

Implementasi *Forward Chaining* untuk Mendiagnosis Kerusakan Motor Vespa Klasik pada Bengkel Skuter Ombur

Herlinda

Program Studi Sistem Informasi
Universitas Dipa Makassar
Makassar, Indonesia
herlinda@undipa.ac.id

Husain*

Program Studi Teknik Informatika
Universitas Dipa Makassar
Makassar, Indonesia
husain@undipa.ac.id

Kasmawaru

Program Studi Sistem Informasi
Universitas Dipa Makassar
Makassar, Indonesia
kasmawaru@undipa.ac.id

Nurdiansah

Program Studi Sistem Informasi
Universitas Dipa Makassar
Makassar, Indonesia
nurdiansah@undipa.ac.id

Erna

Program Studi Teknik Informatika
Universitas Dipa Makassar
Makassar, Indonesia
ernakarangan@gmail.com

Andi Hasriadi Putra

Program Studi Teknik Informatika
Universitas Dipa Makassar
Makassar, Indonesia
hasriadiputra31@gmail.com

* koresponden

Diterima : Mei 2023
Disetujui : Juli 2023
Dipublikasi : Juli 2023

Abstrak— Vespa menjadi skuter legendaris yang tak lekang oleh waktu. Populasi Vespa dengan mesin 2 tak, alias Vespa lawas masih banyak berseliweran dan sangat mudah dijumpai. Banyak pengguna sepeda motor vespa klasik yang tak paham mengenai perbaikan kendaraan sehingga, butuh mekanik atau bengkel jika kendaraan mereka mengalami masalah ataupun kerusakan. Apabila kendaraan motor mereka mengalami kerusakan maka perlu dibawa ke bengkel untuk diperbaiki oleh ahlinya. Namun masih adanya kendala yang dialami mekanik yaitu harus mencari tahu apa permasalahannya, dikarenakan banyak mekanik atau teknisi baru yang belum paham tentang kerusakan-kerusakan motor vespa tersebut. Pada penelitian ini penulis membuat sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis kerusakan pada motor vespa klasik. Metode penelitian menggunakan *forward chaining* untuk mengukur suatu fakta berdasarkan gejala-gejala kerusakan pada motor vespa klasik. Pada sistem ini diinput tujuh jenis kerusakan dan masing-masing kerusakan memiliki minimal empat gejala kerusakan sebagai basis pengetahuan ahli. Adapun proses analisis kerusakan digunakan metode *forward chaining* dan penentuan kerusakannya. Dengan adanya aplikasi sistem pakar ini, dapat memudahkan pemilik motor untuk mengetahui gejala kerusakan motornya, dan untuk montir atau mekanik pemula dapat memudahkan menganalisa/memperbaiki kerusakan motor vespa klasik.

Kata Kunci— *Forward Chaining; Vespa Klasik; Sistem pakar*

Abstract— *Vespa is a legendary scooter that is timeless. The population of Vespas with 2 stroke engines, aka old Vespas, is still a lot around and very easy to find. Many Users of classic Vespa motorbikes do not understand vehicle repair, so they need a mechanic/workshop if their vehicle is damaged. And if their motor vehicle is damaged, it needs to be taken to a garage to be repaired by an expert. However, there are still obstacles where mechanics have to find out what the problem is, because many new mechanics or technicians don't understand about the damage to the Vespa*

motorbike. In this study, the authors created a web-based expert system to diagnose damage to classic Vespa motors. The research method uses forward chaining to measure a fact based on the symptoms of damage to the classic Vespa motor. In this system, seven types of damage are input and each damage has at least four damage symptoms as an expert knowledge base. The damage analysis process uses the forward chaining method and determines the damage. With this expert system application, it can make it easier for motorbike owners to find out symptoms of motorbike damage, and for beginner mechanics or mechanics it can make it easier to analyze/repair damage to classic Vespa motorbikes.

Keywords— *Forward Chaining ; Vespa Classic ; Expert system*

I. PENDAHULUAN

Bengkel merupakan tempat dimana seorang mekanik melakukan pekerjaan untuk membantu melayani jasa perbaikan dan perawatan kendaraan. Bengkel umum kendaraan bermotor adalah bengkel umum yang berfungsi untuk membetulkan, memperbaiki, dan merawat kendaran bermotor agar tetap memenuhi persyaratan teknis dan layak jalan [1][2]

Motor vespa adalah merek sepeda motor jenis skuter yang berasal dari Italia. Perusahaan induk dari Vespa, adalah Piaggio yang didirikan pada tahun 1946. Adapun jenis vespa klasik yang sering di *service* sesuai data yang diambil dari tempat penelitian tersebut yaitu, Vespa *scooter* VBB 60-an, Vespa *special goal* tahun 1969-1973, Vespa PTS 100 tahun 1976-1984, Vespa *supercap* tahun 1966-1980, Vespa *sprint* tahun 1960-1977, Vespa VX tahun 1979-1983, Vespa *exclusive* tahun 84-90-an [3][4].

Sistem pakar merupakan salah satu dari beberapa domain masalah atau area dari *Artificial Intelligence* (AI) dan

merupakan sebuah program computer pintar (*intelligent computer program*) yang memanfaatkan pengetahuan (*knowledge*) dan prosedur inferensi (*inference procedure*) untuk memecahkan masalah yang cukup sulit hingga membutuhkan keahlian khusus dari manusia[5][6].

Sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan seorang pakar harus dapat melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar. Komponen utama yang harus dimiliki dalam sistem pakar yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi, dimana tidak terlihat dari dunia luar[6][7]. Untuk membangun sistem pakar yang baik maka komponen-komponen yang harus dimiliki adalah basis pengetahuan (*Knowledge Base*), mesin inferensi (*Inference Engine*), basis data (*Database*), antarmuka pemakai (*User Interface*), akuisisi pengetahuan (*Knowledge Acquisition*), *workplace/Blackboard/Memory Processing*, *Fasilitas Penjelasan*, dan Perbaikan Pengetahuan[8][9].

Forward Chaining merupakan salah satu dari metode inferensi yang berarti metode ini dapat digunakan dalam proses sistem berbasis pengetahuan untuk menghasilkan informasi yang sudah diketahui. Pendekatan metode *forward chaining* adalah proses peruntukan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir [10]. Pendekatan ini diawali dengan mengumpulkan fakta-fakta di lapangan, yang kemudian di proses untuk mencapai sebuah kesimpulan akhir [11]. Proses *forward chaining* dimulai dengan memasukkan variasi *IF* (informasi masukan) dan berlanjut ke *THEN* (konklusi) [12][13].

Penelitian yang berkaitan dengan sistem pakar telah banyak dilakukan sebagaimana penelitian [14] Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan *Smartphone Android* Berbasis Web, Penelitian [15] Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkeh, dan penelitian [16] Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Motor Mesin 4-Tak Menggunakan Metode *Forward Chaining*[17].

Berdasarkan pada beberapa referensi penelitian sistem pakar yang telah diuraikan di atas, maka pada penelitian ini bertujuan membuat sistem pakar untuk mengdiagnosa kerusakan pada motor vespa klasik dengan menggunakan metode *forward Chaining* berbasis web. Diharapkan penelitian ini berkontribusi untuk membantu pecinta motor vespa klasik mengetahui jenis kerusakan yang dialami kendaraannya sekaligus menjadi referensi untuk memperbaiki sendiri kendaraannya, dan bagi montir pemula akan menjadi referensi dalam melakukan pekerjaannya.

II. METODE

Penelitian dilakukan secara bertahap untuk mengetahui masalah-masalah yang terjadi pada obyek penelitian lalu kemudian menentukan solusi penyelesaiannya[18]. Adapun tahapan Penelitian :

A. Studi literatur

Studi literatur merupakan cara mempelajari referensi yang berkaitan dengan topik masalah penelitian diantaranya : jurnal, buku, dokumen-dokumen yang terkait.

B. Identifikasi Permasalahan

Mengidentifikasi masalah yang akan dikaji berupa jenis kerusakan dan gejala kerusakan motor vespa klasik kemudian menentukan cara penanganannya dan solusi perbaikan.

C. Pengumpulan data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara, observasi yaitu mengamati subyek penelitian secara langsung dan wawancara yaitu melakukan tanya jawab kepada kepala mekanik yang dijadikan sebagai data ahli/pakar.

D. Perancangan sistem dan basis data

Tahapan perancangan berupa kerangka tampilan web dan basis data.

E. Pembuatan sistem

Melakukan pengaturan berubah penggabungan dari beberapa elemen - elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

F. Pengujian sistem

Tahapan pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keandalan, kualitas sistem yang dibangun dengan melakukan analisis sistematis pada desain dan terbebas dari kesalahan logika.

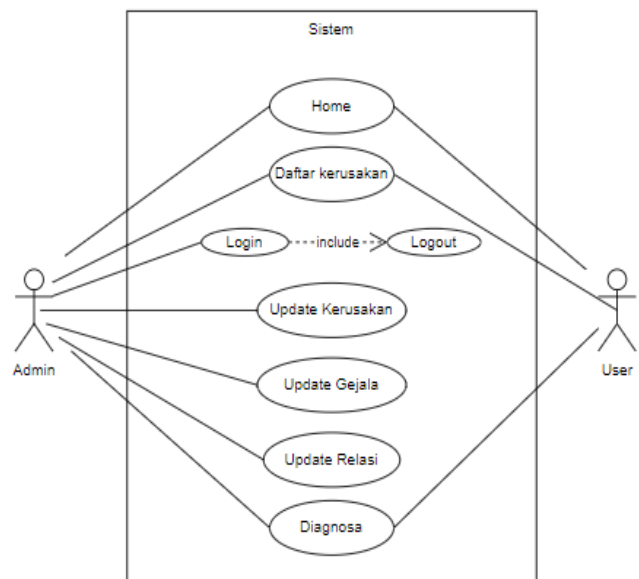
G. Pengambilan keputusan

Apabila sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan kebutuhan maka sistem telah selesai.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

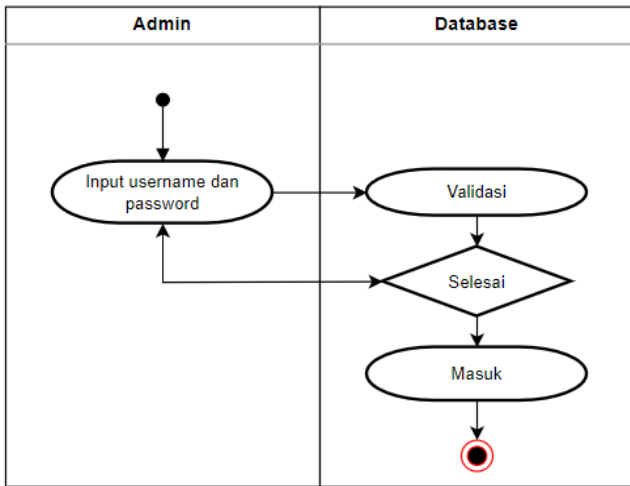
A. Use case Diagram system

Diagram *use case* merupakan interaksi antara pengguna (*user*) dan Admin pada sistem pakar yang telah dibangun..



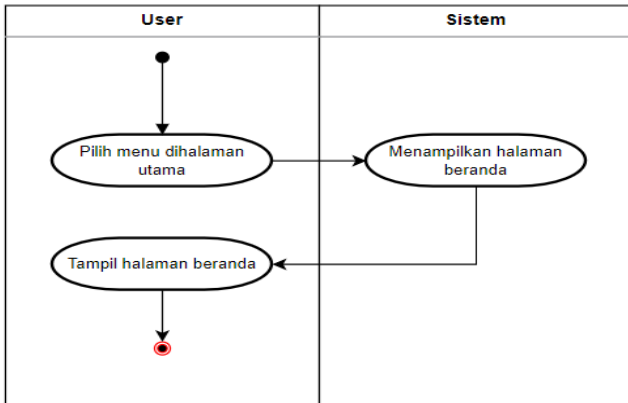
Gambar 1. Use case diagram

Gambar 1, menunjukkan hubungan interaksi Admin dengan sistem, *user* dengan sistem pula. Admin berfungsi untuk mengelola aplikasi, namun harus *login* terlebih dahulu sedangkan *user* merupakan pengguna aplikasi (untuk menggunakan aplikasi *user* tidak perlu registrasi). Selanjutnya aktivitas diagram *login* Admin ditunjukkan pada gambar 2 sebagai bentuk gambaran kerja Admin.



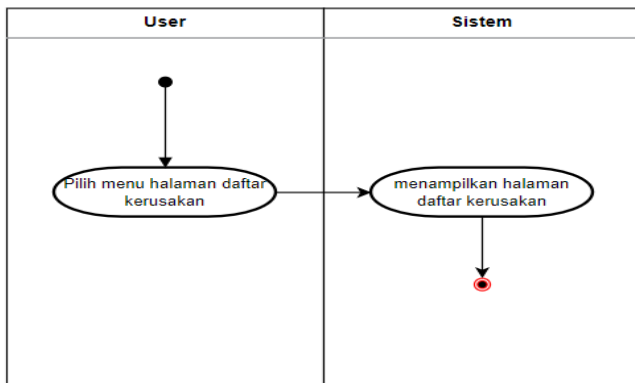
Gambar 2. Aktiviti diagram login Admin

Aktiviti diagram di atas adalah proses sistem yang dijalankan. Admin masuk ke halaman *web browser* dengan selanjutnya memasukkan *Username* dan *password* yang akan divalidasi. Jika *username* dan *password* sesuai maka akan masuk ke halaman Admin. Gambar 3 merupakan aktiviti diagram halaman beranda.



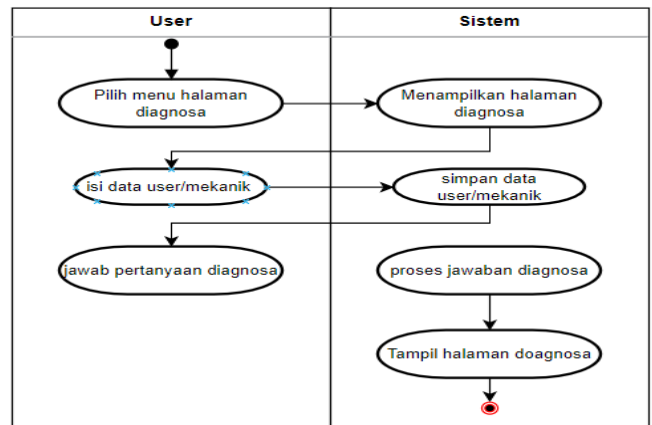
Gambar 3. Aktiviti diagram halaman beranda

User masuk ke halaman *web browser* dengan mengetikkan halaman *web browser*. Seperti terlihat pada gambar 4 *user* akan melihat tampilan halaman beranda.



Gambar 4. Aktiviti diagram daftar kerusakan.

User masuk ke halaman *web browser*, selanjutnya mengklik daftar kerusakan yang ada di halaman utama. Sistem akan menampilkan halaman daftar kerusakan.



Gambar 5. Aktiviti diagram diagnosa kerusakan

Pada gambar 5 merupakan diagram aktiviti diagnosa. Sistem akan menampilkan halaman diagnosa yang didalamnya *User* harus memasukkan data *User/mekanik*. Sistem akan menampilkan pertanyaan yang harus dijawab oleh *User*. Kemudian sistem akan menampilkan hasil dari analisa.

B. Analisa kerusakan sepeda motor vespa klasik.

Terbentuknya komunikasi antara pengguna dengan sistem yang menggunakan metode *forward chaining* perlu mengetahui gejala dan jenis kerusakan pada motor vespa klasik. Alur metode *forward chaining* ditulis dalam bentuk kalimat *IF* (gejala) *THEN* (kesimpulan). Pernyataan ini menjadi *IF* (gejala kerusakan vespa klasik), *THEN* (jenis kerusakan), selanjutnya menggunakan operator logika *AND* untuk menghubungkan setiap gejala dan jenis kerusakan. Gejala dan jenis kerusakan motor vespa klasik ditunjukkan pada Tabel 1. Sesuai informasi yang diperoleh melalui kepala mekanik bengkel skuter ombur selaku pakar dengan menggunakan metode wawancara, Jumlah jenis kerusakan pada motor vespa klasik adalah 7 jenis kerusakan dan masing- masing nama kerusakan diberi kode.yaitu :

TABEL 1 KERUSAKAN

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
K001	Kelistrikan
K002	Pengapian
K003	Platina
K004	CDI
K005	Seher/stang seher
K006	Kampas kopling
K007	Kampas rem

Pada tabel 2 Menunjukkan beberapa jenis gejala kerusakan yang menjadi penunjang untuk menentukan jenis kerusakan pad motor vespa klasik.

TABEL 2 GEJALA KERUSAKAN

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Laju tersendat – sendat

Kode Gejala	Nama Gejala
G002	Bohlam lampu sering putus
G003	Starter dan klakson tidak menyala
G004	Mesin tiba-tiba mati saat dikendarai
G005	Motor tidak bisa hidup
G006	Tidak dapat di starter
G007	Kadang ada ledakan di knalpot
G008	Tegangan listrik tidak stabil
G009	Saat di gas sering macet
G010	Muncul asap putih pada mesin
G011	Kualitas oli buruk/kotor, tidak pernah diganti
G012	Kruk as oblak
G013	Mesin kurang bertenaga saat menanjak
G014	Tuas rem lebih dalam
G015	Timbul suara saat pengereman
G016	Saat di gas timbul suara keras pada mesin
G017	Timbul getaran pada saat start awal
G018	Tercium bau terbakar
G019	Minyak rem berkurang atau habis
G020	Mesin cepat panas
G021	Konsumsi bahan bakar lebih boros
G022	Mesin nembak-nembak (<i>backfiring</i>)

Berdasarkan data kerusakan dan jenis kerusakan yang telah diperoleh, petunjuk untuk mendiagnosis kerusakan motor vespa klasikk menggunakan aturan *metode Forward Chaining* sebagai berikut :

Rule 1:

IF Bohlam lampu sering putus
AND Starter dan klakson tidak menyala
AND Mesin tiba-tiba mati saat dikendarai
AND Motor tidak bisa hidup
AND Tidak dapat di starter
AND Tegangan listrik tidak stabil
AND Saat digas sering macet
THEN Kerusakan Kelistrikan

Rule 2:

IF Mesin tiba-tiba mati saat dikendarai
AND Motor tidak bisa hidup
AND Tidak dapat di starter
AND Kadang ada ledakan di knalpot
AND Saat di gas sering macet
AND Mesin kurang bertenaga saat menanjak
AND Mesin nembak-nembak (*backfiring*)
THEN Kerusakan Pengapian

Rule 3:

IF Laju tersendat-sendat
AND Mesin tiba-tiba mati saat dikendarai
AND Motor tidak bisa hidup
AND Tidak dapat di starter
AND Saat digas sering macet
AND Mesin kurang bertenaga saat menanjak
AND Mesin nembak-nembak (*backfiring*)
THEN Kerusakan Platina

Rule 4:

IF Bohlam lampu sering putus
AND Starter dan klakson tidak menyala
AND Mesin tiba-tiba mati saat dikendarai
AND Motor tidak bisa hidup
AND Tidak dapat di starter
AND Tegangan listrik tidak stabil
AND Saat di gas sering macet
AND Komsumsi bahan bakar lebih boros
THEN Kerusakan CDI

Rule 5:

IF Laju tersendat-sendat
AND Mesin tiba-tiba mati saat dikendarai
AND Motor tidak bisa hidup
AND Tidak dapat di starter
AND Muncul asap putih pada mesin
AND Kualitas oli buruk/kotor atau tidak pernah diganti
AND Kruk AS oblak
AND Konsumsi bahan bakar lebih boros
THEN Kerusakan Seher/stang seher

Rule 6:

IF Kualitas oli buruk / kotor atau tidak pernah diganti
AND Mesin kurang bertenaga saat menanjak
AND Saat digas timbul suara keras pada mesin
AND Timbul getaran pada start awal
AND Mesin cepat panas
THEN Kerusakan Kampas kopling

Rule 7:

IF Tuas rem lebih dalam
AND Timbul suara saat pengereman
AND Tercium bau terbakar
AND Minyak rem berkurang atau habis
THEN Kerusakan Kampas rem

C. Pembentukan Aturan (Relasi gejala sistem pakar)

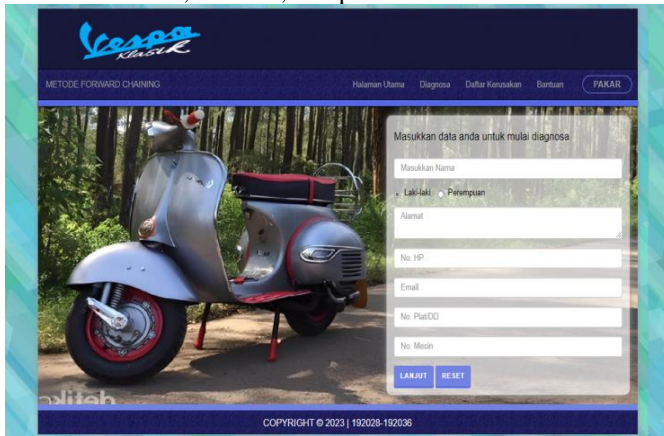
Dengan pembentukan aturan dapat dengan mudah mengetahui hasil akhir berdasarkan aturan-aturan yang ada. pembentukan aturan diperlihatkan pada tabel 3.

TABEL 3 PEMBENTUKAN RULE

RULE	IF	THEN
R1	G002,G003,G004,G005,G006,G008,G009	K001
R2	G004,G005,G006,G007,G009,G013,G022	K002
R3	G001,G004,G005,G006,G009,G013,G022	K003
R4	G002,G003,G004,G005,G006,G008,G009,G021	K004
R5	G001,G004,G005,G006,G010,G011,G012,G021	K005
R6	G011,G013,G016,G017,G020	K006
R7	G014,G015,G018,G019	K007

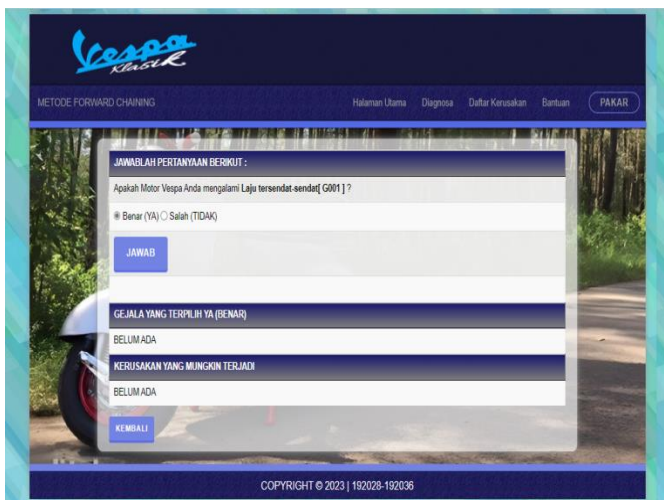
D. Tampilan Aplikasi

Pada gambar 6 menampilkan menu utama pada aplikasi web diagnosa kerusakan motor vespa klasik, yang terdiri dari beberapa tombol menu yaitu Halaman utama, diagnosa, daftar kerusakan, bantuan, dan pakar.

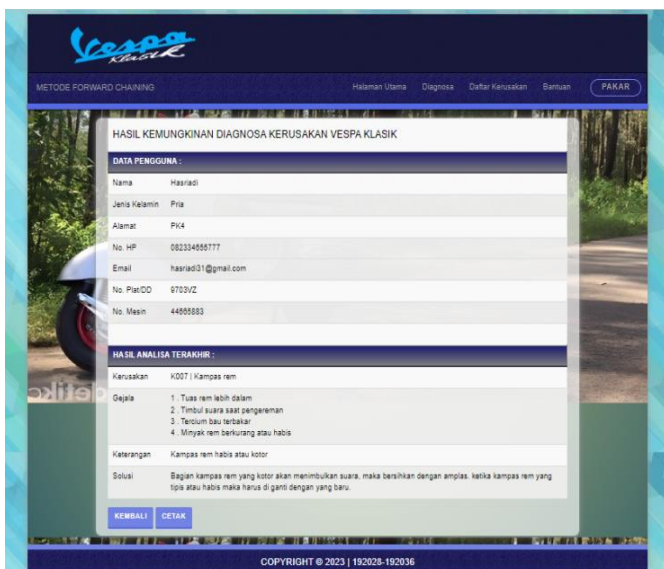


Gambar 6. Tampilan Halaman utama Aplikasi

Bagi *User* Untuk mendiagnosa kerusakan pada kendaraan motor vespa klasik miliknya, maka akan memilih menu diagnosis yang tampilannya seperti pada gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Halaman menu diagnosis



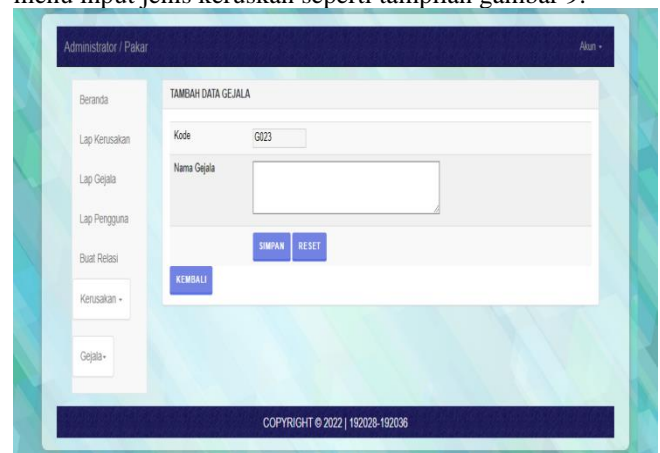
Gambar 8 Tampilan Halaman hasil diagnosis

Untuk mendapatkan hasil analisis, maka *User* wajib menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh aplikasi seperti terlihat pada gambar 8, dimana pada aplikasi telah diinputkan 7 jenis kerusakan yang sering terjadi pada motor vespa klasik dan 22 gejala kerusakan. Setelah *User* memilih menu diagnosa, maka aplikasi akan memberikan pertanyaan-pertanyaan dan *User* hanya memiliki dua pilihan jawaban ya atau tidak sampai pada akhirnya aplikasi memberikan informasi jenis kerusakan dan solusi perbaikan.

Aplikasi di atas akan memberikan informasi mengenai gejala kerusakan dan solusi perbaikan kendaraan motor vespa klasik sesuai dengan pengetahuan ahli yang diinputkan kedalam aplikasi.

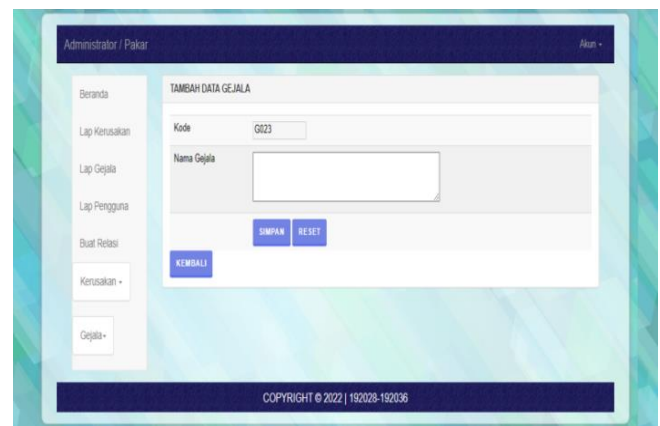
E. Update pengetahuan Aplikasi

Agar supaya aplikasi ini dapat memberikasi solusi dan pemecahan masalah, jika terdapat jenis kerusakan baru maka ada menu yang dapat digunakan admistrator untuk menambahkan basis pengetahuan yaitu Admin memilih menu input jenis kerusakan seperti tampilan gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Halaman input jenis kerusakan

Sedangkan untuk input data gejala kerusakan baru juga dapat diupdate pada form seperti terlihat pada gambar 10 dan juga memungkinkan menghapus gejala-gejala kerusakan bila tidak seuai dengan pengetahuan ahli.



Gambar 10 Tampilan Halaman input jenis kerusakan

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi metode *forward chaining* berbasis *web* pada bengkel skuter ombur yang telah

dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar yang telah dibangun dapat memberikan informasi kepada pemilik kendaraan maupun montir pemula untuk mengetahui jenis kerusakan dan solusi perbaikan kerusakan kendaraan motor vespa klasik. Segala informasi yang diperoleh melalui wawancara serta referensi buku maupun jurnal, menjadi basis pengetahuan pada aplikasi yang telah dibangun sehingga, aplikasi yang dibuat dapat menggantikan peran ahli apabila berhalangan masuk bengkel.

REFERENSI

- [1] H. Suhuba, Perancangan Buku Visual Vespa Klasik Indonesia. 2018.
- [2] A. W. T. M. D. Suheru Maryo Ramlan M.Sn, "Pengenalan Sejarah Vespa Serta Meningkatkan Kecintaan Terhadap Vespa Melalui Buku Ilustrasi," *Rekamakna*, 2018.
- [3] N. A. S. D. Ida Bagus Diddo Kusuma, "Penentuan Harga Jual Kendaraan Bekas Jenis Vespa Classic di Wilayah Buleleng," *J. Ilm. Akunt. dan Humanika*, 2022.
- [4] A. Kurniawan, "Jenis Vespa Super dan Spesifikasinya, Ikonik dan Klasik," *merdeka.com*, 2022.
- [5] & S. Budiharto, *Artificial Intelligence Konsep dan Penerapannya*. 2018.
- [6] & I. Hartati, *Sistem Pakar & Pengembangannya*. 2018.
- [7] J. Dada, J., Kochs, H., & Petersen, "Web-Based Expert System for Classification of Industrial.," *J. Emerg. Trends Comput. Inf. Sci.*, 2019.
- [8] Suherman., *Diagnostic*. 2017.
- [9] M. Rosa dan Shalahuddin, "Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek," 2018.
- [10] Simarmata., *Pengertian Aplikasi Web atau Web Applications*. 2018.
- [11] & H. S. S. Haqi, B., *Aplikasi Dosen dengan Java & Smartphone sebagai Barcode Reader*. 2019.
- [12] & H. Sulistiono, *Coding Mudah dengan Codeigniter, JQuery, Bootstrap, dan Datatable*. 2018.
- [13] & K. Sharma, Tiwari, "Study Of Difference Between Forward And Backward Reasoning.," *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, 2018.
- [14] & A. Feby Hamdani Dipraja., "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Smartphone Android Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining. eProsiding Teknik Informatika (PROTEKTIF)," 2021.
- [15] & S. Hananto, Sasanko, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkih Dengan Metode Inferensi Forward Chaining.," *J. Informatics Technol.*, 2018.
- [16] A. Y. Retty F. Tulung, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Motor Mesin 4-Tak Menggunakan Metode Forward Chaining Studi Kasus Pada Bengkel Saputra Motor Tomohon. Buletin Sariputra, 1," 2016.
- [17] I. W. Haerudin Koloid, Wrastawa Ridwan, "Penerapan Metode Fuzzy AHP Dalam Menentukan Pembelian Mobil Keluarga," *Jambura J. Electr. Electron. Eng*, 2019.
- [18] F. L. Wrastawa Ridwan, Ifan Wiranto, Luthfiani Azzahra, "Penentuan Uang Kuliah Tunggal Mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo Berbasis Logika Fuzzy," *Jambura J. Electr. Electron. Eng*, 2021.