SISTEM PAKAR PENDETEKSI KERUSAKAN SEPEDA MOTOR MATIK INJEKSI MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Galih Mustopa[1], Muhamad Irsan[2], Muhammad Soleh Ritonga[3]
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI
Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
Mustopagalih286@gmail.com[1], atstairway@gmail.com[2], soleh_0502@yahoo.com[3]

Abstrak

Saat ini, belum tersedia aplikasi sistem pakar yang secara spesifik dirancang untuk mendiagnosis kerusakan pada mesin sepeda motor, khususnya tipe matik injeksi. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi, implementasi teknologi komputasi menjadi krusial dalam mengatasi berbagai permasalahan teknis, termasuk pada mesin kendaraan. Proses pendeteksian kerusakan pada sepeda motor injeksi menuntut pengetahuan dan pengalaman mendalam yang sering kali tidak dimiliki oleh semua mekanik, terlebih pengguna awam. Oleh karena itu, pengembangan sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* menjadi solusi yang urgensinya tinggi. Penggunaan metode *forward chaining* pad sistem ini diharapkan mampu mendeteksi kerusakan pada sepeda motor matik injeksi secara presisi, meminimalisir kesalahan perbaikan (*human error*), serta meningkatkan akurasi diagnosis.

Kata Kunci : Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Kerusakan, Sepeda Motor Matik

Abstract

Currently, there is no expert system application specifically designed to diagnose damage to motorcycle engines, especially automatic injection types. Along with the rapid development of information technology, the implementation of computing technology has become crucial in overcoming various technical problems, including those in vehicle engines. The process of detecting damage to injection motorcycles requires in-depth knowledge and experience that is often not possessed by all mechanics, especially lay users. Therefore, the development of an expert system with the Forward Chaining method is a highly urgent solution. This system is expected to be able to detect damage to automatic injection motorcycles precisely, minimize repair errors (human error), and increase diagnostic accuracy.

***Keyword** : Expert System, Forward Chaining, Damage, Automatic Scooter*

PENDAHULUAN

Sepeda motor dengan teknologi injeksi bahan bakar elektronik (*Electronic Fuel Injection* - EFI), khususnya pada segmen skuter matik, telah menunjukkan efisiensi dan performa yang superior dibandingkan dengan sistem karburator konvensional. Namun, adopsi teknologi ini membawa serta kompleksitas sistem yang lebih tinggi, berpotensi menimbulkan kendala diagnostik dan memicu kerusakan substansial jika tidak ditangani dengan segera dan tepat. Menurut Permana (2018) Menyatakan bahwa, Sistem adalah suatu jaringan prosedur yang dibuat menurut pola yang terpadu untuk melaksanakan kegiatan pokok perusahaan. Menurut Puspita (2021) menyatakan bahwa , Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Fiarni (2019) Menyatakan bahwa, *Forward Chaining* adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam *database*. Permasalahan krusial yang teridentifikasi dalam konteks perbengkelan adalah ketiadaan atau keterbatasan akses terhadap sistem pakar (*Expert System*) yang mampu mendeteksi dan mengidentifikasi kerusakan pada sistem EFI skuter matik secara cepat, akurat, dan konsisten. Penelitian ini secara fundamental bertujuan untuk mengembangkan sebuah Sistem Pakar yang dirancang khusus untuk mendiagnosis kerusakan pada sepeda motor skuter

matik injeksi. Metodologi inferensi yang akan diterapkan dalam sistem ini adalah metode *Forward Chaining*. Menurut Kusrini (2017)**,** metode *Forward Chaining* sangat efektif digunakan pada sistem diagnosis karena mampu menelusuri aturan secara sistematis berdasarkan data yang diberikan pengguna. Pengembangan sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan melalui Peningkatan Efisiensi Bengkel, mempercepat proses perbaikan dan diagnostik, serta menanggulangi isu penumpukan unit (*overload*) fasilitas bengkel, akurasi diagnostik, mengurangi potensi kesalahan diagnosis (*misdiagnosis*) yang dilakukan oleh teknisi, terutama bagi mekanik yang belum memiliki jam terbang tinggi dalam menangani sistem EFI. Hal ini didukung oleh pendapat Rosa & Shalahuddin (2018) yang menyatakan bahwa penerapan sistem berbasis kecerdasan buatan dapat meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan dengan meminimalkan ketergantungan pada subjektivitas pengguna. Dengan demikian, kualitas layanan perbengkelan dapat ditingkatkan secara signifikan. Kontribusi di bidang akademik akademik dapat memberikan sumbangan pengetahuan (*body of knowledge*) di bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) terapan, khususnya pada pengembangan sistem pakar. Kontribusi pada pemberdayaan pengguna untuk menyediakan alat bantu yang informatif bagi pengguna dan mekanik untuk memahami serta menangani kerusakan dasar.

PENELITIAN RELEVAN

Dalam melaksanakan sebuah studi ilmiah, peneliti wajib melakukan telaah literatur yang komprehensif terhadap penelitian-penelitian sebelumnya (*previous research*) yang memiliki relevansi tematik dan metodologis dengan penelitian yang akan dilaksanakan. Kajian pustaka ini berfungsi sebagai landasan teoretis dan pembanding untuk mengidentifikasi posisi kebaruan (novelty) serta kerangka analisis dalam penelitian saat ini. Berikut ini adalah rekapitulasi dan sintesis dari beberapa hasil penelitian terdahulu yang dianggap relevan dan dijadikan bahan acuan (benchmark) utama bagi peneliti: Penelitian oleh Nurajizah & Saputra (2018) dengan judul Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosa Penyakit Kulit Kucing dengan Metode *Forward Chaining*. Hasil dari penelitian jurnal tersebut adalah Dengan adanya aplikasi sistem pakar ini maka masyarakat awam dapat mengetahui berbagai macam gejala dan jenis penyakit serta solusi yang diberikan. Untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut, diharapkan dapat ditambahkan lebih banyak gejala, jenis penyakit serta solusi yang diberikan. Penelitian selanjutnya oleh Bangun & Erwansyah (2022) dengan judul Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mastitis Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Hasil dari penelitian tersebut adalah sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit Mastitis pada kambing Etawa dengan metode Certainty Factor. Sehingga memudahkan pengguna apabila sewaktu-waktu membutuhkan hasil diagnosa penyakit mastitis pada kambing Etawa. Selain itu dengan diterapkannya sistem ini diharapkan segala kendala tentang ketidaktahuan terhadap penyakit Mastitis pada kambing Etawa yang dialami oleh peternak dapat diatasi dengan efektif dan efesien.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengembangkan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan pada sepeda motor matik injeksi pada pada bengkel motor #Garage32 yang beralamat di RT.4/RW.11, Cipinang Cempedak, Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13340 menggunakan pendekatan wawancara kepada mekanik motor yaitu bapak Affandi dan observasi sebagai teknik pengumpulan data. Informasi tentang gejala kerusakan dikumpulkan dari mekanik berpengalaman, dan observasi dilakukan pada proses identifikasi dan perbaikan motor. Analisis data dilakukan dengan membentuk basis pengetahuan yang menghubungkan gejala dengan kerusakan, kemudian menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menghasilkan diagnosis. Algoritma *Forward Chaining* dipilih karena efisiensinya, kemudahan pembaruan, dan kemampuan mengidentifikasi masalah kompleks, sehingga meningkatkan akurasi, efisiensi, dan produktivitas dalam proses perbaikan. Sistem pakar ini diharapkan dapat mengurangi kesalahan manusia dan memberikan solusi tepat waktu dalam mendiagnosis kerusakan motor matik injeksi. *Preprocessing* data dalam penelitian ini melibatkan pengumpulan data gejala dan kerusakan pada motor matik injeksi. Data

ini terdiri dari berbagai gejala seperti motor tidak mau bergerak, mesin menyala, timbul bunyi berdecit, dan lainnya, yang kemudian diorganisir dalam tabel untuk memudahkan analisis lebih lanjut. Gejala-gejala ini mencakup berbagai aspek kerusakan, mulai dari masalah pada *drive belt*, *pully*, CVT, hingga filter udara dan kondisi mesin, yang semuanya penting dalam mendiagnosis dan memperbaiki kerusakan pada motor matik injeksi. Pengolahan data dalam penelitian ini melibatkan penginputan gejala oleh mekanik berdasarkan pengalaman, persiapan basis pengetahuan yang mencakup aturan-aturan terkait gejala dan kerusakan motor matik injeksi, serta penyusunan rangkaian aturan yang relevan. Proses ini mencakup pencocokan gejala yang diberikan oleh pengguna dengan kondisi dalam basis pengetahuan, yang kemudian menghasilkan kesimpulan tentang kerusakan yang mungkin terjadi. Hasil deteksi kerusakan ditampilkan berdasarkan pencocokan yang telah dilakukan, memberikan informasi yang berguna untuk diagnosa dan perbaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

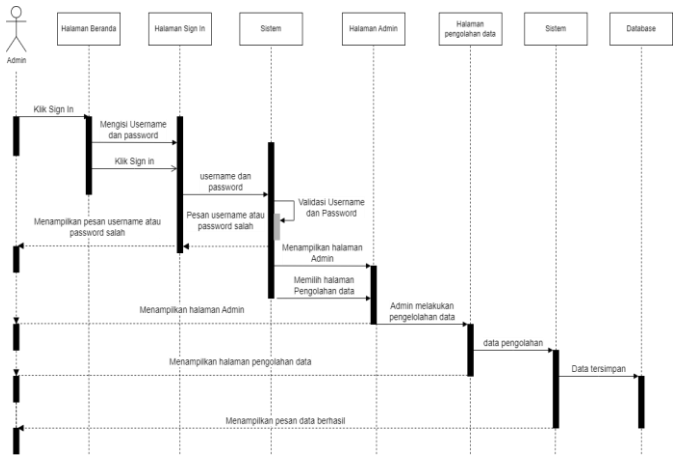
Secara garis besar, implementasi dari penelitian ini telah berhasil menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar yang berfungsi untuk mendeteksi kerusakan pada sepeda motor skuter matik berteknologi injeksi (*Electronic Fuel Injection* - EFI). Pencapaian ini memberikan dampak positif yang substansial di lingkungan bengkel dan diagnostik, terwujud dalam beberapa indikator kinerja utama (*Key Performance Indicators* - *KPI*), meliputi: akselerasi proses perbaikan yakni sistem ini mampu mempercepat durasi keseluruhan proses perbaikan unit sepeda motor. Peningkatan akurasi diagnostik seperti terjadi peningkatan signifikan dalam ketepatan hasil diagnosis kerusakan. Optimalisasi waktu dan sumber daya yang dapat berkontribusi utama adalah efisiensi waktu yang substansial, baik dalam tahapan diagnostik kerusakan maupun waktu perbaikan total (*turnaround time*). Reduksi kesalahan manusia (*human error*) yaitu sistem berperan aktif dalam meminimalkan potensi kesalahan selama proses diagnosis yang dilakukan oleh mekanik. Dengan demikian, sistem pakar yang dikembangkan ini menawarkan solusi yang efektif untuk mengoptimalkan efisiensi operasional dan meningkatkan kualitas layanan di fasilitas perbengkelan.

1. *Use Case Diagram*



Gambar 1. *Use Case Diagram*

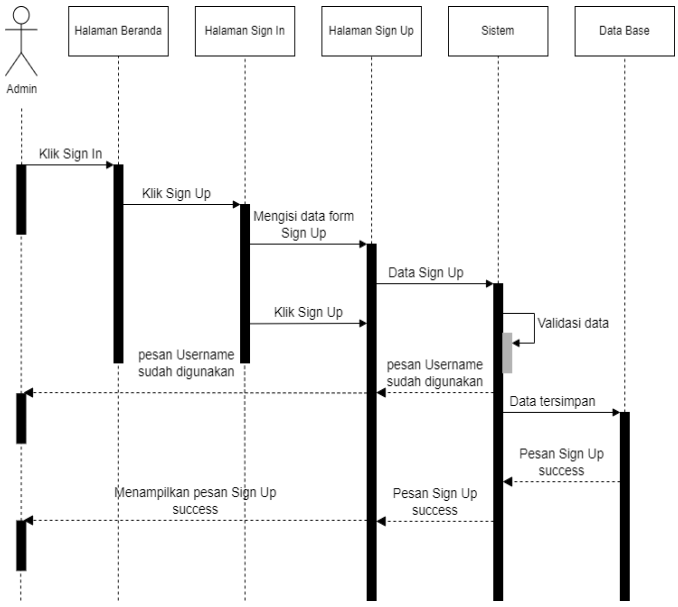
2. *Sequence Diagram*



Gambar 2. *Sequence diagram* proses admin mengelola data

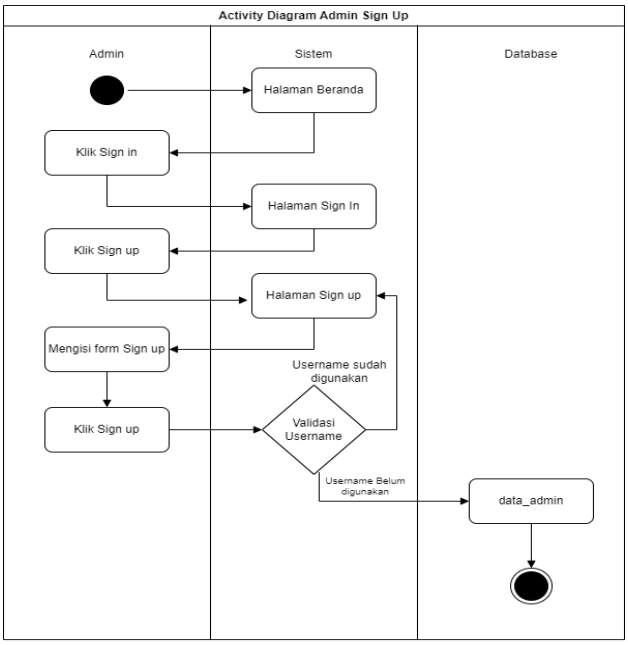
Berikut adalah penjelasan tentang alur proses admin mengelola data dari *Sequence diagram* tersebut:

a. Admin klik *sign in*, admin di arahkan ke halaman *sign in*
b. Admin mengisi *User* name dan *password* pada halaman *sign in*,klik *sign in*
c. Data *User* name dan *password* akan di kirim ke sistem, selanjutnya sistem akan menvalidasi *User name* dan *password*
d. Jika *User name* dan *password* tidak valid maka sistem akan menampilkan pesan *User name* atau *password* salah
e. Jika *User name* dan *password* valid, maka admin akan diarahkan pada halaman admin
f. Pada halaman admin ini, admin bisa memilih data mana yang ingin *diKelola*
g. Admin mengelola data pada halaman pengolahan data, ada perubahan atau penambahan data akan *dikirim* ke sistem
h. Sistem akan menampilkan pesan berhasil dan akan tersimpan di *database* .



Gambar 3. *Sequence Diagram* proses *sign up admin*

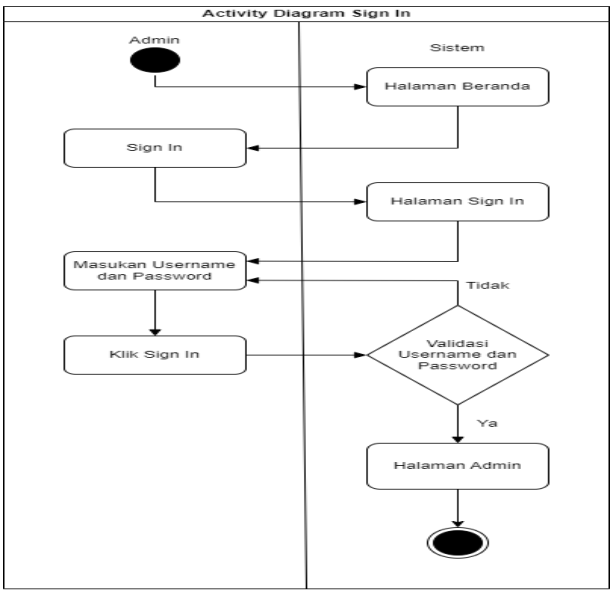
3. *Activity Diagram*



Gambar 4. *Activity Diagram Sign Up*

Berikut adalah penjelasan tentang alur proses *Sign Up* dari *activity diagram* tersebut.

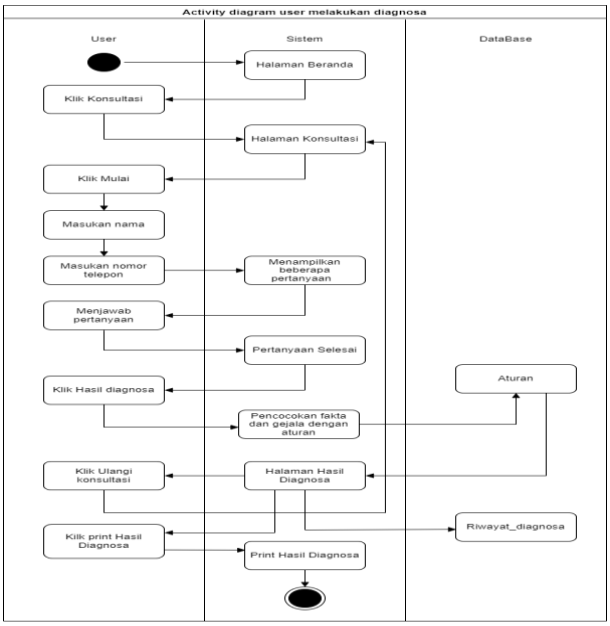
a. Pada halaman beranda admin klik halaman *sign in*, admin akan di arahkan pada halaman *sign in*
b. Admin berada di halaman *sign in* lalu klik halaman sign up, admin akan di arahkan pada halaman *sign up*
c. Admin mulai mengisi data pada form halaman *sign up*
d. Kemudian klik *sign up*,setelah klik *sign up* sistem akan menvalidasi jika *User* name sudah *digunakan* maka admin akan Kembali mengisi form *sign up*
e. Jika *User name* belum di gunakan maka data admin akan tersimpan di *database*



Gambar 5. *Activity Diagram Sign in*

Berikut adalah penjelasan tentang alur proses *Sign in* dari *activity diagram* tersebut.

a. Pada halaman beranda admin klik halaman *sign in*, admin akan di arahkan pada halaman *sign in*
b. Admin memasukan *User name* dan *password* pada halaman *sign in*
c. Setelah admin klik tombol *sign in*, maka sistem akan menvalidasi *User name* dan *password*
d. Jika *User name* dan *password* tidak valid maka admin tidak di beri akses untuk masuk ke halaman admin, admin akan memasukan ulang *User* name dan *password*
e. Jika *User* name dan *password* valid maka admin akan di beri akses untuk masuk ke halaman admin

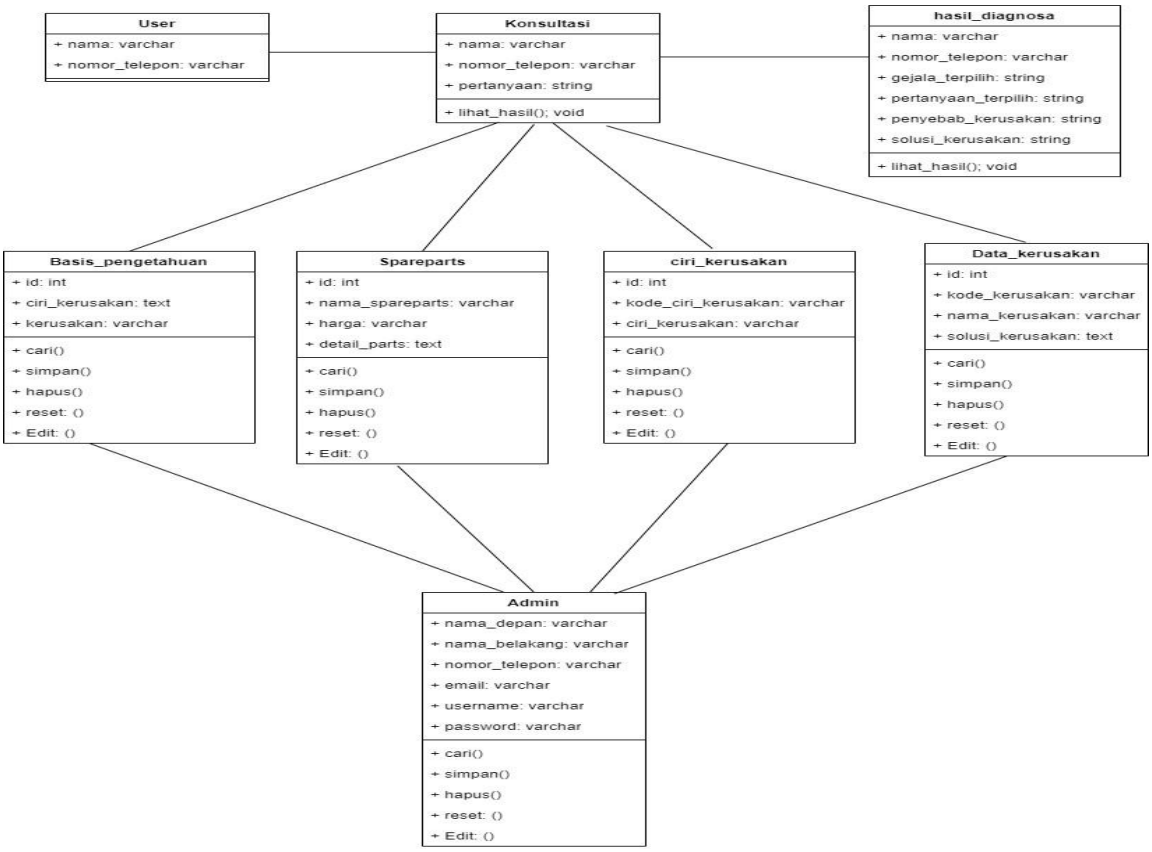


Gambar 1. *Activity Diagram User* melakukan diagnosa

Berikut adalah penjelasan tentang alur proses *User* melakukan diagnosa dari *activity diagram* tersebut.

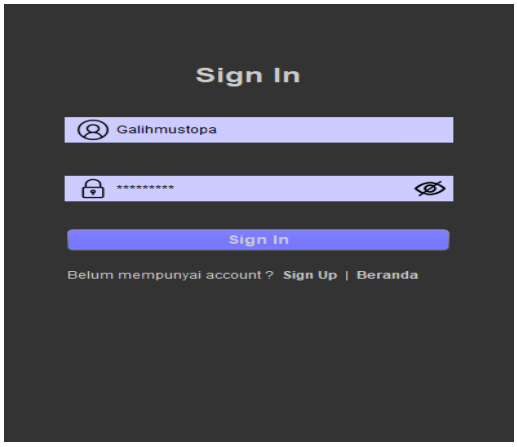
a. Pada halaman beranda *User* klik konsultasi, *User* akan di arahkan pada halaman konsultasi
b. *User* klik mulai, *User* memasukan nama dan nomor telepon secara bersamaan sistem akan menampilkan beberapa pertanyaan
c. *User* menjawab beberapa pertanyaan, setelah pertanyaan selesai maka *User* klik hasil diagnosa
d. Sistem akan mencocokan fakta dan gejala dengan aturan yang sudah di tentukan
e. Setelah pencocokan aturan maka akan menghasilkan hasil diagnosa kerusakan
f. Jika *User* klik button ulangi konsultasi, maka *User* akan di arahkan Kembali pada halaman konsultasi dan menjawab beberapa pertanyaan Kembali
g. Jika *User* klik print diagnosa maka sistem akan print hasil diagnosa

Class Diagram



Gambar 7. *Class Diagram*

Tampilan Layar



Gambar 8. Tampilan Layar *Sign in Admin*

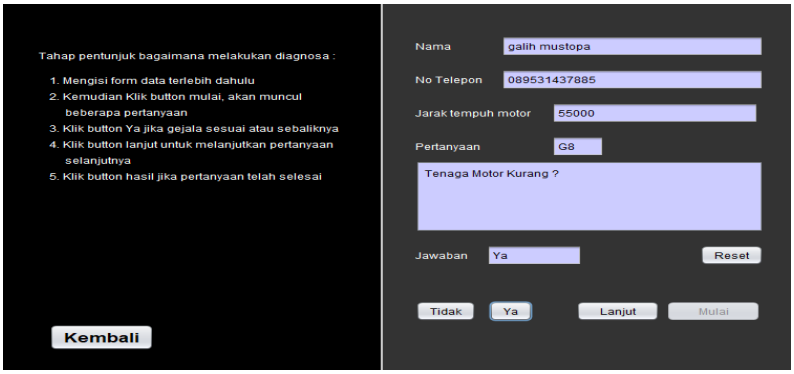
Halaman *sign in* admin memasukan *User* name dan *password* sesuai yang terdaftar pada *database* jika data sesuai sesuai maka akan masuk ke halaman admin

e-ISSN : 2715-8756

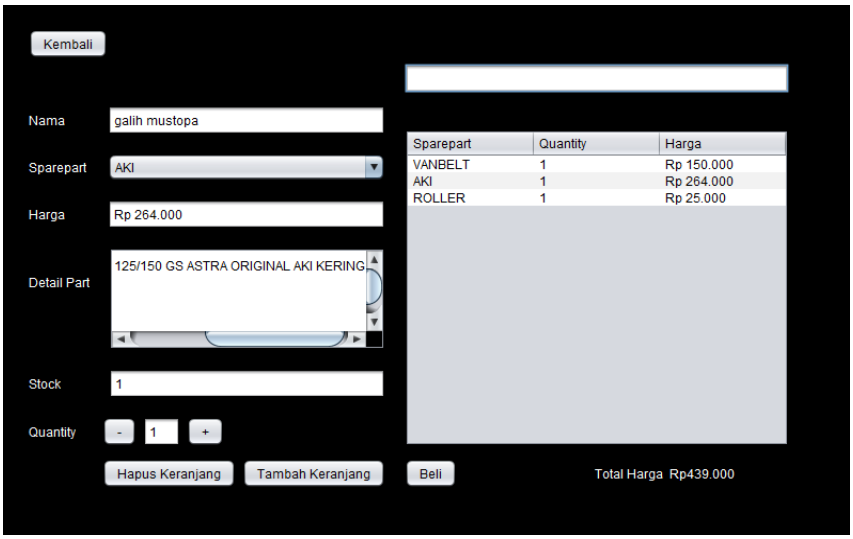


Gambar 9. Tampilan layar halaman beranda

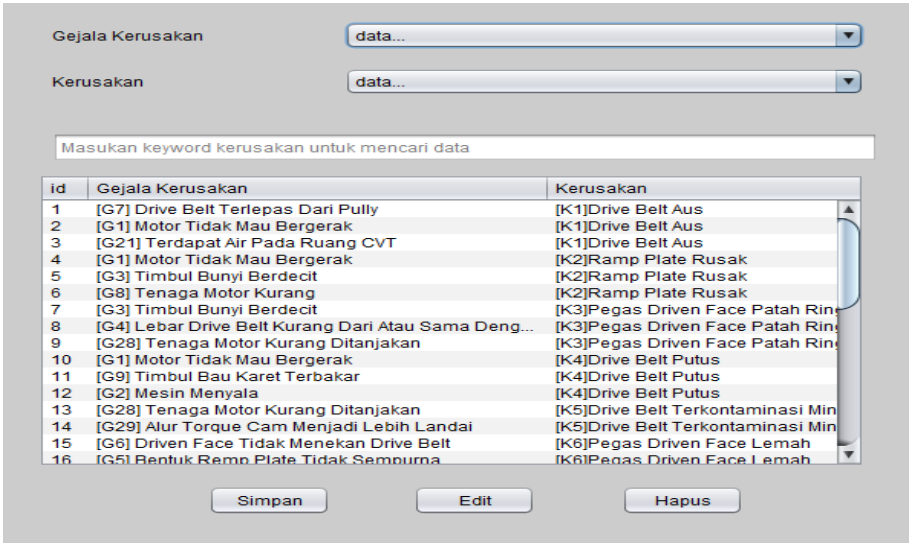
Pada halaman ini anda bisa memilih menu diagnosa atau *spareparts*



Gambar 10. Tampilan layar halaman diagnosa



Gambar 11. Tampilan layar halaman *spareparts*



Gambar 12. Tampilan layar halaman diagnosa

Tampilan layar data diagnose ini berisi penyajian informasi berdasarkan data yang berhasil disimpanpada *database*.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut, yaitu :

1. Sistem pakar yang terkomputerisasi mampu mempercepat proses diagnosa di bengkel, menghemat tenaga mekanik, mengurangi kesalahan dalam diagnosa, dan meningkatkan ketepatan serta efisiensi perbaikan.
2. Selain itu, sistem ini membantu menghindari penumpukan motor pada tempat penelitian yaitu bengkel #garage32.
3. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk peningkatan di masa mendatang. Peneliti menyarankan untuk merapikan penulisan kode agar lebih efisien, selalu memperbarui *tools* dan versi JDK untuk meminimalisir bug, serta meningkatkan antarmuka pengguna (*User interface*) dan pengalaman pengguna (*User experience*) agar sistem lebih mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, N., & Iskandar. (2020). Metode Forward Chaining Untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang. *Jurnal of Information Technology (JINTECH)*, *1*(2), 7–19.

Bangun, A. W., & Erwansyah, K. (2022). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mastitis Menggunakan Metode Certainty Factor*. *1*, 80–89.

Fanny, Ras, R., Hasibuan, Astuti, N., Buulolo, & Efori. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, *1*(1), 13–16.

Fiarni, C. (2015). Automated Schedulling System For Thesis and Project Presentation Using Forward Chaining Method With Dynamic Allocation Resources. *Procedia Computer Science*, 209–216.

Kusrini. (2017). *Konsep dan aplikasi sistem pakar*. Yogyakarta: Andi Offset.

Nurajizah, S., & Saputra, M. (2018). Sistem pakar berbasis Android untuk diagnosa penyakit kulit kucing menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, **14**(1), 7–14.

Permana, I. S., & Sumaryana, Y. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Dengan Metode Forward Chaining. *Jumantaka*, *1*(1), 361–370.

Puspita, A., Lestari, A. F., & Amalia, H. (2017). Sistem Pakar Pendeteksian Dini Jenis dan Perawatan Kulit Wajah dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa*, *3*(2), 121–128.

Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek*. Bandung: Informatika.

Santika, A., Hamundu, F. M., & Budiman, H. (2023). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Handphone Dengan Metode Forward Chaining. *AnoaTIK: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, *1*(1).