang.

Indikator prioritas menengah seperti S13 (kompetensi mekanik), S03 (peralatan bengkel modern), dan S08 (kejelasan informasi biaya dan waktu) mencerminkan pentingnya aspek komunikasi dan kesiapan fasilitas. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sansome et al. [32],

yang menegaskan bahwa transparansi informasi biaya dan durasi servis secara signifikan meningkatkan persepsi profesionalisme bengkel. Penelitian Nookhao et al. [33], juga menunjukkan bahwa kesiapan peralatan memengaruhi persepsi kualitas teknis dan keandalan layanan. Indikator lain seperti S01, S10, dan S14 menunjukkan kontribusi moderat, meskipun tidak sekuat faktor teknis dan responsivitas. Studi Genoveva [34], pada layanan bengkel sepeda motor di Indonesia menunjukkan bahwa fasilitas fisik mendukung kepuasan, tetapi bukan faktor utama dibandingkan akurasi teknis dan kecepatan pelayanan.

Struktur bobot FAHP secara keseluruhan mengindikasikan bahwa faktor yang terkait langsung dengan proses teknis servis dan kecepatan pelayanan memiliki pengaruh terbesar dalam membentuk kualitas layanan. Faktor-faktor tersebut kemudian menjadi elemen kunci dalam pemetaan hubungan ISM dan analisis driving-dependence MICMAC.

### **G. Analisis Keterkaitan dan Level Pengaruh Faktor Berdasarkan ISM**

ISM menghasilkan struktur hierarki yang menunjukkan bagaimana setiap indikator SERVQUAL saling memengaruhi dalam sistem layanan bengkel. Level dasar (driving factors) diisi oleh faktor teknis seperti akurasi diagnosis (S06), kompetensi mekanik (S13), dan kelengkapan fasilitas (S01) yang memiliki daya dorong kuat terhadap indikator lain. Indikator-indikator ini berfungsi sebagai fondasi kualitas layanan, sejalan dengan temuan Braidy et al. [35] dan Hong et al. [36] yang menempatkan aspek teknis sebagai pendorong utama kepuasan layanan otomotif. Level menengah diisi oleh faktor penghubung seperti kejelasan informasi progres (S12), kecepatan pelayanan loket (S10), serta responsivitas mekanik (S11). Faktor-faktor ini memiliki sifat linkage, sehingga perubahan kecil dapat memengaruhi beberapa indikator, sesuai dengan pola yang ditemukan Hosseini et al. [37] pada layanan after-sales otomotif.

Level paling atas menampilkan faktor-faktor yang menjadi keluaran sistem, termasuk konsistensi hasil perbaikan (S07) dan indikator kepuasan pelanggan (Y1–Y3). Faktor-faktor ini sangat dipengaruhi oleh kualitas teknis dan responsivitas layanan, sebagaimana dilaporkan dalam studi Arkadan et al. [38], yang menunjukkan bahwa kepuasan pelanggan sangat ditentukan oleh performa operasional bengkel. Struktur hierarki ISM tersebut memberikan gambaran jelas mengenai jalur pengaruh dari faktor teknis menuju pengalaman pelanggan. Pola ini mengonfirmasi bahwa peningkatan kualitas layanan harus dimulai dari level dasar, khususnya peningkatan akurasi diagnosis, kesiapan fasilitas, dan kompetensi mekanik

## H. Analisis Klasifikasi Faktor Driving–Dependence (MICMAC)

Pemetaan MICMAC menunjukkan struktur pengaruh indikator SERVQUAL berdasarkan driving power dan dependence. Hasil klasifikasi membentuk empat kelompok utama. Cluster I (Autonomous) berisi indikator dengan pengaruh dan ketergantungan rendah, yaitu S20, S15, S05, S09, S16, dan S18. Faktor-faktor ini tidak memiliki peran strategis dalam perubahan sistem, selaras dengan temuan Zhao et al. [39] yang menempatkan faktor berpengaruh lemah sebagai area nonprioritas. Cluster II (Dependent) terdiri dari S07, S10, S12, S17, S19 serta variabel kepuasan Y1–Y3. Faktor dalam klaster ini merupakan hasil akhir dari kinerja layanan dan sangat dipengaruhi oleh faktor yang berada dalam klaster driving. Penempatan ini sejalan dengan studi Lolemo et al. [40] yang menegaskan bahwa kepuasan pelanggan merupakan variabel konsekuensial.

Cluster III (Linkage) mencakup S03, S04, S08, dan S14. Faktor dalam kelompok ini sensitif karena memiliki pengaruh dan ketergantungan tinggi; perubahan pada satu indikator dapat memicu perubahan berantai. Fenomena ini konsisten dengan temuan Lim et al. [41] mengenai ketidakstabilan faktor linkage pada sistem pelayanan. Cluster IV (Independent/Driving) berisi S01, S02, S06, S11, dan S13, yang memiliki pengaruh dominan dan ketergantungan rendah. Faktor-faktor ini menjadi pendorong utama kualitas layanan. Konsistensi dengan penelitian Rehman et al. [42] dan Bungatang et al. [43] terlihat pada dominasi faktor teknis dan fasilitas sebagai fondasi kepuasan pelanggan dalam layanan otomotif. Pemetaan ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas layanan paling efektif dilakukan melalui penguatan faktor driving terutama akurasi diagnosis, kesiapan mekanik, kompetensi teknis, dan kualitas fasilitas bengkel.

## I. Sintesis Temuan

Integrasi FAHP, ISM, dan MICMAC menunjukkan bahwa faktor teknis, khususnya kemampuan mekanik dan akurasi diagnosis, merupakan fondasi utama dalam menciptakan kualitas layanan yang unggul. Hal ini konsisten dengan penelitian sejenis yang menekankan bahwa kualitas teknis adalah determinan utama kepuasan dan loyalitas pelanggan di bengkel otomotif. Selain itu, aspek fasilitas dan kenyamanan fisik, yang diwakili oleh indikator seperti S02 dan S01, juga berperan signifikan dan seringkali menjadi first impression pelanggan terhadap profesionalisme bengkel.

Indikator-indikator kualitas yang bersifat komunikatif, seperti S08 dan S12, turut memainkan peran penting dalam menjaga transparansi dan kepercayaan pelanggan selama

proses perbaikan berlangsung. Kombinasi faktor-faktor ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas layanan bengkel harus dilakukan secara menyeluruh, meliputi aspek teknis, fasilitas, komunikasi, dan kompetensi staf.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

1. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kualitas layanan bengkel servis kendaraan masih belum memenuhi harapan pelanggan, terutama pada dimensi Responsiveness dan Assurance yang menunjukkan gap terbesar dalam analisis SERVQUAL. Faktor utama yang perlu diprioritaskan berdasarkan hasil FAHP adalah mekanik yang sigap, diagnosis kerusakan yang akurat, serta fasilitas ruang tunggu yang bersih dan nyaman, karena berkontribusi signifikan terhadap kepuasan pelanggan.
2. Integrasi metode SERVQUAL, FAHP, ISM, dan MICMAC menunjukkan bahwa faktor teknis dan fasilitas merupakan pendorong utama (driving factors) dalam peningkatan kualitas layanan. Oleh karena itu, strategi perbaikan harus difokuskan pada peningkatan kecepatan pelayanan, kompetensi mekanik, keandalan prosedur servis, serta kualitas fasilitas guna menciptakan sistem layanan yang lebih efektif, terarah, dan berkelanjutan.

#### B. Saran

1. Bengkel perlu meningkatkan dimensi Responsiveness dan Assurance melalui pelatihan rutin bagi mekanik dan frontliner, khususnya dalam hal kecepatan pelayanan, ketepatan diagnosis, komunikasi yang jelas kepada pelanggan, serta peningkatan kompetensi teknis yang tersertifikasi agar kepercayaan dan kepuasan pelanggan meningkat.
2. Manajemen disarankan melakukan perbaikan sistem layanan secara terintegrasi, seperti penyusunan SOP servis yang lebih terstandar, penerapan sistem antrian digital, serta peningkatan kualitas fasilitas (ruang tunggu yang nyaman dan bersih), sehingga faktor-faktor pendorong utama **dapat dioptimalkan secara berkelanjutan dan strategis.**

## DAFTAR PUSTKA

- [1] A. Amro, A. U. Rehman, and A. Ali, "Service quality and price perception as catalysts for customer engagement and experience in automotive aftersales," *Cogent Business and Management*, vol. 12, no. 1, 2025, doi: 10.1080/23311975.2025.2514939.
- [2] J. Hong and B. Kim, "Service quality, relationship benefit and experience value in the auto repair services sector," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 6, no. 2, Jun. 2020, doi: 10.3390/JOITMC6020030.
- [3] H. K. Chi and H. T. Phan, "Revealing the Role of Corporate Social Responsibility, Service Quality, and Perceived Value in Determining Customer Loyalty: A Meta-Analysis Study," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 17, no. 10, May 2025, doi: 10.3390/su17104304.
- [4] J. Wang, F. Shahzad, Z. Ahmad, M. Abdullah, and N. M. Hassan, "Trust and Consumers' Purchase Intention in a Social Commerce Platform: A Meta-Analytic Approach," *Sage Open*, vol. 12, no. 2, Apr. 2022, doi: 10.1177/21582440221091262.
- [5] P. Rita, T. Oliveira, and A. Farisa, "The impact of e-service quality and customer satisfaction on customer behavior in online shopping," *Heliyon*, vol. 5, no. 10, Oct. 2019, doi: 10.1016/j.heliyon.2019.e02690.
- [6] I. Gunawan, A. A. N. P. Redi, A. A. Santosa, M. F. N. Maghfiroh, A. H. Pandyaswargo, and A. C. Kurniawan, "Determinants of Customer Intentions to Use Electric Vehicle in Indonesia: An Integrated Model Analysis," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 4, Feb. 2022, doi: 10.3390/su14041972.
- [7] P. Ricardianto *et al.*, "What makes consumers attitudinal loyalty on ride-hailing services? An investigation Indonesian consumers' perceived safety in using ride-hailing apps," *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 10, no. 2, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.joitmc.2024.100306.
- [8] S. Shokouhyar, S. Shokoohyar, and S. Safari, "Research on the influence of after-sales service quality factors on customer satisfaction," *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 56, Sep. 2020, doi: 10.1016/j.jretconser.2020.102139.
- [9] Y. Yingfei, Z. Mengze, and B. Ki-Hyung, "The Nexus of Service Quality, Customer Experience, and Customer Commitment: The Neglected Mediating Role of Corporate Image," *Front Psychol*, vol. 13, Jun. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.917284.
- [10] S. Sun and Y. Pan, "Effects of Service Quality and Service Convenience on Customer Satisfaction and Loyalty in Self-Service Fitness Centers: Differences between Staffed and

- Unstaffed Services,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 19, Oct. 2023, doi: 10.3390/su151914099.
- [11] S. Zygiaris, Z. Hameed, M. Ayidh Alsubaie, and S. Ur Rehman, “Service Quality and Customer Satisfaction in the Post Pandemic World: A Study of Saudi Auto Care Industry,” *Front Psychol*, vol. 13, Mar. 2022, doi: 10.3389/fpsyg.2022.842141.
- [12] J. R. Balinado, Y. T. Prasetyo, M. N. Young, S. F. Persada, B. A. Miraja, and A. A. N. Perwira Redi, “The effect of service quality on customer satisfaction in an automotive after-sales service,” *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 7, no. 2, Jun. 2021, doi: 10.3390/joitmc7020116.
- [13] A. Amro, A. U. Rehman, and A. Ali, “Service quality and price perception as catalysts for customer engagement and experience in automotive aftersales,” *Cogent Business and Management*, vol. 12, no. 1, 2025, doi: 10.1080/23311975.2025.2514939.
- [14] A. Lotko, P. A. Korneta, M. A. Lotko, and R. Longwic, “Using neural networks in modeling customer loyalty in passenger cars maintenance and repair services,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 8, no. 5, May 2018, doi: 10.3390/app8050713.
- [15] A. M. Mariano, L. G. De Medeiros, M. R. Santos, and A. C. Coelho Constatin, “Service Quality in the Auto Parts Industry: A Quantitative Analysis Using Structural Equations.,” in *Procedia Computer Science*, Elsevier B.V., 2025, pp. 1352–1359. doi: 10.1016/j.procs.2025.08.166.
- [16] F. Chen, H. Jia, and W. Zhou, “Vehicle Maintenance Demand Prediction: A Survey,” Oct. 01, 2025, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/app152011095.
- [17] I. Krzyżewska and K. Chruzik, “Maintenance and Exploitation of Electric, Hybrid, and Internal Combustion Vehicles,” *Energies (Basel)*, vol. 16, no. 23, Dec. 2023, doi: 10.3390/en16237842.
- [18] J. R. Balinado, Y. T. Prasetyo, M. N. Young, S. F. Persada, B. A. Miraja, and A. A. N. Perwira Redi, “The effect of service quality on customer satisfaction in an automotive after-sales service,” *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 7, no. 2, Jun. 2021, doi: 10.3390/joitmc7020116.
- [19] J. Thakkar, S. G. Deshmukh, A. D. Gupta, and R. Shankar, “Development of a balanced scorecard: An integrated approach of Interpretive Structural Modeling (ISM) and Analytic Network Process (ANP),” *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 56, no. 1, pp. 25–59, 2007, doi: 10.1108/17410400710717073.

- [20] A. M. Titu, D. Grecu, A. B. Pop, and I. R. Şugar, “Service Process Modeling in Practice: A Case Study in an Automotive Repair Service Provider,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 15, no. 8, Apr. 2025, doi: 10.3390/app15084171.
- [21] P. B. Pires, M. Prisco, C. Delgado, and J. D. Santos, “A Conceptual Approach to Understanding the Customer Experience in E-Commerce: An Empirical Study,” *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, vol. 19, no. 3, pp. 1943–1983, Sep. 2024, doi: 10.3390/jtaer19030096.
- [22] A. Cardoso *et al.*, “Trust and Loyalty in Building the Brand Relationship with the Customer: Empirical Analysis in a Retail Chain in Northern Brazil,” *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 8, no. 3, Sep. 2022, doi: 10.3390/joitmc8030109.
- [23] R. Ismailova *et al.*, “A comparative analysis of service quality and student perceptions in Kyrgyzstan’s higher education institutions,” *Cogent Education*, vol. 12, no. 1, 2025, doi: 10.1080/2331186X.2025.2502202.
- [24] Mohamad Firdaus, N. Krisnawati, and F. Basbeth, “Analyzing Technical Competency, Relational Capabilities and Cognitive Abilities on Customer Satisfaction at Distributor Companies in Indonesia,” *Emerging Markets: Business and Management Studies Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 35–46, Oct. 2021, doi: 10.33555/embm.v9i1.188.
- [25] N. Gajic and M. Boolaky, “Impact of technical support on customer satisfaction: Case of automotive paints,” *Sage Open*, vol. 5, no. 4, Dec. 2015, doi: 10.1177/2158244015611457.
- [26] M. Sadaf *et al.*, “Connected and Automated Vehicles: Infrastructure, Applications, Security, Critical Challenges, and Future Aspects,” Oct. 01, 2023, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/technologies11050117.
- [27] T. A. F. Alharbi, M. Rababa, H. Alsuwayl, A. Alsubail, and W. S. Alenizi, “Diagnostic Challenges and Patient Safety: The Critical Role of Accuracy – A Systematic Review,” 2025, *Dove Medical Press Ltd*. doi: 10.2147/JMDH.S512254.
- [28] K. Sansome, D. Wilkie, and J. Conduit, “Beyond information availability: Specifying the dimensions of consumer perceived brand transparency,” *J Bus Res*, vol. 170, Jan. 2024, doi: 10.1016/j.jbusres.2023.114358.
- [29] S. Nookhao, S. Kiattisin, and V. Thananant, “The role of technology readiness motivators, positive and negative impact toward smart farming technology adoption: Insight from Thai farmers,” *International Journal of Information Management Data Insights*, vol. 5, no. 2, Dec. 2025, doi: 10.1016/j.jjime.2025.100380.

- [30] Genoveva, “Analyzing of Customer Satisfaction and Customer Loyalty Based on Brand Image and Perceived Service Quality,” *Journal of US-China Public Administration*, vol. 12, no. 6, Jun. 2015, doi: 10.17265/1548-6591/2015.06.008.
- [31] A. Braidy, S. Pokharel, and T. Y. ElMekkawy, “Research Perspectives on Innovation in the Automotive Sector,” Apr. 01, 2025, *Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*. doi: 10.3390/su17072795.
- [32] J. Hong and B. Kim, “Service quality, relationship benefit and experience value in the auto repair services sector,” *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 6, no. 2, Jun. 2020, doi: 10.3390/JOITMC6020030.
- [33] F. Arkadan, E. K. Macdonald, and H. N. Wilson, “Customer experience orientation: Conceptual model, propositions, and research directions,” *J Acad Mark Sci*, vol. 52, no. 6, pp. 1560–1584, Nov. 2024, doi: 10.1007/s11747-024-01031-y.
- [34] X. Zhao *et al.*, “Establishment of Flavonoid Fingerprint of TMR Diet and Optimization Factor Analysis Strategy and In Vitro Fermentation Parameters Based on Spectrum–Effect Relationship,” *Fermentation*, vol. 9, no. 6, Jun. 2023, doi: 10.3390/fermentation9060571.
- [35] S. E. Lolemo and H. B. Pandya, “Customer e-satisfaction as a mediator between e-service quality, brand image, and e-loyalty: Insights from Ethiopian digital banking technology,” *Journal of Digital Economy*, vol. 4, pp. 1–15, Jan. 2025, doi: 10.1016/j.jdec.2025.05.005.
- [36] C. Lim, K. H. Kim, M. J. Kim, and K. J. Kim, “Multi-factor service design: identification and consideration of multiple factors of the service in its design process,” *Service Business*, vol. 13, no. 1, pp. 51–74, Mar. 2019, doi: 10.1007/s11628-018-0363-z.
- [37] M. Rehman, T. Zelin, and T. Hussain, “Influence of consumer satisfaction on brand allegiance: An empirical investigation in Pakistan’s safety and luxury automobile sector,” *Acta Psychol (Amst)*, vol. 252, Feb. 2025, doi: 10.1016/j.actpsy.2024.104667.
- [38] B. Bungatang and R. Reynel, “The Effect of Service Quality Elements on Customer Satisfaction,” *Golden Ratio of Marketing and Applied Psychology of Business*, vol. 1, no. 2, pp. 107–118, Jun. 2021, doi: 10.52970/grmapb.v1i2.102.

LAMPIRAN  
SUBMIT JURNAL SINTA 2 Jurnal Manajemen  
Teknologi <https://journal.sbm.itb.ac.id/index.php/mantek/index>

