

# Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Kerusakan pada Sepeda Motor Kawasaki KLX 150 Menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Maria Eve Angeline, Djoni Haryadi Setiabudi, Kartika Gunadi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-Mail: mariaeveangeline12@gmail.com, djonihs@peter.petra.ac.id, kgunadi@petra.ac.id

## ABSTRAK

Kawasaki KLX 150 merupakan sepeda motor *all-road* atau *dual sport*, yang berarti bisa digunakan di jalan raya maupun *off-road*. Penunggang motor trail sekarang tidak hanya *crosser* saja, orang awam pun mulai menggemari motor trail untuk dijadikan kendaraan harian. Motor trail memiliki mesin dan berbagai macam perangkat atau bagian yang tidak bisa lepas dari kata rusak maupun bermasalah. Seringnya, kerusakan yang sering terjadi pada motor trail dianggap sepele dan tidak dipahami. Oleh karena itu dibuat sebuah sistem pakar yang dapat mendeteksi kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150, dengan harapan penelitian ini dapat membantu menggantikan peran mekanik untuk mendiagnosa kerusakan berdasarkan gejala yang dialami. Sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150 akan menggunakan metode *Forward Chaining* dan metode *Certainty Factor*. Kegunaan *forward chaining* pada sistem pakar ini untuk mengumpulkan fakta-fakta yang didapat dari *user* sehingga akan menghasilkan kesimpulan. Kegunaan *Certainty Factor* pada penelitian ini adalah untuk memberikan tingkat keyakinan dari hasil diagnosa sistem dalam berbentuk *metric*. Dari sistem pakar ini dapat memberikan informasi mengenai nama kerusakan, cara penanganan dan tingkat keyakinan hasil diagnosa. Pengujian aplikasi untuk mediagnosa kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150, menggunakan data real bersama pakar, membuahkan hasil akurasi sistem sebesar 90%. Aplikasi untuk mediagnosa kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150, juga dinilai lengkap, akurat, sesuai dan mudah digunakan (*user friendly*) oleh pengguna.

**Kata Kunci:** sistem pakar, *forward chaining*, *certainty factor*

## ABSTRACT

*The Kawasaki KLX 150 is an all-road or dual sport motorcycle, which means it can be used on the road or off-road. Nowadays dirt bike riders are not just crossers, ordinary people are starting to like dirt bikes to be used as daily vehicles. Dirt bikes have engines and various kinds of devices or parts that can be damaged or be problematic. The damage that often occurs on a dirt bike is considered trivial and not understood. Therefore, an expert system was created that can detect damage to the Kawasaki KLX 150 motorcycle, with the hope that this research can help replace the role of mechanics to diagnose damage based on the symptoms experienced. The expert system to diagnose damage to the Kawasaki KLX 150 will use the Forward Chaining method and the Certainty Factor method. The use of forward chaining method in this expert system is to*

*collect facts obtained from users so that the system will produce conclusions. The use of Certainty Factor in this study is to provide a level of confidence from the results of system diagnosis in the form of metrics. From this expert system, it can provide information about the name of the damage, how to handle it and the level of confidence in the diagnosis. Application testing for the diagnosis of damage to the Kawasaki KLX 150, using real data with experts, resulted in a system accuracy of 90%. The application for the diagnosis of damage to the Kawasaki KLX 150 is also considered complete, accurate, appropriate and easy to use (user friendly) by the user.*

**Keywords:** *expert system, forward chaining, certainty factor*

## 1. PENDAHULUAN

Kawasaki KLX 150 merupakan sepeda motor *all-road* atau *dual sport*, yang berarti bisa digunakan di jalan raya maupun *off-road*. Kawasaki KLX 150 tergolong sebagai motor trail yang memiliki keunggulan tersendiri. Penunggang motor trail sekarang tidak hanya *crosser* saja, orang awam pun mulai menggemari motor trail untuk dijadikan kendaraan harian. Peningkatan pamor motor trail, secara tidak langsung juga meningkatkan peminat *hobby* olahraga *off-road* atau yang kerap disebut *enduro*. Dilansir oleh Kompas.com, pada tahun 2020, Kawasaki KLX 150 menjadi salah satu motor trail murah dan terlaris di Indonesia yang sering menjadi pilihan para pengendara[1]. Motor trail memiliki mesin dan berbagai macam perangkat atau bagian yang tidak bisa lepas dari kata rusak maupun bermasalah. Seringnya, kerusakan yang sering terjadi pada motor trail dianggap sepele dan tidak dipahami, terutama untuk pengguna baru. Padahal, untuk orang yang *hobby* berpetualang menggunakan motor trail, kesiapan dan kesigapan dalam mengatasi kerusakan terhadap motor sangatlah penting. Apalagi jika berada di medan yang jauh dari jangkauan bengkel. Selain itu, bagi pengendara sepeda motor trail yang digunakan untuk kendaraan harian, terkadang kesulitan dalam menemukan bengkel pada malam hari atau saat tertentu, Belum lagi apabila mendapatkan bengkel ‘nakal’ yang akan menyebabkan banyak kerugian. Solusi yang biasa dilakukan untuk menangani kerusakan adalah dengan pencarian di Google, yang menghabiskan banyak waktu dan tak jarang menyebabkan kerancuan dari berbagai sumber, atau langsung ke bengkel yang pasti membutuhkan biaya.

## 2. PENELITIAN SEBELUMNYA

Adapun Penelitian sebelumnya yang berjudul Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor* Untuk Deteksi Kerusakan Sepeda Motor Kawasaki KLX 150 Berbasis Web[3]. Hasil penelitian berupa

diagnosa kerusakan beserta tingkat persentase keyakinan pada hasil diagnosa. Pada penelitian pertama ini aplikasi berbasis web, sedangkan penelitian yang dilakukan sekarang ini aplikasi berbasis aplikasi mobile android. Pada penelitian pertama ini juga hanya dapat mendiagnosa 6 kerusakan pada motor Kawasaki KLX 150 dengan hasil presentase diagnosa sebesar 80%, sedangkan pada skripsi ini akan menggunakan banyak referensi sehingga dapat mendiagnosa lebih banyak kerusakan yang terjadi dan juga akan meningkatkan hasil presentase sebanyak 10% dari diagnosa.

### 3. LANDASAN TEORI

#### 3.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan pangkalan basis pengetahuan dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar [7]. Komponen-komponen yang terdapat dalam struktur sistem pakar pada gambar di atas dijelaskan sebagai berikut:

- Antarmuka Pengguna dan Pengalaman Pengguna (User Interface dan User Experience): Merupakan media yang digunakan oleh para pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Interface dikemas dengan cara sebaik dan seefisien mungkin sehingga pengguna merasakan pengalaman yang baik, mudah dan membantu saat menggunakan aplikasi[4].
- Basis Pengetahuan : Pengetahuan untuk pemahaman, formula atau rumus-rumus, dan penyelesaian atau solusi dari masalah yang ada[2].
- Mesin Inferensi ( Inference Engine ) : Inference Engine merupakan program komputer yang merupakan prosesor untuk penalaran informasi yang ada dalam basis pengetahuan, dengan memformulasikan kesimpulan dari suatu masalah.
- Akuisisi Pengetahuan: Merupakan akumulasi, transfer, dan transformasi keahlian seorang pakar atau ahli dalam menyelesaikan masalah ke dalam komputer.
- Blackboard : Merupakan area working memory, untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung sehingga menjadi letak keputusan sementara.

#### 3.2 Forward Chaining

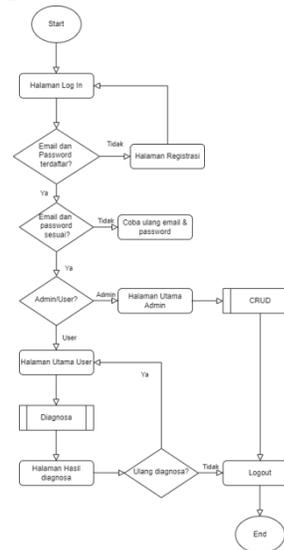
*forward chaining* adalah suatu metode dari inference engine untuk memulai penalaran atau pelacakan data dari fakta-fakta yang ada menuju suatu kesimpulan. Dalam *forward reasoning*, proses inferensi dimulai dari seperangkat data yang ada menuju ke kesimpulan.kategori yang tepat, menurut probabilitas tertingginya[5].

#### 3.3 Certainty Factor

Support Teori Certainty Factor (CF) mengakomodasi ketidak pastian pemikiran seorang ahli atau pakar. Analisa seorang pakar seringkali dilakukan berdasarkan hasil analisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, atau “hampir pasti”. Certainty Factor digunakan untuk mengakomodasi permasalahan seperti ini, guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [6].

## 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

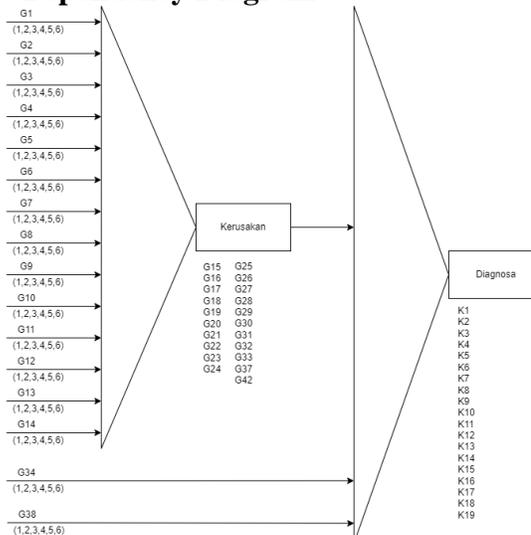
### 4.1 Flowchart



Gambar 1. Flowchart Sistem Aplikasi Diagnosa Kerusakan Kawasaki KLX 150

Flowchart sistem aplikasi untuk pengguna pada Gambar 1, menunjukkan jalannya aplikasi dari sisi pengguna. Dimulai dari halaman pertanyaan untuk pengguna, pengguna dapat menjawab setiap pertanyaan dengan tingkat keyakinan dari 1 sampai 6. Setelah semua pertanyaan selesai dijawab, sistem akan melakukan perhitungan *certainty factor rules* dan *certainty factor* pengguna untuk mengkalkulasi hasil diagnosa. Selanjutnya sistem akan menampilkan hasil diagnosa beserta dengan cara penanganan dan tingkat keyakinan sistem untuk hasil diagnosa.

### 4.2 Dependency Diagram



Gambar 2. Dependency Diagram Diagnosa Kawasaki KLX

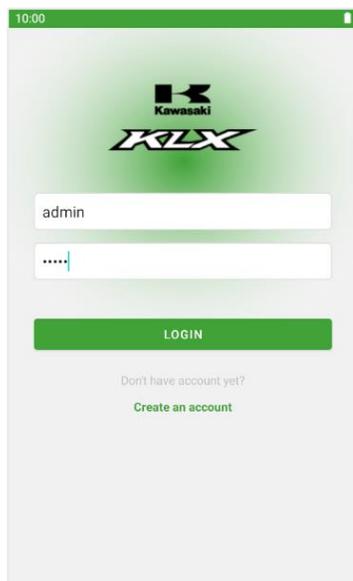
Dependency diagram pada Gambar 2, menunjukkan hubungan atau ketergantungan antara inputan pengguna, pertanyaan, rules, nilai dan rekomendasi. Dependency diagram untuk aplikasi diagnosa kerusakan Kawasaki KLX 150 dapat dilihat pada gambar 2 Dependency diagram dibagi menjadi 3 set berdasarkan percabangan kerusakan. Dimulai dari G1 hingga G14, G34 dan G38 yang merupakan gejala pertama dengan pilihan pengguna selanjutnya antara G15 hingga G33, G37 dan G42. setelah sistem membaca dan mengumpulkan fakta dari pengguna akan terbentuk kesimpulan sementara yang kemudian membentuk kesimpulan akhir berdasarkan rules yang ada. Apabila semua gejala pada rules tersebut tercatat oleh sistem maka akan langsung menghasilkan kesimpulan diagnosa kerusakan Kawasaki KLX 150.

### 4.3. Analisa Data dan Biodata Pakar

Pada pembuatan skripsi ini, data gejala, data kerusakan, cara penanganan, dan nilai CF didapat dari buku manual dan hasil wawancara bersama pakar yang memiliki keahlian dalam bidang perbengkelan, terkhususnya dalam bidang kerusakan sepeda motor KLX 150. Selain memberikan data kerusakan, data gejala, serta cara penanganan, pakar juga akan melakukan pengujian sistem. Berikut biodata dari pakar. Terdapat tiga orang pakar yang terlibat, yaitu Bapak Su Ud, seorang supervisor bengkel official Kawasaki di Kota Malang. Pakar kedua adalah Bapak Fauzan Rozi yang merupakan seorang montir dengan spesialisasi servis motor untuk balap di Kota Malang. Beliau memiliki banyak pengalaman dalam menangani kerusakan sepeda motor termasuk Kawasaki KLX. Melalui wawancara bersama pakar kedua, data yang diperoleh lebih beragam daripada yang ada di buku manual. Pakar yang ketiga adalah Bapak Suraji yang merupakan seorang supervisor bengkel official Kawasaki di Kota Sidoarjo.

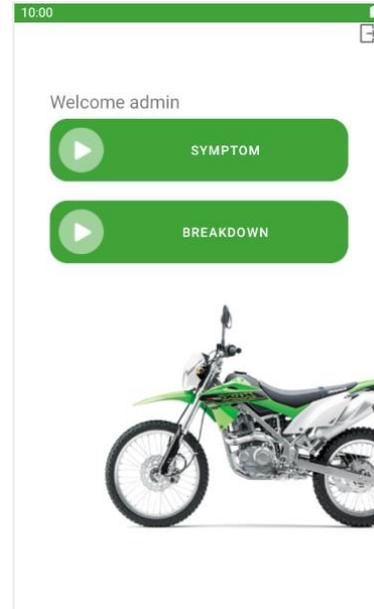
## 5 PENGUJIAN

### 5.1 Pengujian Aplikasi



Gambar 3. Login Sebagai Admin

Pada bagian pengujian login sebagai admin, pertama admin akan melakukan *login* untuk mendapatkan akses masuk ke dalam



aplikasi.

Gambar 4. Halaman Utama Admin

Setelah berhasil login, sistem akan menuju ke halaman utama admin seperti pada Gambar 4. Terdapat tombol untuk melihat



list gejala atau list permasalahan.

Gambar 5. Halaman List Gejala

Pengujian dilakukan dengan meng-klik tombol 'Symptom', yang kemudian akan menuju ke halaman list gejala seperti pada Gambar 5.



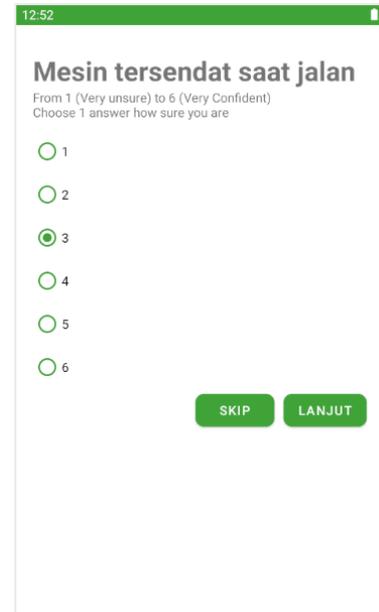
**Gambar 6. Halaman Edit Kerusakan**

Admin juga dapat melakukan pembaharuan data gejala dan kerusakan. Pengujian yang akan dilakukan adalah edit kerusakan. Pada halaman edit kerusakan seperti Gambar 6, Admin dapat mengubah dan menambahkan judul, gejala, serta cara penanganan.



**Gambar 7. Halaman Utama User**

Setelah melakukan login dan berhasil mendapatkan akses masuk ke dalam aplikasi sebagai user, akan muncul halaman utama user seperti pada Gambar 7.



**Gambar 8. Halaman Diagnosa**

Halaman diagnosa pada Gambar 8, digunakan untuk proses pendiagnosaan. Dimana user akan diminta untuk menjawab setiap pertanyaan hingga selesai. Setelah itu sistem akan memproses jawaban user melalui metode *forward chaining*.

**Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosa**



Setelah selesai proses pendiagnosaan, sistem akan menuju ke halaman hasil diagnose seperti pada Gambar 9, yang akan menampilkan persentase keyakinan sistem, nama kerusakan atau permasalahan, beserta cara penanganannya.

## 5.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan data real dari nota bengkel Kawasaki. Pengujian dilakukan bersama Bapak Su ud selaku pakar 1, Bapak Fauzan Rozi selaku pakar 2 dan Bapak Suraji selaku pakar 3. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali. Pilihan

jawaban yang diberikan adalah 6 opsi pilihan dari 1 (sangat tidak yakin) sampai 6 (sangat yakin).

**Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian**

| No | Gejala Yang dimasukkan  | Hasil Diagnosa Sistem      | Hasil Diagnosa Pakar 1 | Hasil Diagnosa Pakar 2 | Hasil Diagnosa Pakar 3 | Hasil Perbandingan |
|----|---|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|
| 1  | G24 (3)<br>G20 (6)<br>G19 (5)<br>G6 (5)<br>G5 (2)<br>G4 (5)<br>G3 (6) | K4 (99,9%)<br>K5 (96%)     | K4                     | K4<br>K5               | K4                     | Sesuai             |
| 2  | G34 (6)<br>G35 (6)<br>G36 (5)   | K15 (99%)                  | K15                    | K15                    | K15                    | Sesuai             |
| 3  | G7 (2)<br>G3 (5)<br>G6 (6)<br>G11 (6)                                 | K19 (99,8%)<br>K16 (98,4%) | K19                    | K19                    | K19                    | Sesuai             |
| 4  | G13 (6)<br>G4 (5)<br>G8(5)<br>G3 (4)<br>G2 (5)<br>G14 (5)             | K14 (99,9%)<br>K2 (98,68%) | K14<br>K2              | K14<br>K2              | K14                    | Sesuai             |

|    |   |                                      |  |  |                          |              |
|----|---|--------------------------------------|--|--|--------------------------|--------------|
| 5  | G1 (6)<br>G5 (6)<br>G4 (5)<br>G7 (4)<br>G17 (5)<br>G11 (2)<br>G26 (3)   | K1 (99,99%)<br>K5 (98%)              |  |  | K1<br>K1<br>K1           | Sesuai       |
| 6  | G7 (6)<br>G37 (6)<br>G11 (3)  | K16 (98%)<br>K18 (90%)               |  |  | K16<br>K16<br>K16        | Sesuai       |
| 7  | G13 (6)<br>G12 (6)<br>G3 (2)<br>G31 (6)<br>G32 (3)<br>G33 (3)           | K13 (97%)<br>K18 (90%)               |  |  | K13<br>K18<br>K13<br>K13 | Sesuai       |
| 8  | G11 (4)<br>G36 (5)<br>G6 (6)<br>G42 (4)<br>G12 (6)<br>G32 (3)<br>G5 (5) | K5 (98%)<br>K19 (96%)<br>K2 (90%)    |  |  | K10<br>K2<br>K10<br>K10  | Tidak sesuai |
| 9  | G5 (6)<br>G2 (2)<br>G3 (5)<br>G24 (4)<br>G25 (5)                        | K9 (98%)                             |  |  | K9<br>K9<br>K9           | Sesuai       |
| 10 | G3 (6)<br>G2 (6)<br>G4 (5)<br>G7 (4)                                    | K11 (98,4%)<br>K4 (92%)<br>K14 (80%) |  |  | K11<br>K14<br>K11<br>K4  | Sesuai       |

Hasil pengujian pada Tabel 1 menyatakan bahwa 10 uji data real yang dilakukan oleh pakar, 9 dari 10 pengujian, hasil sesuai dengan diagnosa sistem. Perhitungan hasil persentase sebagai berikut:

Persentase akurasi:  $(\text{Hasil sesuai} / \text{jumlah percobaan}) \times 100\% = (9/10) \times 100\% = 90\%$ .

Dapat disimpulkan akurasi sistem berdasarkan 10 data yang diuji sebesar 90%, yang berarti bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan diagnosa pakar.

## 6 KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Aplikasi dan fitur yang disediakan dapat berjalan dan berfungsi dengan baik.
2. Hasil pengujian 10 sampel data real yang dilakukan bersama pakar, dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dapat memberikan hasil diagnosa yang baik dan 9 dari 10 percobaan sesuai dengan diagnosa pakar.
3. Dari 6 hasil pengujian aplikasi, 9 dari 10 hasil perbandingan antara diagnosa aplikasi dengan diagnosa pakar menunjukkan tingkat presentase kemiripan yang sangat baik sebesar 90.
4. Dari hasil evaluasi pengujian aplikasi oleh *user*, didapat hasil yang baik dengan tingkat presentase 100% untuk *user interface* yang *user friendly*, 83% untuk kelengkapan informasi, dan 83% untuk menjawab kebutuhan.
5. Penggunaan algoritma decision tree pada sistem dinilai kurang baik karena tidak dapat mendeteksi beberapa kerusakan.

### 6.2 Saran

1. Menggunakan tambahan metode lain seperti *backward chaining* agar meningkatkan hasil akurasi yang lebih baik.

2. Penambahan algoritma yang dapat meningkatkan efisiensi sistem, dengan akurasi dan kelengkapan yang maksimal.

## 7. REFERENSI

- [1] Ari Purnomo. 2020. Motor Trail Mana yang Paling Laris, KLX 150 atau CRF 150. Solo: Kompas.com.
- [2] Bruce G Buchana, & Edward H. Shortliffe. 1984. *Rule-based Expert System – The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*.
- [3] Butsianto, S., & Pangestu, D. R. 2019. sistem pakar, sepeda motor Kawas Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Untuk Deteksi Kerusakan Sepeda Motor Kawasaki KLX 150 Berbasis Web. *Pelita Teknologi*, 14(1), 15-37. DOI=<https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v1i1.70>
- [4] Jaye Hannah. 2021. *What Is a User Interface, and What Are the Elements That Comprise One?*
- [5] Onesmus Mbaabu. 2020. *Forward and Backward Chaining in Artificial Intelligence*.
- [6] Sutojo, T., dkk. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- [7] Zulfian Azmi & Verdia Yasin. 2017. *Pengantar Sistem Pakar dan Metode*, Jakarta: Mitra Wacana Media.