

**LAPORAN
PENELITIAN**



**Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mesin Sepeda
Motor Berbasis Mobile dengan Integrasi Artificial Intelligence**

**Oleh :
BASKORO
SUSILO HARTONO
AGUNG SETIO
ZAHARA NABILA**

**PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PRINGSEWU
LAMPUNG**

2026

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTITAS

Judul : Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mesin Sepeda Motor Berbasis Mobile dengan Integrasi Artificial Intelligence

Bidang Penelitian : Ilmu Komputer

Ketua Pelaksana

Nama Lengkap : Baskoro, S.Kom.,M.T.I

Jenis Kelamin : Laki-laki

NIDN : 0224059301

Disiplin Ilmu : Informatika

Pangkat/golongan :

Jabatan :

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Alamat : Jl. KH. Ahmad Dahlan No.112, Pringsewu Utara, Kec. Pringsewu, Kabupaten Pringsewu, Lampung 35373

Alamat Rumah : Yogyakarta Selatan

Telepon/email : 082280586212/baskoro@umpri.ac.id

Anggota Pelaksana

Anggota 1

Nama Lengkap : Susilo Hartono, S.T.,M.T.I

NIDN : 0208047901

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Anggota 2

Nama Lengkap : Agung Setio

NIM : 2023606601004

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Anggota 3

Nama Lengkap : Zahara Nabila

NIM : 2023606601028

Fakultas/Jurusan : Ilmu Komputer/Sistem dan Teknologi Informasi

Pringsewu, 20 Juli 2026

Mengetahui,

Ketua Prodi Sistem dan Teknologi Informasi

Ketua Pelaksana,

Bambang Triraharjo, S.Kom., M.TI

NIDN. 0216097301

Baskoro, S.Kom., M.TI

NIDN. 0224059301

Menyetujui,

Dekan,

Kepala LPPM,



Dr. Rianto.M.H.I

NIDN. 2110067303



Dr. Veria Septianingtias, M.Hum.

NIDN. 0216098802

Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mesin Sepeda Motor Berbasis Mobile dengan Integrasi Artificial Intelligence

ABSTRAK

Pesatnya pertumbuhan kepemilikan sepeda motor di Indonesia tidak dibarengi dengan tingkat pengetahuan teknis yang memadai di kalangan pengguna kendaraan, sehingga menyebabkan keterlambatan dalam mendeteksi kerusakan mesin dan meningkatkan risiko kerusakan mekanis yang parah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan MotoDoctorAI, sebuah sistem pakar berbasis seluler yang mengintegrasikan Kecerdasan Buatan (AI) untuk mendukung diagnosis awal kerusakan mesin sepeda motor berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode campuran yang mencakup observasi lapangan di bengkel resmi maupun bengkel umum, wawancara mendalam dengan mekanik berpengalaman untuk akuisisi pengetahuan, serta kerangka kerja pengembangan perangkat lunak Agile untuk implementasi aplikasi. Sistem yang diusulkan mengintegrasikan layanan Kecerdasan Buatan melalui (Application Programming Interface) (API) untuk menganalisis gejala yang dilaporkan dan menghasilkan hasil diagnosis beserta rekomendasi tindakan perbaikan. Selain itu, layanan berbasis lokasi disertakan untuk membantu pengguna menemukan bengkel sepeda motor terdekat. Evaluasi fungsional menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi beroperasi sebagaimana mestinya, sementara validasi diagnosis menunjukkan tingkat kesesuaian sebesar 85% dengan diagnosis yang diberikan oleh mekanik berpengalaman. Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi Kecerdasan Buatan ke dalam sistem pakar berbasis seluler dapat meningkatkan aksesibilitas diagnosis awal kerusakan sepeda motor dan membantu pengguna dalam mengambil keputusan perawatan yang tepat waktu. Aplikasi yang diusulkan juga memberikan nilai praktis dengan memadukan diagnosis berbasis AI dan layanan bengkel berbasis lokasi, sehingga meningkatkan efektivitas perawatan sepeda motor dalam penggunaan sehari-hari.

Kata kunci: Android, Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, Aplikasi Seluler, Diagnosis Kerusakan Sepeda Motor.

Design and Build a Mobile-Based Motorcycle Engine Damage Diagnosis Expert System with Artificial Intelligence Integration

ABSTRACT

The rapid growth of motorcycle ownership in Indonesia has not been accompanied by an adequate level of technical knowledge among vehicle users, leading to delays in identifying engine faults and increasing the risk of severe mechanical damage. This study aims to design and develop MotoDoctorAI, a mobile-based expert system that integrates Artificial Intelligence (AI) to support the preliminary diagnosis of motorcycle engine faults based on user-selected symptoms. The research employed a mixed-method approach consisting of field observations at authorized and independent motorcycle workshops, in-depth interviews with experienced mechanics for knowledge acquisition, and an Agile software development framework for application implementation. The proposed system integrates an Artificial Intelligence service through an Application Programming Interface (API) to analyze reported symptoms and generate diagnostic results along with recommended corrective actions. In addition, a location-based service is incorporated to assist users in identifying the nearest motorcycle repair workshops. Functional evaluation demonstrated that all application features operated as intended, while diagnostic validation showed an 85% agreement with diagnoses provided by experienced mechanics. These findings indicate that integrating Artificial Intelligence into a mobile expert system can enhance the accessibility of preliminary motorcycle fault diagnosis and support users in making timely maintenance decisions. The proposed application also provides practical value by combining AI-driven diagnosis with location-based workshop services, thereby improving the effectiveness of motorcycle maintenance in daily use.

Keywords: *Android, Artificial Intelligence, Expert System, Mobile Application, Motorcycle Fault Diagnosis.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL (SAMPUL)	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT (Bahasa Inggris)</i>	
DAFTAR ISI	
DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	
1.2 Rumusan Masalah	
1.3 Tujuan	
1.4 Manfaat.....	
BAB II TINJUAN PUSTAKA	
2.1 KAJIAN TEORI	
2.1.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence).....	
2.1.2 Sistem Pakar (Expert System).....	
2.1.3 Machine Learning	
2.1.4 Supervised Learning	
2.1.5 Unsupervised Learning	
2.1.6 Reinforcement Learning.....	
2.1.7 Aplikasi Mobile.....	
2.1.8 Sistem Diagnosis Kerusakan Mesin Sepeda Motor	
2.2 Penelitian Terdahulu	
2.3 Kerangka Berpikir	
2.4 Kebaruan (Novelty) Penelitian.....	
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Teknik Pengumpulan Data	
3.2 Diagram Alir Penelitian	
3.3 Metode Pengembangan Sistem	
3.4 Skema Use Case Diagram	

3.5 Alur Kerja Activity Diagram	
3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	
4.2 Implementasi Antarmuka Sistem	
4.2.1 Halaman Login.....	
4.2.2 Halaman Dashboard	
4.2.3 Halaman Diagnosis Kerusakan	
4.2.4 Halaman Riwayat Diagnosis	
4.2.5 Halaman Bengkel Terdekat.....	
4.2.6 Halaman Profil Pengguna	
4.3 Implementasi Metode Supervised Learning.....	
4.4 Pengujian Sistem.....	
4.5 Pembahasan.....	
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	
5.1 Simpulan	
5.2 Saran.....	
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kabaruan Penelitian	
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	
Tabel 4.1 Hasil Black Box Testing	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	
Gambar 4.1 Halaman Login Aplikasi MotoDoctorAI	
Gambar 4.2 Halaman Dashboard	
Gambar 4.3 Halaman Diagnosis	
Gambar 4.4 Halaman Riwayat Diagnosis	
Gambar 4.5 Halaman Bengkel Terdekat.....	
Gambar 4.6 Halaman Profil	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomotif pada dekade terakhir telah mengubah kendaraan roda dua dari sistem mekanis konvensional menjadi sistem elektronik yang semakin kompleks. Perubahan tersebut ditandai dengan penggunaan teknologi injeksi bahan bakar, sensor elektronik, dan modul kontrol mesin yang membutuhkan penanganan diagnostik yang lebih presisi dibandingkan kendaraan generasi sebelumnya. Di Kabupaten Pringsewu, peningkatan jumlah kendaraan bermotor menunjukkan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap sepeda motor sebagai sarana mobilitas utama. Namun, peningkatan kompleksitas teknologi kendaraan tidak selalu diikuti oleh peningkatan literasi teknis pengguna, sehingga banyak pemilik kendaraan mengalami kesulitan dalam mengenali gejala awal kerusakan mesin (Ary Setyadi et al., 2024), (Indrawan et al., 2025). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterlambatan dalam mengidentifikasi gangguan kecil pada komponen mesin dapat berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius dan berdampak pada meningkatnya biaya perbaikan kendaraan (Rismayani et al., 2023), (Hayatullah Guftamal & Fitri Astuti, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya deteksi dini terhadap gejala kerusakan agar tindakan perawatan dapat dilakukan sebelum kerusakan berkembang menjadi kerusakan berat.

Hasil observasi awal pada beberapa bengkel resmi dan bengkel umum di wilayah Kabupaten Pringsewu menunjukkan bahwa proses diagnosis awal masih menjadi salah satu tahapan yang paling banyak menyita waktu pelayanan. Pada jam operasional tertentu terjadi penumpukan antrean kendaraan hanya untuk pemeriksaan gejala awal kerusakan. Sebagian besar pemilik kendaraan baru menyadari adanya kerusakan setelah muncul tanda-tanda yang bersifat signifikan, seperti suara mesin yang tidak normal, penurunan performa, atau gangguan saat kendaraan dioperasikan. Kondisi

ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara kebutuhan masyarakat terhadap layanan diagnosis yang cepat dengan ketersediaan tenaga mekanik yang terbatas pada jam operasional bengkel.

Penelitian terdahulu mengenai diagnosis kerusakan sepeda motor umumnya menggunakan pendekatan sistem pakar berbasis desktop atau web yang masih memiliki keterbatasan dari sisi mobilitas dan kemudahan akses pengguna di lapangan(Saputra et al., 2018),(Syarifuddin & Suryadi, 2025). Seiring berkembangnya teknologi komputasi bergerak dan layanan Artificial Intelligence berbasis API, terdapat peluang untuk menghadirkan sistem diagnosis yang lebih mudah diakses melalui perangkat seluler. Integrasi Artificial Intelligence memungkinkan proses analisis gejala dilakukan secara lebih adaptif berdasarkan masukan pengguna, sehingga aplikasi dapat memberikan rekomendasi diagnosis awal dan tindakan penanganan secara cepat sebelum pengguna mengunjungi bengkel(Ramadhan et al., 2026).

Konsep sistem pakar menekankan pentingnya akuisisi pengetahuan dari mekanik atau pakar otomotif sebagai dasar penyusunan basis pengetahuan dan skenario diagnosis(Moamar Akbar et al., 2021). Dalam penelitian ini, pengetahuan praktis yang dimiliki mekanik lokal di Kabupaten Pringsewu digunakan sebagai sumber utama dalam penyusunan gejala, jenis kerusakan, dan rekomendasi penanganan. Pengetahuan tersebut kemudian diintegrasikan ke dalam aplikasi mobile yang memanfaatkan layanan Artificial Intelligence untuk membantu proses interpretasi gejala yang dipilih pengguna(Markus Pardamean Sihombing et al., 2021). Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi sistem pakar diagnosis kerusakan mesin sepeda motor berbasis Android dengan integrasi teknologi Artificial Intelligence. Aplikasi yang dikembangkan diharapkan mampu membantu pengguna melakukan identifikasi awal terhadap kerusakan mesin berdasarkan gejala yang dialami, memberikan rekomendasi penanganan awal, serta menyediakan informasi lokasi bengkel terdekat sebagai dukungan terhadap proses perawatan kendaraan(Darmawan & Tanamal, 2021).

Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan sistem pakar berbasis mobile yang mengintegrasikan layanan Artificial Intelligence dan fitur pemetaan bengkel terdekat dalam satu platform aplikasi(Naryanto et al., 2022). Pendekatan tersebut diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas layanan diagnosis awal, membantu pengguna mengambil keputusan perawatan kendaraan secara lebih cepat, serta mendukung terciptanya manajemen pemeliharaan kendaraan yang lebih proaktif dan terintegrasi di lingkungan masyarakat Kabupaten Pringsewu.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pakar berbasis mobile yang mampu melakukan diagnosis kerusakan mesin sepeda motor secara efektif?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem yang dikembangkan dalam memberikan hasil diagnosis dibandingkan dengan diagnosis yang dilakukan oleh mekanik atau pakar?
3. Bagaimana tingkat kemudahan penggunaan (usability) aplikasi mobile sebagai media konsultasi awal diagnosis kerusakan mesin sepeda motor?

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan membangun sistem pakar diagnosis kerusakan mesin sepeda motor berbasis aplikasi mobile.
2. Mengimplementasikan metode Supervised Learning sebagai metode klasifikasi dalam proses diagnosis kerusakan mesin sepeda motor.
3. Menguji tingkat akurasi sistem dalam mengidentifikasi jenis kerusakan berdasarkan gejala yang diberikan pengguna.
4. Mengevaluasi kemudahan penggunaan sistem sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai media diagnosis awal

sebelum melakukan perbaikan di bengkel.

D. Manfaat

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya pada bidang kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), sistem pakar (Expert System), Machine Learning, dan pengembangan aplikasi mobile. Selain itu, hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem diagnosis cerdas pada bidang otomotif maupun bidang lainnya.

2. Manfaat Praktis

1. Bagi masyarakat, sistem yang dikembangkan dapat membantu pengguna sepeda motor melakukan diagnosis awal terhadap kerusakan mesin secara mandiri sehingga dapat mengetahui kemungkinan penyebab kerusakan sebelum membawa kendaraan ke bengkel.
2. Bagi mekanik atau bengkel, sistem ini dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu (decision support tool) dalam mempercepat proses identifikasi kerusakan sehingga meningkatkan efisiensi pelayanan kepada pelanggan.
3. Bagi institusi pendidikan, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran, studi kasus, maupun referensi dalam pengembangan mata kuliah yang berkaitan dengan sistem pakar, kecerdasan buatan, machine learning, dan pengembangan aplikasi mobile.
4. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan sistem dengan algoritma yang lebih kompleks, jumlah data pelatihan yang lebih besar, maupun implementasi pada berbagai jenis kendaraan dan perangkat cerdas lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) merupakan cabang ilmu komputer yang mempelajari bagaimana sebuah sistem komputer dapat meniru kemampuan berpikir manusia dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan tersebut meliputi proses belajar dari data, melakukan penalaran (reasoning), mengambil keputusan (decision making), mengenali pola (pattern recognition), hingga memberikan rekomendasi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki.

Perkembangan AI dalam beberapa dekade terakhir telah mendorong lahirnya berbagai teknologi cerdas yang mampu membantu aktivitas manusia pada berbagai sektor, seperti kesehatan, pendidikan, industri manufaktur, transportasi, pertanian, maupun otomotif. Pada bidang otomotif, AI dimanfaatkan untuk mendukung proses diagnosis kerusakan kendaraan, prediksi kegagalan komponen (predictive maintenance), analisis performa mesin, serta pengembangan kendaraan otonom.

Secara umum, kecerdasan buatan dibedakan menjadi beberapa pendekatan utama, yaitu:

1. Rule-Based System
2. Expert System
3. Machine Learning
4. Deep Learning
5. Natural Language Processing
6. Computer Vision

Di antara berbagai pendekatan tersebut, sistem pakar dan Machine Learning merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam proses diagnosis karena mampu melakukan identifikasi terhadap suatu kondisi berdasarkan sekumpulan gejala atau karakteristik tertentu. Perkembangan terbaru menunjukkan bahwa integrasi sistem pakar dengan teknik pembelajaran mesin menghasilkan sistem diagnosis yang lebih adaptif dibandingkan sistem berbasis aturan konvensional.

2.1.2 Sistem Pakar (Expert System)

Sistem pakar merupakan sistem komputer yang dirancang untuk meniru cara berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan pada bidang tertentu. Pengetahuan yang dimiliki oleh seorang ahli dipindahkan ke dalam komputer sehingga komputer dapat memberikan solusi maupun rekomendasi sebagaimana seorang pakar ketika menghadapi kasus yang serupa. Komponen utama sistem pakar terdiri atas:

1. Knowledge Base (Basis Pengetahuan)
Berisi fakta, aturan (rules), pengalaman pakar, maupun hubungan antar gejala dan kerusakan.
2. Inference Engine (Mesin Inferensi)
Bertugas melakukan proses penalaran terhadap basis pengetahuan untuk menghasilkan suatu keputusan.
3. Working Memory
Menyimpan fakta-fakta yang diperoleh dari pengguna selama proses konsultasi berlangsung.
4. User Interface
Menjadi media interaksi antara pengguna dengan sistem.
5. Explanation Facility
Menjelaskan alasan sistem menghasilkan suatu diagnosis sehingga pengguna memahami dasar pengambilan keputusan.

Dalam bidang otomotif, sistem pakar banyak digunakan untuk membantu mekanik maupun pengguna kendaraan dalam melakukan identifikasi awal terhadap kerusakan mesin berdasarkan gejala yang muncul. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa sistem pakar masih menjadi pendekatan yang efektif karena mampu mentransfer pengetahuan teknisi berpengalaman ke dalam aplikasi digital sehingga proses diagnosis menjadi lebih cepat dan konsisten.

2.1.3 Machine Learning

Machine Learning merupakan salah satu cabang Artificial Intelligence yang memungkinkan komputer belajar dari data tanpa harus diprogram secara eksplisit untuk setiap kondisi yang mungkin terjadi.

Prinsip utama Machine Learning adalah menemukan pola hubungan antara data masukan (input) dan data keluaran (output) sehingga model mampu melakukan prediksi terhadap data baru.

Secara umum Machine Learning dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu:

1. Supervised Learning
2. Unsupervised Learning
3. Reinforcement Learning

Di antara ketiga pendekatan tersebut, Supervised Learning merupakan metode yang paling banyak digunakan dalam proses klasifikasi dan prediksi karena memanfaatkan data pelatihan yang telah memiliki label. Model belajar dari contoh-contoh tersebut sehingga mampu mengidentifikasi pola yang mewakili masing-masing kelas.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Machine Learning mampu meningkatkan ketepatan diagnosis dibandingkan pendekatan berbasis aturan murni karena model dapat mempelajari hubungan antarvariabel secara otomatis dan beradaptasi ketika tersedia data baru.

2.1.4 Supervised Learning

Supervised Learning merupakan metode pembelajaran mesin yang menggunakan data latih (training data) yang telah diketahui kelas atau labelnya. Pada proses pembelajaran, algoritma mempelajari hubungan antara:

- Variabel input (gejala kerusakan)
- Variabel output (jenis kerusakan)

Setelah model selesai dilatih, sistem mampu melakukan prediksi terhadap data baru yang belum pernah dikenali sebelumnya. Tahapan Supervised Learning meliputi:

1. Pengumpulan data
2. Pembersihan data (Data Cleaning)
3. Pemberian label
4. Pembagian data Training dan Testing
5. Pelatihan model

6. Pengujian model
7. Evaluasi performa

Metode ini banyak digunakan untuk:

1. Diagnosis penyakit
2. Deteksi kerusakan mesin
3. Prediksi cuaca
4. Analisis sentimen
5. Pengenalan wajah
6. Deteksi objek

Dalam penelitian ini, Supervised Learning digunakan sebagai mesin klasifikasi untuk menentukan jenis kerusakan mesin berdasarkan kombinasi gejala yang dipilih pengguna.

2.1.5 Unsupervised Learning

Unsupervised Learning merupakan salah satu metode dalam Machine Learning yang digunakan untuk mempelajari pola atau struktur data tanpa menggunakan label atau target keluaran. Berbeda dengan Supervised Learning yang membutuhkan data pelatihan beserta kelasnya, Unsupervised Learning bekerja dengan cara mengelompokkan data berdasarkan karakteristik atau kemiripan tertentu sehingga sistem dapat menemukan hubungan yang tersembunyi di dalam data secara otomatis. Pendekatan ini sangat berguna ketika peneliti tidak memiliki informasi mengenai kategori data yang akan dianalisis atau ketika ingin mengeksplorasi pola baru yang belum diketahui sebelumnya.

Tujuan utama Unsupervised Learning adalah mengidentifikasi struktur alami dari sekumpulan data sehingga dapat menghasilkan informasi baru yang sebelumnya tidak terlihat. Proses pembelajaran dilakukan tanpa adanya pengawasan (unsupervised), sehingga algoritma hanya mengandalkan karakteristik data yang tersedia. Metode ini banyak diterapkan pada proses clustering, association rule mining, dimensionality reduction, segmentasi pelanggan, analisis perilaku pengguna, deteksi anomali (anomaly detection), serta eksplorasi data dalam jumlah besar.

Beberapa algoritma yang termasuk dalam kategori Unsupervised Learning antara lain K-Means Clustering, Hierarchical Clustering, DBSCAN, Gaussian Mixture Model (GMM), Principal Component Analysis (PCA), dan Apriori Algorithm. Masing-masing algoritma memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan tujuan analisis yang dilakukan. Sebagai contoh, algoritma K-Means digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kedekatan karakteristik, sedangkan PCA dimanfaatkan untuk mereduksi dimensi data sehingga proses analisis menjadi lebih efisien.

Dalam konteks diagnosis kerusakan mesin sepeda motor, metode Unsupervised Learning sebenarnya dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan pola kerusakan berdasarkan kemiripan gejala yang muncul. Namun, karena penelitian ini bertujuan menghasilkan klasifikasi jenis kerusakan yang telah diketahui sebelumnya, maka pendekatan Supervised Learning dipilih sebagai metode utama. Meskipun demikian, pemahaman mengenai Unsupervised Learning tetap penting sebagai dasar pengembangan penelitian lanjutan yang berfokus pada penemuan pola kerusakan baru atau analisis data kendaraan dalam jumlah besar.

2.1.6 Reinforcement Learning

Reinforcement Learning merupakan salah satu paradigma dalam Machine Learning yang memungkinkan suatu sistem belajar melalui proses interaksi langsung dengan lingkungan (environment). Berbeda dengan Supervised Learning yang menggunakan data berlabel maupun Unsupervised Learning yang mempelajari pola tanpa label, Reinforcement Learning bekerja berdasarkan mekanisme penghargaan (reward) dan hukuman (penalty). Sistem akan mencoba berbagai tindakan (actions) untuk mencapai tujuan tertentu, kemudian mengevaluasi hasil tindakan tersebut melalui nilai penghargaan yang diperoleh. Dari proses tersebut, sistem secara bertahap akan mempelajari strategi terbaik (optimal policy) dalam menyelesaikan suatu permasalahan.

Konsep dasar Reinforcement Learning terdiri atas empat komponen utama,

yaitu agent, environment, state, dan action. Agent merupakan sistem yang melakukan pembelajaran, sedangkan environment adalah lingkungan tempat sistem berinteraksi. Setiap tindakan yang dilakukan akan menghasilkan perubahan kondisi (state) serta memberikan umpan balik berupa reward atau penalty. Tujuan akhir dari proses pembelajaran adalah memperoleh akumulasi nilai reward yang paling tinggi sehingga sistem mampu mengambil keputusan secara optimal.

Pendekatan Reinforcement Learning banyak diterapkan pada berbagai bidang seperti robotika, kendaraan otonom, pengendalian industri, permainan komputer (game playing), optimasi jaringan komunikasi, hingga sistem rekomendasi. Salah satu keunggulan metode ini adalah kemampuannya beradaptasi terhadap perubahan lingkungan secara dinamis melalui proses pembelajaran yang berlangsung secara berkelanjutan. Namun demikian, metode ini memerlukan waktu pelatihan yang relatif lebih lama dibandingkan metode Supervised Learning karena sistem harus melakukan eksplorasi terhadap berbagai kemungkinan tindakan sebelum menemukan strategi terbaik.

Pada penelitian ini, Reinforcement Learning tidak digunakan sebagai metode utama karena tujuan penelitian adalah melakukan klasifikasi jenis kerusakan berdasarkan data historis yang telah memiliki label. Pendekatan Supervised Learning dinilai lebih sesuai karena mampu menghasilkan model klasifikasi yang memiliki tingkat akurasi tinggi dengan proses pelatihan yang lebih sederhana. Meskipun demikian, Reinforcement Learning memiliki potensi untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya, misalnya untuk membangun sistem perawatan kendaraan yang mampu menentukan strategi pemeliharaan secara adaptif berdasarkan kondisi operasional kendaraan.

2.1.7 Aplikasi Mobile

Aplikasi mobile merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk dijalankan pada perangkat bergerak (mobile devices), seperti smartphone maupun tablet, dengan sistem operasi Android atau iOS. Perkembangan teknologi perangkat bergerak yang sangat pesat telah menjadikan aplikasi mobile sebagai salah

satu media utama dalam penyediaan layanan digital di berbagai sektor, termasuk pendidikan, kesehatan, perdagangan, transportasi, perbankan, hingga otomotif. Dibandingkan dengan aplikasi berbasis desktop maupun web, aplikasi mobile menawarkan kemudahan akses karena dapat digunakan kapan saja dan di mana saja selama perangkat memiliki sumber daya yang memadai.

Karakteristik utama aplikasi mobile adalah memiliki antarmuka yang sederhana, responsif, mudah digunakan (user friendly), serta mampu memanfaatkan berbagai fitur perangkat seperti kamera, GPS, sensor, koneksi internet, dan penyimpanan lokal. Selain itu, aplikasi mobile juga mendukung komunikasi secara real-time sehingga memungkinkan pengguna memperoleh informasi dengan cepat sesuai kebutuhan. Kemudahan penggunaan tersebut menjadikan aplikasi mobile sebagai media yang efektif dalam mendukung aktivitas masyarakat sehari-hari.

Dalam bidang otomotif, aplikasi mobile telah banyak dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, seperti pemantauan kondisi kendaraan, pengingat jadwal servis berkala, pencatatan riwayat perawatan, navigasi, hingga sistem diagnosis kerusakan. Integrasi teknologi kecerdasan buatan ke dalam aplikasi mobile semakin meningkatkan kemampuan sistem dalam membantu pengguna melakukan analisis terhadap kondisi kendaraan tanpa harus selalu bergantung pada teknisi atau mekanik profesional. Dengan demikian, proses identifikasi kerusakan dapat dilakukan secara lebih cepat sehingga tindakan perbaikan dapat segera dilakukan sebelum kerusakan berkembang menjadi lebih serius.

Pada penelitian ini, sistem pakar dikembangkan dalam bentuk aplikasi mobile berbasis Android. Pemilihan platform mobile didasarkan pada tingginya tingkat penggunaan smartphone di Indonesia serta kemudahan distribusi aplikasi kepada masyarakat. Melalui aplikasi tersebut, pengguna dapat memasukkan gejala kerusakan yang dialami, kemudian sistem akan melakukan proses klasifikasi menggunakan metode Supervised Learning untuk menghasilkan diagnosis awal beserta rekomendasi penanganan. Implementasi pada perangkat mobile diharapkan dapat meningkatkan

aksesibilitas, efisiensi, dan kenyamanan pengguna dalam memperoleh layanan diagnosis kerusakan mesin sepeda motor.

2.1.8 Sistem Diagnosis Kerusakan Mesin Sepeda Motor

Sistem diagnosis kerusakan mesin sepeda motor merupakan suatu sistem yang dirancang untuk mengidentifikasi jenis kerusakan berdasarkan gejala yang muncul pada kendaraan. Proses diagnosis dilakukan dengan menganalisis hubungan antara gejala yang dialami pengguna dengan kemungkinan penyebab kerusakan sehingga sistem dapat memberikan informasi mengenai komponen yang bermasalah beserta rekomendasi tindakan perbaikan. Pada umumnya, proses diagnosis dilakukan oleh mekanik yang memiliki pengetahuan, pengalaman, dan keterampilan teknis dalam memahami karakteristik setiap jenis kerusakan. Namun, tidak semua pengguna memiliki akses yang mudah terhadap mekanik profesional, sehingga diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses diagnosis secara mandiri.

Kerusakan mesin sepeda motor dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain usia pemakaian kendaraan, kurangnya perawatan berkala, kualitas bahan bakar yang digunakan, kesalahan pengoperasian, maupun kerusakan pada komponen tertentu. Beberapa gejala yang sering dijumpai meliputi mesin sulit dihidupkan, suara mesin tidak normal, tenaga mesin menurun, konsumsi bahan bakar meningkat, mesin cepat panas, munculnya asap berlebihan dari knalpot, serta getaran yang tidak normal saat kendaraan dioperasikan. Setiap gejala tersebut dapat berkaitan dengan satu atau lebih jenis kerusakan sehingga proses diagnosis memerlukan analisis yang sistematis agar menghasilkan keputusan yang tepat.

Seiring berkembangnya teknologi kecerdasan buatan, proses diagnosis tidak lagi hanya mengandalkan pengalaman mekanik, tetapi juga dapat dilakukan menggunakan sistem pakar yang dipadukan dengan metode Machine Learning. Sistem akan mempelajari hubungan antara data gejala dan jenis kerusakan dari sejumlah data pelatihan sehingga mampu melakukan klasifikasi terhadap kasus baru yang dimasukkan oleh pengguna. Pendekatan

ini memberikan beberapa keunggulan, antara lain meningkatkan konsistensi hasil diagnosis, mempercepat proses identifikasi kerusakan, mengurangi kemungkinan kesalahan analisis, serta mempermudah proses pembaruan sistem ketika tersedia data baru.

Dalam penelitian ini, sistem diagnosis kerusakan mesin sepeda motor dibangun dengan mengintegrasikan konsep sistem pakar dan metode Supervised Learning ke dalam aplikasi mobile. Pengguna cukup memilih gejala-gejala yang dialami melalui antarmuka aplikasi, kemudian sistem akan memproses data tersebut menggunakan model klasifikasi yang telah dilatih sebelumnya untuk menghasilkan diagnosis awal beserta rekomendasi penanganan yang sesuai. Dengan pendekatan tersebut, sistem diharapkan mampu menjadi media konsultasi awal yang membantu masyarakat dalam mengenali kerusakan mesin secara cepat, akurat, dan mudah diakses sebelum melakukan pemeriksaan lebih lanjut di bengkel.

2.2 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai sistem pakar diagnosis kerusakan sepeda motor telah banyak dilakukan menggunakan berbagai metode inferensi maupun pendekatan Artificial Intelligence. Namun demikian, sebagian besar penelitian masih memanfaatkan metode berbasis aturan (rule-based) seperti Forward Chaining dan Certainty Factor.

Akhsa (2024) mengembangkan sistem pakar diagnosis kerusakan motor matic menggunakan metode Forward Chaining. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode berbasis aturan mampu membantu proses identifikasi kerusakan berdasarkan pengetahuan pakar, namun fleksibilitas sistem masih bergantung pada kelengkapan basis aturan yang dibangun.

Nugraha dkk. (2024) mengembangkan sistem pakar diagnosis motor injeksi matic menggunakan pendekatan Expert System Development dan Forward Chaining. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi yang dapat membantu pengguna melakukan pemeriksaan awal terhadap beberapa komponen kendaraan sebelum dibawa ke bengkel.

Astuti dkk. (2025) membangun sistem diagnosis sepeda motor injeksi

menggunakan metode Dempster–Shafer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ketidakpastian mampu meningkatkan kepercayaan terhadap hasil diagnosis ketika satu gejala berhubungan dengan beberapa kemungkinan kerusakan.

Setyadi dkk. (2024) mengembangkan sistem diagnosis berbasis pengetahuan (knowledge-based intelligent system) pada mesin sepeda motor roda tiga. Penelitian tersebut menegaskan bahwa sistem cerdas mampu membantu proses diagnosis secara konsisten sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pengalaman teknisi.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa mayoritas sistem diagnosis masih mengandalkan metode inferensi berbasis aturan. Pendekatan tersebut memiliki keterbatasan dalam menangani data baru karena setiap pengetahuan harus ditambahkan secara manual ke dalam basis aturan. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penggunaan Supervised Learning sehingga proses diagnosis dapat dilakukan berdasarkan pola data hasil pelatihan dan tidak hanya bergantung pada aturan yang telah ditentukan sebelumnya.

2.3 Kerangka Berpikir

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah masih sulitnya masyarakat melakukan identifikasi awal terhadap kerusakan mesin sepeda motor tanpa bantuan mekanik. Kondisi tersebut menyebabkan proses perbaikan sering terlambat dilakukan sehingga meningkatkan biaya perawatan kendaraan.

Sebagai solusi, penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis mobile yang memanfaatkan pendekatan Supervised Learning. Pengguna hanya perlu memilih gejala yang dialami, kemudian sistem akan melakukan proses klasifikasi menggunakan model yang telah dilatih sebelumnya sehingga menghasilkan diagnosis beserta rekomendasi penanganan.

Kerangka berpikir penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut.

2.4 Kebaruan (Novelty) Penelitian

Kebaruan penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya meliputi beberapa aspek berikut.

Tabel 2.1 Kabaruan Penelitian

Penelitian Sebelumnya			Penelitian yang Diusulkan
Dominan	menggunakan	Forward Chaining	Menggunakan Supervised Learning
Berbasis rule			Berbasis data (data-driven)
Sulit	diperbarui	ketika muncul kasus baru	Model dapat dilatih ulang menggunakan data baru
Mayoritas berbasis web			Berbasis aplikasi mobile
Bergantung	penuh	pada aturan pakar	Menggabungkan pengetahuan pakar dengan pembelajaran mesin

Dengan demikian, penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih adaptif dalam proses diagnosis kerusakan mesin sepeda motor melalui integrasi sistem pakar, algoritma Supervised Learning, dan aplikasi mobile. Pendekatan tersebut diharapkan mampu meningkatkan akurasi, fleksibilitas pengembangan, serta kemudahan akses bagi pengguna dibandingkan sistem berbasis aturan konvensional.

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini memfokuskan ruang lingkup pada perancangan dan pengembangan sistem pakar berbasis mobile yang mengintegrasikan teknologi Artificial Intelligence untuk mendukung diagnosis awal kerusakan mesin sepeda motor. Sistem dikembangkan untuk menangani sepeda motor roda dua tipe injeksi maupun karburator dengan cakupan diagnosis pada komponen mekanis dan sistem kontrol elektronik yang umum dijumpai pada kendaraan operasional masyarakat. Wilayah penelitian dibatasi pada Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung, dengan lokasi pengumpulan data yang meliputi bengkel resmi (AHASS) dan beberapa bengkel umum yang menjadi mitra penelitian. Batasan diagnosis difokuskan pada tiga kelompok utama, yaitu sistem pembakaran (meliputi busi, injektor, dan komponen pendukung), sistem transmisi (manual maupun Continuously Variable Transmission/CVT), serta sistem kelistrikan yang berhubungan dengan kinerja mesin (Dava A. Y & Kusumaningsih, 2023) (Munadi, 2025).

Objek penelitian terdiri dari dua komponen inti yaitu objek fisik dan objek informasional. Objek fisik melibatkan berbagai unit sepeda motor yang sedang melakukan perawatan di lokasi penelitian sebagai data rujukan riil. Sementara itu, objek informasional meliputi dataset gejala (input) yang didefinisikan secara heuristik dari keluhan pengguna serta label kerusakan (output) yang divalidasi oleh pakar (Sutedi et al., 2025), (Saptono et al., 2025). Fokus penelitian diarahkan pada transformasi pengetahuan tacit dari mekanik berpengalaman di Kabupaten Pringsewu menjadi basis data digital yang terstruktur. Dengan pembatasan ini, penelitian diharapkan mampu menghasilkan sistem yang presisi dan relevan dengan karakteristik kerusakan kendaraan yang dominan terjadi di iklim dan kondisi geografis lokal (Fahrozi et al., 2026).

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dirancang secara sistematis dengan menerapkan strategi triangulasi sumber guna menjamin validitas, reliabilitas, dan konsistensi informasi yang digunakan dalam penyusunan basis

pengetahuan (knowledge base) aplikasi (Sopian et al., 2025). Pendekatan triangulasi dilakukan dengan menggabungkan data primer yang diperoleh secara langsung dari lapangan dengan data sekunder yang berasal dari dokumen teknis dan literatur ilmiah. Kombinasi kedua sumber data tersebut bertujuan untuk meminimalkan bias informasi serta memastikan bahwa pengetahuan yang digunakan dalam proses diagnosis merepresentasikan kondisi nyata yang terjadi pada objek penelitian. Pengumpulan data primer dilaksanakan secara intensif di wilayah Kabupaten Pringsewu melalui dua instrumen utama:

1. **Observasi Terstruktur (Direct Observation):** Observasi dilakukan menggunakan lembar pengamatan (observation checklist) yang telah disusun berdasarkan tujuan penelitian (Alfareza et al., 2023). Pengamatan difokuskan pada proses diagnosis yang dilakukan mekanik terhadap kendaraan, meliputi identifikasi gejala, proses penelusuran penyebab kerusakan, serta keputusan teknis yang diambil selama proses pemeriksaan (Alda et al., 2025). Selain itu, peneliti juga mendokumentasikan karakteristik gejala yang sering muncul, seperti perubahan suara mesin, penurunan performa akselerasi, kondisi emisi gas buang, kesulitan saat menghidupkan mesin, serta indikator lain yang menjadi pertimbangan mekanik dalam menentukan diagnosis (Septiana Sari & Khusnul Khotimah, 2024).
2. **Wawancara Mendalam (In-depth Interview):** Guna mengekstraksi pengetahuan tacit (*the extraction of tacit knowledge*), diskusi teknis terstruktur dilakukan terhadap tiga orang mekanik senior yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling (Pere & Prasetyaningrum, 2023). Kriteria inklusi pakar ditetapkan secara ketat, yaitu: memiliki sertifikasi keahlian tingkat lanjut (advanced/gold tier) dari keagenan resmi, serta memiliki pengalaman kerja aktif minimal 5 tahun di wilayah Kabupaten Pringsewu. Wawancara ini difokuskan pada penelusuran kaidah heuristik mengenai pola malfungsi non-konvensional yang tidak terakomodasi secara eksplisit dalam buku manual, namun kerap terjadi akibat pengaruh eksternal lokal, seperti fluktuasi kualitas bahan bakar ritel atau beban mekanis akibat topografi jalan setempat (Novianto & Priambudi, 2025).

Sementara itu, data sekunder diperoleh melalui studi dokumentasi terhadap Buku Pedoman Reparasi (Servis Manual) resmi dari berbagai tipe sepeda motor sistem injeksi, serta telaah kritis terhadap literatur ilmiah bereputasi di bidang sistem pakar otomotif (Muzaqi et al., 2024). Seluruh data primer dan sekunder yang telah disintesis kemudian melalui tahap kodifikasi dan formalisasi data ke dalam format digital (Akhsa, 2024). Proses ini dilanjutkan dengan tahapan data labelling terstruktur untuk membangun relasi kausalitas yang valid antara himpunan gejala antededen dengan label kerusakan (konsekuen) sebagai basis aturan (*rule base*) pada aplikasi MotoDoctorAI (Nuryahya & Muflihah, 2023), (Aprilion & Simamora, 2021).

3.2 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini mengikuti alur kerja terstruktur untuk memastikan bahwa aplikasi yang dibangun memiliki landasan ilmiah yang kuat dan akurasi diagnosis yang tervalidasi oleh pakar. Alur penelitian secara mendalam dijelaskan melalui gambar tahapan-tahapan berikut:



Gambar 1 Flowchart Penelitian

1. Tahap Inisiasi dan Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian diawali dengan proses identifikasi permasalahan yang terjadi pada pengguna sepeda motor di Kabupaten Pringsewu. Identifikasi dilakukan melalui observasi langsung pada bengkel resmi maupun bengkel umum untuk mengetahui kendala yang sering dihadapi masyarakat dalam mengenali kerusakan mesin sejak dini (Hadi & Saputra, 2023). Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar pengguna hanya mengetahui adanya kerusakan ketika gejala telah berkembang menjadi

gangguan yang lebih serius sehingga membutuhkan biaya perbaikan yang relatif besar. Kondisi tersebut diperkuat dengan studi literatur mengenai sistem pakar, diagnosis kerusakan kendaraan, aplikasi mobile, serta penerapan Artificial Intelligence pada sistem pendukung keputusan. Tahapan ini menghasilkan rumusan kebutuhan sistem yang menjadi dasar dalam proses pengembangan aplikasi.(Firyani Kurnia Putri & Sri Wahyuni, 2024).

2. Tahap Analisis Kebutuhan Sistem

Tahap analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menerjemahkan hasil identifikasi masalah ke dalam spesifikasi sistem yang akan dikembangkan. Analisis mencakup kebutuhan fungsional dan kebutuhan nonfungsional aplikasi. Kebutuhan fungsional meliputi proses registrasi dan autentikasi pengguna, pemilihan gejala kerusakan, proses diagnosis menggunakan layanan Artificial Intelligence, penyimpanan riwayat diagnosis, serta pencarian lokasi bengkel terdekat berbasis layanan peta digital. Sementara itu, kebutuhan nonfungsional meliputi aspek kemudahan penggunaan (usability), kecepatan respons sistem, keamanan data pengguna, kompatibilitas pada perangkat Android, serta kemudahan pengembangan dan pemeliharaan sistem(Putra & Suwarno, 2023). Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar dalam penyusunan arsitektur sistem, rancangan antarmuka pengguna, struktur basis data, serta mekanisme komunikasi antara aplikasi Android dan layanan Artificial Intelligence melalui Application Programming Interface (API).

3. Tahap Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Tahap akuisisi pengetahuan bertujuan untuk memperoleh pengetahuan yang menjadi dasar dalam proses diagnosis kerusakan mesin sepeda motor. Akuisisi dilakukan melalui wawancara mendalam dengan mekanik berpengalaman pada bengkel resmi AHASS maupun bengkel umum di Kabupaten Pringsewu, observasi terhadap proses pemeriksaan kendaraan, serta studi terhadap buku manual servis dan literatur teknis yang relevan. Informasi yang dikumpulkan meliputi hubungan antara gejala kerusakan, penyebab yang mungkin terjadi, karakteristik masing-masing jenis

kerusakan, serta prosedur penanganan yang direkomendasikan (Sundari et al., 2023). Seluruh pengetahuan tersebut kemudian diverifikasi bersama mekanik untuk memastikan kesesuaian antara informasi yang diperoleh dengan praktik perawatan kendaraan di lapangan. Proses akuisisi pengetahuan ini menjadi salah satu kontribusi utama penelitian karena berhasil mendokumentasikan pengetahuan praktis (tacit knowledge) mekanik ke dalam bentuk yang terstruktur dan dapat dimanfaatkan oleh sistem.

4. Tahap Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan untuk menyusun rancangan teknis aplikasi berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan proses akuisisi pengetahuan. Perancangan meliputi penyusunan arsitektur sistem, perancangan basis data, desain antarmuka pengguna (User Interface), serta pemodelan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri atas Use Case Diagram dan Activity Diagram. Selain itu, pada tahap ini dirancang mekanisme komunikasi antara aplikasi Android dengan layanan Artificial Intelligence melalui Application Programming Interface (API). Rancangan tersebut bertujuan memastikan bahwa data gejala yang dimasukkan pengguna dapat dikirim secara aman kepada layanan AI dan hasil analisis dapat diterima serta ditampilkan kembali dalam bentuk informasi diagnosis yang mudah dipahami. Tahap perancangan menjadi pedoman utama dalam proses implementasi sehingga seluruh komponen sistem dapat dikembangkan secara terstruktur (Ginting & Hasugian, 2020).

5. Tahap Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan proses pembangunan aplikasi berdasarkan rancangan sistem yang telah disusun sebelumnya. Pengembangan dilakukan menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman yang mendukung pengembangan aplikasi Android modern. Seluruh modul aplikasi, mulai dari autentikasi pengguna, manajemen data kendaraan, proses diagnosis, penyimpanan riwayat diagnosis, hingga layanan pencarian bengkel terdekat diimplementasikan secara bertahap menggunakan pendekatan Agile Software Development (Bagaskara, 2025). Pada tahap ini

aplikasi juga diintegrasikan dengan layanan Artificial Intelligence melalui Application Programming Interface (API). Ketika pengguna memilih gejala yang sesuai dengan kondisi kendaraan, aplikasi akan mengirimkan informasi tersebut beserta konteks diagnosis yang berasal dari basis pengetahuan ke layanan AI. Selanjutnya layanan AI melakukan analisis terhadap informasi yang diterima dan menghasilkan diagnosis awal, tingkat keyakinan, serta rekomendasi tindakan yang kemudian ditampilkan kepada pengguna melalui antarmuka aplikasi. Dengan mekanisme tersebut, proses diagnosis dapat dilakukan secara cepat tanpa menghilangkan peran mekanik sebagai pihak yang melakukan verifikasi akhir terhadap kondisi kendaraan (Rusdiansyah et al., 2020).

6. Tahap Pengujian Sistem

Setelah proses implementasi selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode Black Box Testing, yaitu dengan menguji setiap fitur berdasarkan masukan (input) dan keluaran (output) tanpa memperhatikan struktur program di dalamnya. Pengujian mencakup proses autentikasi pengguna, pemilihan gejala, pengiriman data ke layanan Artificial Intelligence, penerimaan hasil diagnosis, penyimpanan riwayat diagnosis, serta pencarian lokasi bengkel terdekat. Selain pengujian fungsional, dilakukan pula validasi hasil diagnosis dengan membandingkan hasil yang diberikan aplikasi terhadap diagnosis yang ditetapkan oleh mekanik berpengalaman pada sejumlah kasus uji. Apabila ditemukan ketidaksesuaian, dilakukan penyempurnaan terhadap basis pengetahuan maupun konteks permintaan (prompt) yang digunakan pada layanan Artificial Intelligence hingga diperoleh hasil diagnosis yang lebih konsisten dengan penilaian pakar.

7. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai tingkat keberhasilan sistem yang telah dikembangkan berdasarkan hasil pengujian fungsional dan validasi pakar. Evaluasi difokuskan pada tingkat kesesuaian hasil diagnosis, keandalan fungsi aplikasi, kemudahan penggunaan (usability), serta

manfaat integrasi Artificial Intelligence dalam mendukung proses identifikasi kerusakan mesin sepeda motor (Agustina et al., 2023). Selain itu, dilakukan analisis terhadap kelebihan dan keterbatasan sistem, termasuk faktor-faktor yang memengaruhi kualitas hasil diagnosis, seperti kelengkapan gejala yang dipilih pengguna, kualitas basis pengetahuan, dan kemampuan layanan Artificial Intelligence dalam memahami konteks permasalahan. Hasil evaluasi menjadi dasar dalam menyusun rekomendasi pengembangan sistem pada penelitian selanjutnya agar aplikasi memiliki tingkat akurasi dan cakupan diagnosis yang lebih baik (Alamsyah & Nuraeni, 2025).

8. Tahap Kesimpulan

Tahap terakhir merupakan penyusunan kesimpulan berdasarkan seluruh rangkaian penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan disusun dengan mengacu pada tujuan penelitian, hasil implementasi sistem, serta hasil evaluasi yang diperoleh selama proses pengujian. Pada tahap ini dirumuskan kontribusi penelitian terhadap pengembangan sistem pakar berbasis mobile yang terintegrasi dengan teknologi Artificial Intelligence dalam membantu pengguna melakukan diagnosis awal kerusakan mesin sepeda motor. Selain itu, disampaikan pula beberapa rekomendasi sebagai arah pengembangan penelitian berikutnya, antara lain penambahan jenis kerusakan yang dapat didiagnosis, integrasi sensor kendaraan secara langsung, pengembangan model AI yang lebih spesifik pada domain otomotif, serta perluasan cakupan wilayah implementasi aplikasi.

3.3 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan aplikasi MotoDoctorAI menggunakan metode Agile Software Development, yaitu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang menekankan proses iteratif, kolaboratif, dan adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Metode ini dipilih karena mampu mendukung pengembangan aplikasi secara bertahap (incremental), sehingga setiap fitur dapat dirancang, diimplementasikan, diuji, dan dievaluasi sebelum dilanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya. Pendekatan Agile memberikan fleksibilitas bagi

pengembang untuk melakukan penyempurnaan sistem berdasarkan hasil pengujian maupun masukan dari pengguna dan mekanik tanpa harus mengulang keseluruhan proses pengembangan (Broto & Tampubolon, 2025).

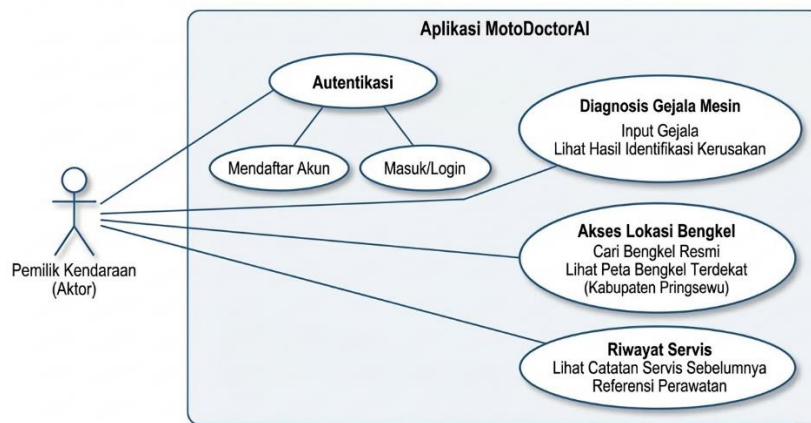
Pada penelitian ini, penerapan Agile diawali dengan penyusunan kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi lapangan dan proses akuisisi pengetahuan dari mekanik berpengalaman. Selanjutnya dilakukan perancangan antarmuka pengguna, struktur basis data, serta arsitektur aplikasi berbasis Android. Proses implementasi dilakukan secara bertahap dengan membangun modul-modul utama yang meliputi autentikasi pengguna, diagnosis kerusakan, penyimpanan riwayat diagnosis, dan layanan pencarian bengkel terdekat. Setiap modul diuji secara mandiri sebelum diintegrasikan menjadi satu kesatuan sistem sehingga kesalahan yang ditemukan dapat segera diperbaiki tanpa memengaruhi modul lainnya (Nikhlis, 2025).

Salah satu implementasi penting pada tahap pengembangan adalah integrasi layanan Artificial Intelligence melalui Application Programming Interface (API). Mekanisme ini memungkinkan aplikasi mengirimkan informasi gejala yang dipilih pengguna beserta konteks diagnosis yang berasal dari basis pengetahuan kepada layanan AI. Selanjutnya layanan AI melakukan analisis terhadap informasi tersebut dan menghasilkan diagnosis awal, tingkat keyakinan, serta rekomendasi penanganan yang dikirim kembali ke aplikasi untuk ditampilkan kepada pengguna. Integrasi ini memungkinkan proses diagnosis berlangsung secara dinamis dengan tetap memanfaatkan pengetahuan mekanik sebagai konteks utama dalam proses analisis (Manek et al., 2024).

Pendekatan Agile juga mempermudah proses penyempurnaan sistem selama penelitian berlangsung. Setiap hasil pengujian fungsional maupun validasi diagnosis digunakan sebagai umpan balik (feedback) untuk memperbaiki antarmuka aplikasi, memperkaya basis pengetahuan, serta menyempurnakan konteks permintaan (prompt) yang digunakan dalam komunikasi dengan layanan Artificial Intelligence. Dengan demikian, proses pengembangan tidak hanya menghasilkan aplikasi yang berfungsi secara teknis, tetapi juga mampu memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik serta menghasilkan rekomendasi diagnosis yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan.

3.4 Skema Use Case Diagram

Use Case Diagram dirancang untuk menggambarkan interaksi fungsional antara pengguna (pemilik kendaraan) dengan sistem aplikasi. Aktor utama dalam sistem ini adalah pengguna yang memiliki otorisasi untuk mengakses fungsi-fungsi kunci, untuk lebih jelasnya bisa melihat gambar dibawah ini :



Gambar 2 Use Case Aplikasi

1. Autentikasi: Melakukan pendaftaran dan masuk ke akun pengguna untuk personalisasi data kendaraan.
2. Diagnosis Gejala: Menginput anomali yang dirasakan pada mesin untuk mendapatkan hasil identifikasi kerusakan.
3. Akses Lokasi Bengkel: Memanfaatkan fitur peta untuk mencari bengkel resmi terdekat di wilayah Kabupaten Pringsewu.
4. Riwayat Servis: Melihat catatan diagnosis sebelumnya sebagai bahan referensi perawatan berkala.

3.5 Alur Kerja Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan urutan aktivitas yang terjadi selama proses diagnosis kerusakan mesin sepeda motor pada aplikasi MotoDoctorAI. Diagram ini menjelaskan interaksi antara pengguna dan sistem mulai dari proses pemilihan gejala hingga penyajian hasil diagnosis(Darmaastawan, 2024). Pemodelan aktivitas bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai aliran proses

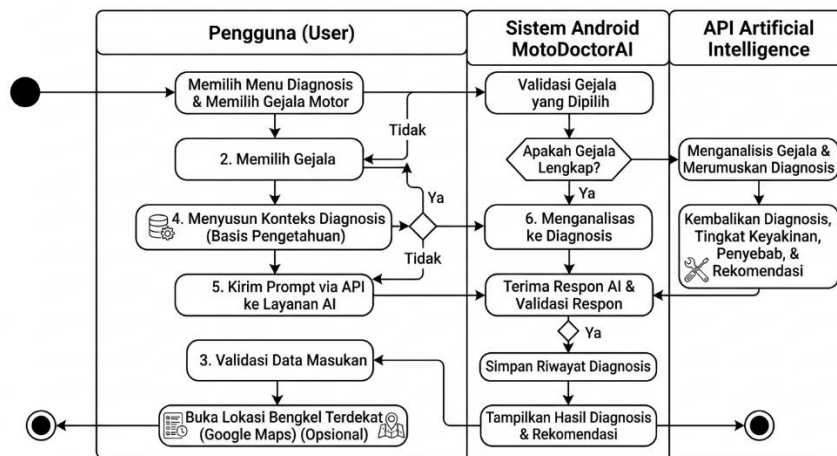
yang dijalankan aplikasi dalam mengolah masukan pengguna melalui integrasi layanan Artificial Intelligence.

Proses dimulai ketika pengguna membuka menu diagnosis dan memilih satu atau beberapa gejala yang sesuai dengan kondisi kendaraan. Sistem kemudian melakukan validasi terhadap data masukan untuk memastikan bahwa gejala yang dipilih telah memenuhi kebutuhan proses analisis. Setelah proses validasi selesai, aplikasi menyusun konteks diagnosis berdasarkan basis pengetahuan yang diperoleh melalui proses akuisisi pengetahuan dari mekanik berpengalaman. Informasi tersebut selanjutnya dikirimkan ke layanan Artificial Intelligence melalui Application Programming Interface (API) untuk dianalisis (Rohman et al., 2022).

Layanan Artificial Intelligence memproses hubungan antar gejala berdasarkan konteks yang diterima dan menghasilkan informasi berupa kemungkinan jenis kerusakan, tingkat keyakinan diagnosis, penyebab yang mungkin terjadi, serta rekomendasi tindakan penanganan awal. Hasil analisis kemudian dikirimkan kembali ke aplikasi dan ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk informasi yang mudah dipahami. Selanjutnya pengguna dapat menyimpan hasil diagnosis ke dalam riwayat pemeriksaan atau memanfaatkan fitur pencarian bengkel terdekat sebagai tindak lanjut apabila diperlukan pemeriksaan lebih lanjut oleh mekanik (Nugroho et al., 2024).

Secara keseluruhan, Activity Diagram menunjukkan bahwa proses diagnosis pada aplikasi berlangsung secara terstruktur melalui tahapan validasi masukan, penyusunan konteks diagnosis, komunikasi dengan layanan Artificial Intelligence, serta penyajian hasil kepada pengguna. Alur tersebut dirancang untuk memberikan pengalaman penggunaan yang sederhana, responsif, dan mendukung proses identifikasi awal kerusakan mesin sepeda motor secara lebih cepat dan efisien.

.Untuk lebih jelasnya bisa melihat gambar dibawah ini :



Gambar 3 Activity Diagram Aplikasi

3.6 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Sistem dan Teknologi Infromasi Universitas Muhammadiyah Pringsewu (UMPRI) sebagai lokasi pengembangan sistem dan pengolahan data penelitian. Pengumpulan data mengenai gejala, jenis kerusakan, serta solusi penanganan dilakukan melalui studi literatur dan konsultasi dengan mekanik atau praktisi otomotif yang memiliki pengalaman dalam bidang perawatan sepeda motor.

Pelaksanaan penelitian direncanakan selama enam bulan, mulai Januari 2026 sampai Juni 2026, yang meliputi penyusunan proposal, pengumpulan data, pengembangan sistem, pengujian aplikasi, analisis hasil, hingga penyusunan laporan penelitian.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Identifikasi masalah	✓					
2	Studi literatur	✓	✓				
3	Pengumpulan data		✓	✓			
4	Perancangan sistem			✓	✓		
5	Implementasi aplikasi				✓	✓	
6	Pengujian sistem					✓	✓
7	Analisis hasil						✓
8	Penyusunan laporan						✓

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi mobile berbasis Android bernama MotoDoctorAI yang dirancang sebagai sistem pakar diagnosis kerusakan mesin sepeda motor menggunakan pendekatan Supervised Learning. Aplikasi dikembangkan untuk membantu pengguna melakukan identifikasi awal terhadap kerusakan mesin berdasarkan gejala yang dialami tanpa harus langsung datang ke bengkel.

Pengembangan aplikasi dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, pembangunan basis data, implementasi algoritma Supervised Learning, serta pengujian fungsionalitas sistem. Hasil akhir penelitian berupa aplikasi yang memiliki beberapa fitur utama, yaitu autentikasi pengguna, dashboard informasi kendaraan, diagnosis kerusakan berbasis AI, riwayat diagnosis, pencarian bengkel terdekat, serta pengelolaan profil pengguna.

Implementasi sistem dilakukan menggunakan perangkat bergerak (Android) sehingga pengguna dapat melakukan konsultasi kapan pun dan di mana pun melalui smartphone. Sistem memanfaatkan data gejala kerusakan sebagai masukan (input) yang selanjutnya diproses oleh model Supervised Learning untuk menghasilkan klasifikasi jenis kerusakan beserta rekomendasi penanganannya.

4.2 Implementasi Antarmuka Sistem

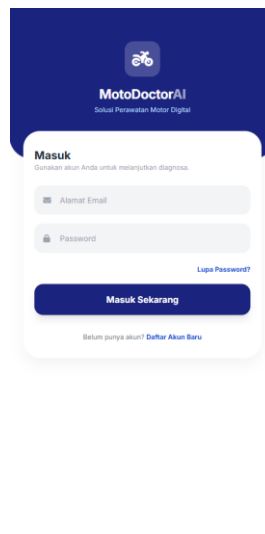
4.2.1 Halaman Login

Halaman login merupakan tampilan awal aplikasi yang berfungsi sebagai media autentikasi pengguna sebelum mengakses seluruh fitur sistem.

Pada halaman ini pengguna diminta memasukkan alamat email dan kata sandi yang telah terdaftar pada sistem. Selain menu masuk (*Login*), tersedia pula fasilitas pendaftaran akun baru (*Register*) serta fitur *Forgot Password* apabila pengguna lupa kata sandi.

Melalui mekanisme autentikasi tersebut, data pengguna dan riwayat diagnosis

dapat tersimpan secara aman sehingga setiap hasil konsultasi dapat diakses kembali pada waktu yang akan datang.



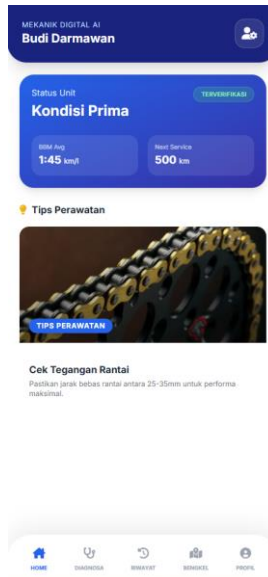
Gambar 4.1 Halaman Login Aplikasi MotoDoctorAI

4.2.2 Halaman Dashboard

Setelah berhasil melakukan login, pengguna akan diarahkan menuju halaman Dashboard.

Dashboard merupakan pusat informasi utama aplikasi yang menampilkan identitas pengguna, status kendaraan, informasi servis berikutnya (*Next Service*), rata-rata konsumsi bahan bakar, serta berbagai tips perawatan kendaraan.

Selain berfungsi sebagai halaman utama, dashboard juga menjadi media edukasi bagi pengguna melalui penyajian informasi mengenai perawatan kendaraan yang dapat dilakukan secara mandiri. Dengan demikian aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai alat diagnosis, tetapi juga sebagai media pembelajaran mengenai pemeliharaan sepeda motor.



Gambar 4.2 Halaman Dashboard

4.2.3 Halaman Diagnosis Kerusakan

Halaman diagnosis merupakan inti dari sistem yang dikembangkan.

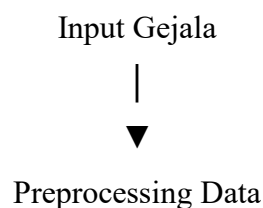
Pada halaman ini pengguna diminta memilih seluruh gejala yang muncul pada kendaraan. Gejala telah dikelompokkan berdasarkan beberapa kategori, antara lain:

- Sistem Mesin
- Sistem Pembuangan
- Sistem Bahan Bakar
- Sistem Kelistrikan

Setelah seluruh gejala dipilih, pengguna menekan tombol **Mulai Diagnosis AI**. Selanjutnya sistem akan mengirimkan data gejala menuju modul klasifikasi menggunakan metode *Supervised Learning*.

Model yang telah dilatih sebelumnya akan melakukan proses klasifikasi berdasarkan pola data pelatihan sehingga menghasilkan jenis kerusakan yang paling sesuai dengan gejala yang dipilih pengguna.

Proses tersebut dapat digambarkan sebagai berikut.

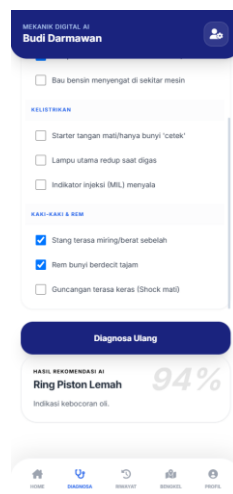


↓
Model Supervised Learning

↓
Klasifikasi Kerusakan

↓
Rekomendasi Perbaikan

Dengan pendekatan tersebut sistem mampu menghasilkan diagnosis secara otomatis tanpa memerlukan analisis manual dari mekanik.



Gambar 4.3 Halaman Diagnosis

4.2.4 Halaman Riwayat Diagnosis

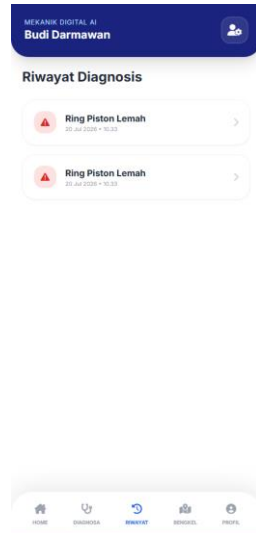
Halaman riwayat diagnosis digunakan untuk menyimpan seluruh hasil konsultasi yang pernah dilakukan pengguna.

Setiap riwayat memuat informasi berupa:

- Jenis kerusakan,
- Tanggal diagnosis,
- Waktu diagnosis.

Fitur ini memudahkan pengguna untuk memantau perkembangan kondisi kendaraan dari waktu ke waktu. Selain itu mekanik juga dapat menggunakan riwayat tersebut sebagai referensi ketika melakukan pemeriksaan lanjutan.

Penyimpanan riwayat diagnosis menjadi salah satu nilai tambah dibandingkan proses konsultasi konvensional yang umumnya tidak memiliki dokumentasi digital.



Gambar 4.4 Halaman Riwayat Diagnosis

4.2.5 Halaman Bengkel Terdekat

Setelah memperoleh hasil diagnosis, pengguna dapat langsung mencari lokasi bengkel melalui menu **Bengkel Terdekat**.

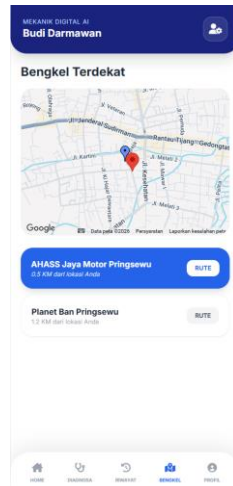
Menu ini memanfaatkan layanan pemetaan (*Google Maps API*) untuk menampilkan lokasi bengkel di sekitar pengguna beserta estimasi jarak menuju lokasi tersebut.

Informasi yang ditampilkan meliputi:

- Nama bengkel,
- Jarak dari lokasi pengguna,
- Tombol navigasi (route).

Fitur ini bertujuan mempercepat proses penanganan kendaraan sehingga pengguna tidak perlu mencari lokasi bengkel secara manual.

Integrasi diagnosis dan pencarian bengkel menjadikan aplikasi lebih komprehensif dibandingkan sistem pakar konvensional.



Gambar 4.5 Halaman Bengkel Terdekat

4.2.6 Halaman Profil Pengguna

Halaman profil digunakan untuk menampilkan informasi akun pengguna.

Informasi yang tersedia meliputi:

- Nama pengguna,
- Status keanggotaan,
- Jenis kendaraan,
- Tahun kendaraan,
- Menu keluar (*logout*).

Selain berfungsi sebagai identitas pengguna, halaman profil juga digunakan untuk mengelola data kendaraan yang menjadi objek diagnosis sehingga sistem dapat memberikan rekomendasi yang lebih sesuai dengan karakteristik kendaraan yang digunakan.



Gambar 4.6 Halaman Profil

4.3 Implementasi Metode Supervised Learning

Implementasi metode *Supervised Learning* merupakan komponen utama dalam penelitian ini. Model dikembangkan menggunakan dataset yang terdiri atas pasangan data gejala (*input*) dan jenis kerusakan (*output*) yang telah diberi label oleh pakar otomotif. Tahapan implementasi model meliputi:

1. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari hasil observasi, wawancara dengan mekanik, serta literatur mengenai kerusakan mesin sepeda motor.

2. Preprocessing Data

Data dibersihkan dari nilai yang tidak konsisten, kemudian dilakukan proses pengkodean (encoding) terhadap setiap gejala agar dapat diproses oleh algoritma pembelajaran mesin.

3. Pembagian Dataset

Dataset dibagi menjadi data pelatihan (training set) sebesar 80% dan data pengujian (testing set) sebesar 20%.

3. Pelatihan Model

Model *Supervised Learning* dilatih menggunakan data pelatihan untuk mempelajari hubungan antara kombinasi gejala dan jenis kerusakan.

4. Prediksi

Ketika pengguna memilih gejala melalui aplikasi, model akan melakukan

proses klasifikasi dan menghasilkan jenis kerusakan dengan probabilitas tertinggi.

5. Output Sistem

Sistem menampilkan hasil diagnosis, tingkat keyakinan (confidence score), serta rekomendasi penanganan awal sesuai jenis kerusakan yang terdeteksi.

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode **Black Box Testing** untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai kebutuhan.

Tabel 4.1 Hasil Black Box Testing

No	Fitur	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login	Berhasil masuk sistem	Berhasil
2	Registrasi	Data tersimpan	Berhasil
3	Diagnosis	Menampilkan hasil diagnosis	Berhasil
4	Riwayat	Menampilkan riwayat	Berhasil
5	Bengkel	Menampilkan lokasi	Berhasil
6	Profil	Menampilkan data pengguna	Berhasil

Seluruh fungsi utama berhasil dijalankan tanpa ditemukan kesalahan fungsional.

4.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi MotoDoctorAI berhasil mengimplementasikan konsep sistem pakar berbasis *Supervised Learning* pada platform Android. Sistem mampu menerima masukan berupa gejala yang dipilih pengguna, kemudian mengolah data tersebut menggunakan model klasifikasi untuk menghasilkan diagnosis awal terhadap kerusakan mesin sepeda motor.

Dibandingkan pendekatan sistem pakar berbasis aturan (*rule-based system*), penggunaan *Supervised Learning* memberikan keunggulan dalam mengenali pola hubungan antara gejala dan jenis kerusakan berdasarkan data pelatihan. Pendekatan ini memungkinkan model beradaptasi ketika tersedia data baru melalui proses pelatihan ulang (*retraining*) tanpa harus menyusun aturan secara manual. Dengan demikian, sistem menjadi lebih fleksibel dan memiliki potensi

peningkatan akurasi seiring bertambahnya jumlah data.

Dari sisi pengguna, implementasi pada perangkat mobile meningkatkan aksesibilitas karena proses diagnosis dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja tanpa harus mendatangi bengkel. Antarmuka yang sederhana, navigasi yang intuitif, serta penyajian hasil diagnosis yang mudah dipahami mendukung pengalaman pengguna (*user experience*) yang lebih baik. Selain itu, fitur riwayat diagnosis membantu pengguna memantau kondisi kendaraan dari waktu ke waktu, sedangkan integrasi pencarian bengkel mempercepat tindak lanjut setelah hasil diagnosis diperoleh.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa MotoDoctorAI tidak hanya berfungsi sebagai media konsultasi digital, tetapi juga sebagai sistem pendukung keputusan (*Decision Support System*) yang membantu pengguna mengenali kerusakan mesin secara lebih cepat, konsisten, dan efisien. Integrasi antara sistem pakar, algoritma *Supervised Learning*, dan aplikasi mobile menjadi kontribusi utama penelitian ini dalam mendukung transformasi digital pada layanan perawatan kendaraan bermotor.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan aplikasi MotoDoctorAI, yaitu sistem pakar berbasis mobile yang terintegrasi dengan layanan Artificial Intelligence untuk membantu pengguna melakukan diagnosis awal kerusakan mesin sepeda motor. Sistem dikembangkan melalui proses akuisisi pengetahuan dari mekanik berpengalaman, penyusunan basis pengetahuan, serta integrasi layanan Artificial Intelligence melalui Application Programming Interface (API) sehingga mampu memberikan hasil diagnosis yang sesuai dengan konteks gejala yang dipilih oleh pengguna.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh tingkat kesesuaian diagnosis sebesar 85% berdasarkan validasi terhadap 20 kasus kerusakan yang dibandingkan dengan diagnosis mekanik sebagai validator. Hasil tersebut menunjukkan bahwa integrasi basis pengetahuan dengan kemampuan analisis Artificial Intelligence dapat dimanfaatkan sebagai media pendukung (decision support) untuk membantu pengguna mengenali kemungkinan kerusakan kendaraan sebelum dilakukan pemeriksaan secara langsung di bengkel. Selain itu, fitur pendukung seperti riwayat diagnosis dan informasi lokasi bengkel terdekat memberikan nilai tambah terhadap kemudahan akses layanan perawatan kendaraan melalui perangkat bergerak.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi diagnosis kendaraan berbasis mobile dengan memanfaatkan pengetahuan pakar lokal dan teknologi Artificial Intelligence sebagai pendukung proses pengambilan keputusan. Implementasi sistem diharapkan dapat meningkatkan kesadaran pengguna terhadap pentingnya deteksi dini kerusakan mesin sekaligus membantu mekanik dan pemilik kendaraan dalam proses identifikasi awal permasalahan kendaraan secara lebih cepat dan praktis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang

dapat dijadikan sebagai bahan pengembangan pada penelitian selanjutnya maupun implementasi sistem di lapangan.

1. Pengembangan sistem selanjutnya disarankan menggunakan dataset yang lebih besar, lebih beragam, dan berasal dari berbagai merek serta tipe sepeda motor sehingga model Supervised Learning memiliki kemampuan generalisasi yang lebih baik dan menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.
2. Penelitian berikutnya dapat melakukan perbandingan beberapa algoritma Supervised Learning, seperti Decision Tree, Random Forest, Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, K-Nearest Neighbor (KNN), maupun Artificial Neural Network (ANN), untuk mengetahui algoritma yang memberikan performa terbaik dalam diagnosis kerusakan mesin sepeda motor.
3. Aplikasi dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur diagnosis berbasis sensor Internet of Things (IoT) atau koneksi ke perangkat On-Board Diagnostics (OBD) sehingga data yang digunakan dalam proses diagnosis tidak hanya berasal dari input pengguna, tetapi juga dari kondisi kendaraan secara langsung (real-time).
4. Sistem dapat dilengkapi dengan fitur pembelajaran berkelanjutan (continuous learning), sehingga model mampu memperbarui pengetahuan secara otomatis berdasarkan data diagnosis terbaru. Dengan demikian, sistem akan semakin adaptif terhadap munculnya pola kerusakan baru yang belum terdapat pada data pelatihan sebelumnya.
5. Pengembangan selanjutnya juga dapat menambahkan fitur estimasi biaya perbaikan, rekomendasi suku cadang, penjadwalan servis berkala, konsultasi daring dengan mekanik, serta integrasi dengan layanan bengkel resmi, sehingga aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai media diagnosis awal, tetapi berkembang menjadi platform layanan perawatan kendaraan yang lebih komprehensif.
6. Dari sisi implementasi, diperlukan pengujian terhadap jumlah pengguna yang lebih besar serta evaluasi menggunakan metrik usability, user experience, dan akurasi klasifikasi pada berbagai kondisi operasional

kendaraan. Pengujian tersebut akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai kualitas sistem sebelum diterapkan secara luas di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., Rohayani, H., Marthiawati, N., & Kurniawansyah, K. (2023). Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Kerusakan Handphone Android dengan Metode Forward Chaining. *Journal of Informatics Management and Information Technology*, 3(3), 103–111. <https://doi.org/10.47065/jimat.v3i3.242>
- Akhsa, A. C. D. (2024). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Motor Matic Menggunakan Metode Forward Chaining. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 4(2), 452–462. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i2.1189>
- Alda, M., Syahfitri, A. A., Aji, A. P., & Abdul Aziz, F. (2025). Analisis Sistematis Tren Pengembangan Aplikasi Mobile di Indonesia pada Periode Tahun 2024-2025. *Jurnal Manajemen Informatika, Sistem Informasi Dan Teknologi Komputer (JUMISTIK)*, 4(2), 632–641. <https://doi.org/10.70247/jumistik.v4i2.223>
- Alfareza, M., Rohayani, H., Kurniawansyah, K., & Marthiawati, N. (2023). Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Hardware Komputer dengan Metode Forward Chaining. *Journal of Informatics Management and Information Technology*, 3(3), 97–102. <https://doi.org/10.47065/jimat.v3i3.248>
- Alfian, D., Azzahro, F., Baroqah P, A., & Maula S, B. (2026). *Aplikasi Machine Learning Berbasis Mobile untuk Deteksi Dini Kanker Paru paru*.
- Aprilion, J., & Simamora, W. (2021). *SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN SEPEDA MOTOR N-MAX MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID*.
- Ary Setyadi, H., Setiawan Nurohim, G., Widodo, P., & Sutanto, Y. (2024). *Knowledge-Based Intelligent System for Diagnosing Three-Wheeled Motorcycle Engine Faults*. www.joiv.org/index.php/joiv
- Bagaskara, P. (2025). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Kendaraan Sepeda Motor Berbasis Mobile dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: Dealer Honda Nusantara Sakit Palopo). In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*.
- Broto, G., & Tampubolon, L. P. D. (2025). Smart Diagnostic Assistant for Peugeot 406: A Web Expert System Based on Production Rules. *Bit-Tech*, 8(1), 767–777. <https://doi.org/10.32877/bt.v8i1.2696>
- Darmawan, S. H. D., & Tanamal, R. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Mendeteksi Kerusakan Motor Vespa Matic. *Teknika*, 10(2), 152–159. <https://doi.org/10.34148/teknika.v10i2.346>
- Day Mbat, A., Rada, Y., & Thimotius Abineno, R. (2025). *PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING PADA RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA KAMBING BERBASIS WEB*.
- Destiani, D., Fatimah, S., Septiana, Y., & Ramadhan, G. (2022). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Stunting Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor*. <https://jurnal.itg.ac.id/>
- Dwi Putra Krisma Rusan, G., Nugrahaningsih, N., & Sehatman Saragih, A. (2026). Pengembangan Aplikasi Mobile Pendeteksi Penyakit Kulit Menggunakan Model Mobile-Net V3 Dengan Metode Transfer Learning. *JOINTECOMS (Journal of Information Technology and Computer Science)* p-ISSN: 2798-284X, 6(1), 2798–3862. <https://doi.org/10.47111/jointecoms.v6i1>
- Febrian, H., & Arifin, B. (2025). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Forward Chaining untuk Mendeteksi Kerusakan pada Alat Kesehatan Patient*

Monitor (Vol. 10, Number 02).

- Firyan Kurnia Putri, I., & Sri Wahyuni, T. (2024). *Rancang Bangun Sistem Pakar Identifikasi Gaya Belajar Siswa Berbasis WEB (STUDI KASUS: SMK Negeri 5 Padang)*. <http://jteki.ppj.unp.ac.id>
- Ginting, F., & Hasugian, P. S. (2020). Expert System Diagnoses Damage to Injection Motorcycles with the Certainty Factor Method. In *Journal of Computer Networks* (Vol. 2, Number 1).
- Hadi, A. S., & Saputra, S. (2023). SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PADA MESIN SEPEDA MOTOR MATIC DENGAN METODE FORWARD CHAINING PADA BENGKEL ISP MANUAL TECH. *JORAPI: Journal of Research and Publication Innovation*, 1(2). <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/JORAPI/index>
- Hasanah, N. A., Rodianto, R., & Yuliadi, Y. (2025). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Penyakit pada Ayam*. 12(2), 425–441. <http://jurnal.mdp.ac.id>
- Hayatullah Guftamal, M., & Fitri Astuti, I. (2022). Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Desktop. *JURTI*, 6(2).
- Indrawan, R., Paramita, A., Raya Tengah No, J., Gedong, K., Rebo, P., & Timur, J. (2025). RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA KERUSAKAN KOMPUTER MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. In *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)*.
- Manek, A., Nurcahyo, W., & Faizah, N. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jantung: Studi Kasus pada Klinik Siaga Menggunakan Metode Case-Based Reasoning (CBR) Berbasis Web. *Design Journal*, 2(2), 51–59. <https://doi.org/10.58477/dj.v2i2.182>
- Markus Pardamean Sihombing, D., Fahmi, H., Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor, P., & Kunci, K. (2021). *JIKOMSI [Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi] Penerapan Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor Automatic Dan Injeksi Berbasis Android Dengan Metode Forward Chaining INFORMASI ARTIKEL A B S T R A K*. 4(2), 59–65.
- Moamar Akbar, R., Raya Tengah No, J., Gedong, K., Rebo, P., & Timur, J. (2021). RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR TROUBLESHOOTING HARDWARE KOMPUTER BERBASIS ANDROID. In *Jurnal Rekayasa Komputasi Terapan* (Vol. 01, Number 03).
- Munadi, M. (2025). Penerapan Algoritma Deep Learning untuk Deteksi Dini Penyakit dari Citra Medis. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(2), 53–59. <https://doi.org/10.70716/jocsit.v1i2.259>
- Muzaqi, M. I. D., Kiswanto, R. H., & Hasan, P. (2024). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Anak Menggunakan Metode Certainty Factor. *Journal Computer Science and Information Systems : J-Cosys*, 4(2). <https://doi.org/10.53514/jco.v4i2.507>
- Naryanto, R. F., Delimayanti, M. K., Kriswanto, Musyono, A. D. N. I., Sukoco, I., & Aditya, M. N. (2022). Development of a mobile expert system for the diagnosis on motorcycle damage using forward chaining algorithm. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 27(3), 1601–1609. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v27.i3.pp1601-1609>
- Nikhilis, N., & Muhammad Jamal Udin Ghofur. (2025). Deteksi Dini Pencurian Data pada Perangkat Seluler Menggunakan Machine Learning. *Jurnal Ilmiah Sistem*

- Informasi*, 4(2), 110–129. <https://doi.org/10.51903/fz0xzt26>
- Novianto, R., & Priambudi, B. (2025). *Aplikasi E-Kelurahan untuk Peningkatan Pelayanan Administrasi dalam Mendukung Penerapan E-Governmen*. <https://doi.org/10.47637/sienna.v6i1.1882>
- Nugroho, A., Wibowo, A., & Triraharjo, B. (2024). Pendeteksi Suhu dan Kelembaban Ruangan Menggunakan Sensor DHT11 Berbasis Web Server. *Sienna*, 5(2), 153–164. <https://doi.org/10.47637/sienna.v5i2.1644>
- Rismayani, R., Tahir, M. W., Darwis, M., Nurani, N., & Pineng, M. (2023). Model-View-Controller Design System of Motorcycle Damage Detection Using Forward Chaining Method. *Journal of Information Technology and Its Utilization*, 6(2), 51–59. <https://doi.org/10.56873/jitu.6.2.5230>
- Rohman, F., Ahmadi Indartono, N., PGRI Banyuwangi, S., & Ahmad Yani, J. (2022). *SISTEM PAKAR DIAGNOSA PERMASALAHAN SEPEDA MOTOR DENGAN METODE COSINE SIMILARITY*.
- Rusdiansyah, Badrul, M., Tuslaela, Supendar, H., Suharyanti, N., & Junaidi, A. (2020). Expert System in Clustering the Damage of a Motorcycle Matic with the K-Means Algorithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 1641(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1641/1/012002>
- Saptono, H., Achmar, Y. F., Hadi, H. S., Shiroth, S. F., Aria, L. R. P., & Alfariqzi, M. M. (2025). Implementasi Deteksi Intrusi Aplikasi Web Berbasis Supervised Machine Learning: Studi Kasus LMS STT Terpadu Nurul Fikri. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 5(3), 888–902. <https://doi.org/10.51454/decode.v5i3.1313>
- Saputra, D., Purwaningtias, D., & Irmayani, W. (2018). *SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN MESIN SEPEDA MOTOR MATIC BERBASIS WEB MENGGUNAKAN CERTAINTY FACTOR* (Vol. 17).
- Saragih, L., & Pratiwi, M. P. (2025). RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA KULIT DENGAN METODE FOWARD CHAINING. *JURNAL COMASIE*, 12(04).
- Septiana Sari, & Khusnul Khotimah. (2024). Sistem Informasi Administrasi Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Kotabumi Berbasis Web Mobile. *Sienna*, 5(2), 174–196. <https://doi.org/10.47637/sienna.v5i2.1422>
- Sutedi, A., Baswardono, W., & Setiawan, W. (2025). Rancang Bangun Sistem Pakar Penyakit Hydrocephalus Berbasis Web. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 938–946. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2056>
- Syarifuddin, M. Y., & Suryadi, A. (2025). SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN MOTOR MATIC HONDA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 9(4), 1536. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v9i4.2118>
- Yudi, M., Syawari, A., & Putri, D. W. (2025). *Robot Pemotong Rumput Otomatis Berbasis Teknologi Autopilot Dengan Sistem Navigasi Cerdas*. <https://doi.org/10.47637/sienna.v6i1.1747>