

Implementasi Metode Forward Chaining Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Kerusakan Chasis Pada Kendaraan Toyota Di Auto2000 Permata Hijau

Mahyudin^{1*}, Painem²

^{1,2}Fakultas Teknologi Informasi, Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

E-mail: ^{1*}1811510153@student.budiluhur.ac.id, ²painem@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak - Service advisor membutuhkan peran seorang foreman saat melakukan diagnosa kerusakan awal untuk mengidentifikasi keluhan pelanggan mengenai kerusakan mobil yang dialaminya. Namun keterbatasan foreman dan waktu yang dibutuhkan saat diagnosa membuat waktu tunggu penerimaan service menjadi lebih lama untuk dapat memutuskan kemungkinan bagian mana dan suku cadang mana yang rusak sesuai dengan keluhan yang dialami pelanggan. Sesuai dari data yang didapatkan mengenai kendaraan yang service di setiap harinya, pekerjaan mengenai keluhan dan kerusakan pada chasis menjadi hal yang paling dominan pada Auto2000 Permata Hijau, maka sistem pakar dalam mendiagnosa kerusakan awal pada kendaraan Toyota khususnya di bagian chasis sangat diperlukan adalah hal ini. Sistem pakar mendiagnosa kerusakan chasis kendaraan Toyota ini dibangun untuk mempermudah tugas seorang foreman dan membantu service advisor dalam melakukan kerusakan awal, memberikan informasi mengenai kerusakan kendaraan sesuai keluhan pelanggan. Selain itu pelanggan juga mengetahui keluhan yang dia alami menunjukkan kerusakan pada part-part pada chasis, Sistem pakar ini menggunakan metode Forward chaining (FC) dimana alur dari pencarian keputusan atau goals dengan cara kedepan yang dimulai dengan mengetahui informasi atau fakta kemudian penggabungan rules sampai ditemukannya suatu keputusan atau goals. Kemudian teknik pencarian itu sendiri menggunakan metode DFS (depth first search) dimana pencarian dimulai dari yang kiri ke dalam kemudian dilanjutkan pencarian kekanan, membuat pencarian sangat cepat dan memory yang dibutuhkan tidak banyak. Web sistem pakar ini sangat membantu dalam mengetahui gejala - gejala awal kerusakan chasis pada kendaraan Toyota dan sangat membantu khususnya cabang Auto2000 Permata Hijau dalam memberikan pelayanan terbaik untuk kepuasan pelanggan.

Kata kunci: Sistem pakar, chasis, Auto2000, Forward chaining, Depth first search

Implementation Of Web-Based Forward Chaining Methods To Diagnose Chasis Damage On Toyota Vehicles In Auto2000 Permata Hijau

Abstract - Toyota is one of the best four-wheeled vehicle brands in Indonesia, customer satisfaction is the most important thing in running a business, especially in the service sector. A service advisor needs the role of a foreman when doing initial damage to identify customer complaints about the damage to the car he experienced. However, the limitations of Foreman and the time required for diagnosis make the waiting time for service reception longer to be able to decide which parts and spare parts are likely to be damaged according to the complaints experienced by customers. According to the data obtained about vehicles that are serviced every day, work regarding complaints and damage to the chasis is the most dominant thing in Auto2000 Permata Hijau, then an expert system in diagnosing initial damage to Toyota vehicles, especially in the chasis section, is very necessary. This expert system for diagnosing Toyota vehicle chasis damage was built to simplify the task of a foreman and assist service advisors in carrying out initial damage, providing information about vehicle damage according to customer complaints, component lists, descriptions and prevention. In addition, the customer also knows that the complaints he has experienced show damage to the parts on the chasis. This expert system uses the Forward chaining (FC) method where the flow of the search for decisions or goals is carried out in a forward way, starting with knowing information or facts, then merging the rules until they are found. a decision or goal. Then the search technique itself uses the DFS (depth first search) method where the search starts from the left inward and then continues to search the right, making the search very fast and the memory required is not much. This expert system web is very helpful in knowing the early symptoms of chasis damage on Toyota vehicles and is very helpful, especially the Auto2000 Permata Hijau branch in providing the best service for customer satisfaction.

Keywords: Expert system, chasis, Auto2000, Forward chaining, Depth first search

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya kendaraan yang masuk ke bengkel bervariasi mulai dari pekerjaan ringan, perawatan berkala, hingga perbaikan umum (*general repair*) yang terkadang di dalamnya terdapat *troubleshoot* yang membutuhkan diagnosa kerusakan awal agar membantu mempercepat proses pengerjaan dan pemesanan kebutuhan *sparepart*. Diagnosa kerusakan awal tersebut biasanya dilakukan oleh *foreman* (*diagnose master technician*) dan dilakukan sebelum *service advisor* melakukan pencatatan *service*. Sehubungan dengan banyaknya antrian pelanggan pada penerimaan service khususnya dengan keluhan bagian chasis, dibutuhkan peran *foreman* untuk mendiagnosa

kerusakan awal, dengan *man power foreman* yang terbatas sehingga banyaknya pelanggan yang membutuhkan diagnosa awal lebih banyak dibandingkan jumlah banyaknya foreman yang tersedia, sehingga terjadinya penumpukan antrian pelanggan pada SA (*service advisor*). Selain itu *foreman* juga berfungsi untuk membantu teknisi melakukan pekerjaan yang membutuhkan kerusakan lebih lanjut saat melakukan *service troubleshooting*. Oleh sebab itu, begitu besarnya fungsi *foreman* bagi kelancaran bisnis di bengkel Auto2000 Permata Hijau membuat ide untuk melakukan pembuatan penyimpanan data kerusakan – kerusakan berdasarkan pengalaman para *foreman-foreman* yang sudah berpengalaman kedalam *web* (sistem pakar) yang dirasa cara ini jauh lebih efektif untuk pelanggan dalam mengetahui kerusakan yang terjadi pada chasis kendaraannya dengan cara menjawab semua pertanyaan yang diberikan pada web yaitu mengenai gejala – gejala yang dialami oleh pelanggan sendiri, dan mengurangi kesalahan dalam mendiagnosa kerusakan kendaraan yang dilakukan oleh *service advisor*, kemudian digunakan untuk kerusakan lebih lanjut/pengerjaan oleh teknisi yang masih baru (kurang dari 5 tahun) sehingga pekerjaan perbaikan kendaraan jauh lebih cepat terselesaikan dan menambah keefektifan kerja di bengkel Auto2000 Permata Hijau.

Dari permasalahan tersebut maka dibutuhkannya sebuah aplikasi berbasis *web* agar dapat digunakan semua perangkat yang nantinya berfungsi melakukan diagnosa kerusakan pada *chasis* yang selama ini dialami oleh pelanggan dimana kerusakan kendaraan tersebut dibatasi jenis kerusakan tidak terdeteksi oleh atau bantu kerusakan (*diagnose tools*) seperti *intelligent tester*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* Algoritma *forward-chaining* adalah satu dari dua metode utama reasoning (pemikiran) ketika menggunakan *inference engine* (mesin pengambil keputusan) dan bisa secara logis dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid). *Forward-chaining* mulai bekerja dengan data yang tersedia dan menggunakan aturan-aturan inferensi untuk mendapatkan data yang lain sampai sasaran atau kesimpulan didapatkan. Mesin inferensi yang menggunakan *forward-chaining* mencari aturan-aturan inferensi sampai menemukan satu dari *antecedent* (dalil hipotesa atau klausa IF - THEN) yang benar[4].

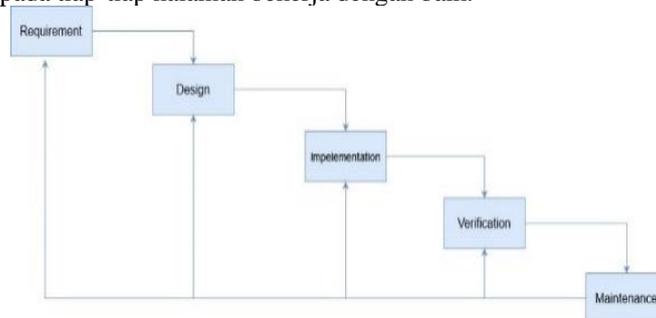
Metode yang digunakan peneliti ada tiga, metode pengumpulan data, metode perbandingan dan metode pengembangan sistem, untuk metode pengambilan data dilakukan yaitu dengan cara Observasi, dilakukan dengan mengamati secara langsung tentang hal-hal yang berkaitan dengan kerusakan pada *chasis* kendaraan pada Auto2000 Permata Hijau. Selanjutnya wawancara, wawancara dilakukan untuk mengetahui masalah dalam mengetahui gejala awal kerusakan *chasis*, selain itu wawancara dilakukan untuk mendapatkan data dari pakar. Selanjutnya metode perbandingan dari penelitian sebelumnya yaitu antara metode BFS (*breadth first search*) dimana pencarian dilakukan memeriksa node disetiap aturan [3] dan metode DFS (*depth first search*) dimana pencarian dilakukan pada satu node dalam setiap level dari yang paling kiri [2]. Selanjutnya yang terakhir adalah metode pengembangan sistem Penulis memutuskan untuk memakai metode pengembangan sistem *waterfall* pada penelitian tugas akhir ini. Langkah-langkah yang terdapat pada metode *waterfall* sangat mendukung proses pengembangan sistem. Berikut adalah langkah-langkah metode pengembangan sistem *waterfall* yang harus diselesaikan secara berurutan[1].

2.2 TAHAPAN PENGUJIAN

Berikut adalah tahapan pengujian yang dilakukan pada penelitian ini:

a. Pengujian *User Interface* (UI)

Pengujian tahap ini untuk mengetahui fungsionalitas dari elemen-elemen *interface* (seperti tombol dan *hyperlink*) yang terdapat pada tiap-tiap halaman bekerja dengan baik.



Gambar 1. Tahapan Model Waterfall

3.2 Tampilkan Data Dari Pakar

Berikut adalah data kerusakan mobil serta keluhan-keluhan dari kerusakan tersebut yang didapatkan langsung dari oleh narasumber pada Auto2000 Permata Hijau.

Tabel 2. Data Kerusakan Mobil

No	Nama Kerusakan	Keluhan
1	Kerusakan bearing roda depan	Mobil dalam keadaan Bisa berjalan Masalah bagian depan Terdengar suara aneh suara berdengung
2	Bearing roda belakang	Terdengar hanya saat kecepatan tinggi Mobil dalam keadaan bisa Berjalan Masalah bagian belakang terdengar suara aneh suara berdengung
3	Kerusakan ban mobil depan	terdengar hanya saat kecepatan tinggi Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian depan Terdengar suara aneh
4	Kerusakan ban mobil belakang	Suara berdengung Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian belakang Terdengar suara aneh Suara berdengung
5	Kerusakan shock breaker depan	Maksimal saat berbelok Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian depan Terdengar suara aneh Suara benturan atau ketukan
6	Kerusakan hock breaker belakang	Kondisi jalan tidak rata Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian belakang Terdengar suara aneh Suara benturan atau ketukan
7	Kerusakan rack steer	Kondisi jalan tidak rata Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian depan Terdengar suara aneh Suara benturan atau ketukan Getaran pada steer Kemudi tidak stabil
8	Kerusakan propeller shaft	Tidak maksimal saat berbelok Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian tengah Terdengar suara aneh Suara mendecit
9	Kerusakan gardan	Terdengar saat kendaraan mundur Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian belakang Terdengar suara aneh Suara berdengung
10	Kerusakan pada kopling	tidak maksimal saat berbelok Mobil dalam keadaan tidak bisa berjalan Pindah perseneling terasa sulit Transmisi manual Pedal kopling terasa keras
11	Kerusakan pada transmisi matic	Timbul bau hangus Mobil dalam keadaan tidak bisa berjalan Pindah perseneling terasa sulit Indikator matic menyala Mobil terasa nyentak Transmisi automatic
12	Kerusakan pada rem depan	Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian depan Terdengar suara aneh

No	Nama Kerusakan	Keluhan
13	Kerusakan pada rem belakang	Suara mendecit Pengereman tidak maksimal Pedal rem terasa dalam Mobil dalam keadaan bisa berjalan Masalah bagian belakang Terdengar suara aneh Suara mendecit Pengereman tidak maksimal Pedal rem terasa dalam

Tabel 3 Tentukan Data Kerusakan

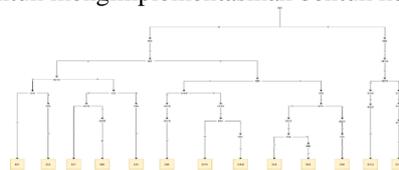
No	Kode	Nama
1	D1	Kerusakan bearing roda depan
2	D2	Kerusakan bearing roda belakang
3	D3	Kerusakan pada rem belakang
4	D4	Kerusakan pada rem depan
5	D5	Kerusakan ban mobil depan
6	D6	Kerusakan ban mobil belakang
7	D7	Kerusakan gardan
8	D8	Kerusakan rack steer
9	D9	Kerusakan propeller shaft
10	D10	Kerusakan shock breaker belakang
11	D11	Kerusakan shock breaker depan
12	D12	Kerusakan pada kopling
13	D13	Kerusakan pada transmisi matic

Tabel 4 Tentukan Data Keluhan

No	Kode	Nama
1	G1	Mobil dalam keadaan bisa berjalan
2	G2	Mobil dalam keadaan tidak bisa berjalan
3	G3	Terdengar suara aneh
4	G4	Masalah bagian depan
5	G5	Masalah bagian belakang
6	G6	Masalah bagian tengah
7	G7	Suara berdengung
8	G8	Suara benturan atau ketukan
9	G9	Suara mendecit
10	G10	Kondisi jalan tidak rata
11	G11	Pedal rem terasa dalam
12	G12	Pengereman tidak maksimal
13	G13	Pindah perseneling terasa sulit
14	G14	Terdengar hanya saat kecepatan tinggi
15	G15	Tidak maksimal saat berbelok
16	G16	Getaran pada steer
17	G17	Indikator matic menyala
18	G18	Kemudi tidak stabil
19	G19	Mobil terasa nyentak
20	G20	Pedal kopling terasa keras
21	G21	Terdengar saat kendaraan mundur
22	G22	Timbul bau hangus
23	G23	Transmisi manual
24	G24	Transmisi automatic
25	G25	Maksimal saat berbelok

3.3 Melakukan Penelusuran Data Menggunakan Metode *Depth First Search*

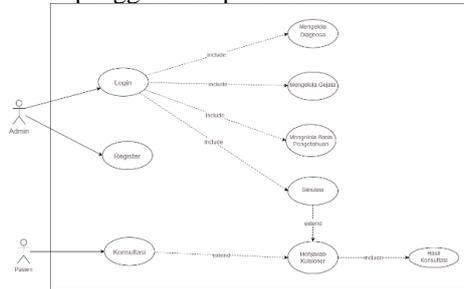
Pohon keputusan ini di rancang untuk mengimplementasikan bentuk keputusan dalam bentuk metode DFS.



Gambar 3. Pohon Keputusan

3.3 Use Case

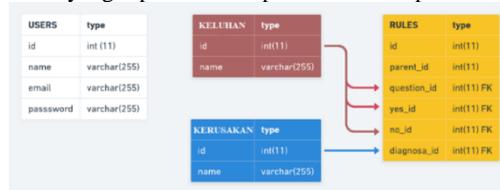
Berikut adalah diagram pemodelan penggunaan aplikasi ini.



Gambar 4. Use Case

3.4 Class Diagram

LRS terdiri dari tipe record, yang berupa sebuah persegi dengan *field* yang dibutuhkan di dalamnya. LRS terdiri juga dari hubungan antara tipe record tersebut. LRS yang dipakai dalam penelitian ini seperti terlihat pada gambar



Gambar 5. Rancangan LRS

3.5 User Interface

a. Tampilan Layar Homepage

Pada Gambar 6 di bawah ini halaman pertama saat *user* mengakses aplikasi.



Gambar 6. Tampilan Layar Homepage

b. Tampilan Konsultasi Pelanggan

Pada Gambar 7 di bawah ini dimana *user* melakukan konsultasi.



Gambar 7. Tampilan Layar Konsultasi Pelanggan

c. Tampilan Hasil Konsultasi

Pada Gambar 8 di bawah ini dimana *user* mendapatkan hasil dari konsultasi.



Gambar 8. Tampilan Layar Hasil Konsultasi

d. Tampilan Login

Pada Gambar 9 di bawah ini dimana admin melakukan *login* untuk masuk ke halaman *dashboard*.



Gambar 9. Tampilan Layar Login

e. Tampilan Layar Register

Pada Gambar 10 di bawah ini dimana *user* melakukan *register* atau pendaftaran.



Gambar 10 Tampilan Layar Register

f. Tampilan Layar Dashboard

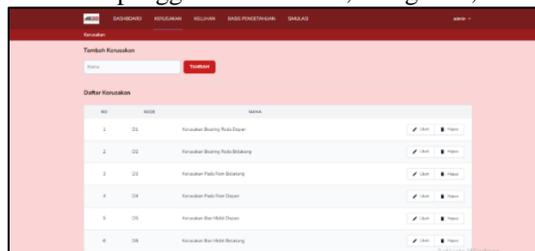
Pada Gambar 11 di bawah ini tampilan *dashboard* dari aplikasi yang menunjukkan profil perusahaan dan menu yang dapat dipilih oleh pengguna.



Gambar 11. Tampilan Layar Dashboard

g. Tampilan Layar Kerusakan

Pada Gambar 12 di bawah ini dimana pengguna menambah, mengubah, dan menghapus kerusakan.



Gambar 12 Tampilan Layar Kerusakan

h. Tampilan Layar Keluhan

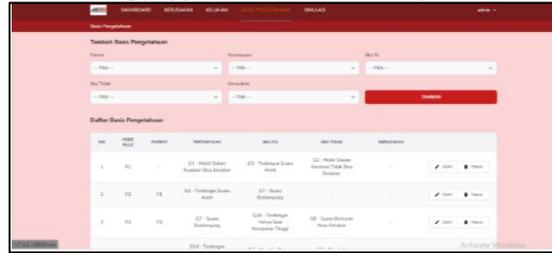
Pada Gambar 13 di bawah ini dimana pengguna menambah, mengubah, dan menghapus keluhan.



Gambar 13 Tampilan Layar Keluhan

i. Tampilan Layar Basis Pengetahuan

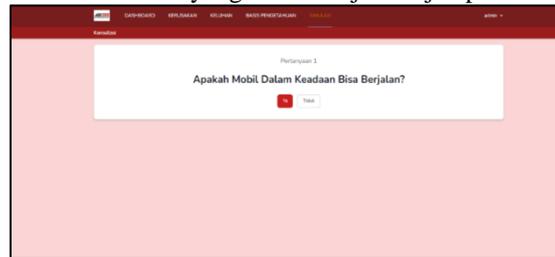
Pada Gambar 14 di bawah ini dimana pengguna menambah, mengubah, dan menghapus basis pengetahuan.



Gambar 14 Tampilan Layar Basis Pengetahuan

h. Tampilan Layar Simulasi

Pada Gambar 15 di bawah ini dimana pengguna menambahkan perhitungan. Pengguna memasukan nama perhitingan dan memilih kriteria serta alternatif yang akan menjadi objek perhitungan.



Gambar 15 Tampilan Layar Simulasi

4. KESIMPULAN

Dari uraian bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik suatu kesimpulan mengenai sistem pakar indentifikasi kerusakan *chassis* pada kendaraan Toyota pada Auto2000 Permata hijau menggunakan metode *forward chaining* dioptimalkan dengan metode DFS (*Depth First Search*) Dengan sistem pakar ini, pelanggan dapat mengetahui gejala awal kerusakan pada *chassis* dengan menjawab pertanyaan seputar apa yang pelanggan keluhkan. *Web* sistem pakar ini membantu *service advisor* dalam mengetahui kemungkinan kerusakan pada *chassis* tanpa harus di tes awal oleh *foreman* dengan pelanggan memberi tahu *service advisor* kemungkinan part yang rusak pada bagian *chassis*. Kegunaan metode *forward chaining* pada aplikasi sistem pakar ini pengguna dapat mengetahui kerusakan pada bagian *chassis* dengan cara menjawab setiap keluhan yang dialami terus menerus sampai menemukan kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Penyakit, D., Karet, T., Rofiqoh, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2020). sistem pakar menggunakan metode forward Chaining. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.30659/safjrj.1.1.54-60>
- [2] Putri Kurnia Handayani. (2018). sistem pakar mendeteksi kerusakan keyboard menggunakan metode forward chaining. *Jurnal Sistem Informasi Kaputama (JSIK)*, 2(1).
- [3] Prawiro Prog Studi Ilmu Komputer Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat Jl Yani Km, Y. A., & selatan, K. (2017). penerapan metode forward chaining dalam sistem pakar diagnosa penyakit infeksi. *Seminar Nasional Ilmu Komputer (soliter)*, 1.
- [4] Penyakit, D., Karet, T., Rofiqoh, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining. *Sultan Agung Fundamental Research Journal*, 1(1). <https://doi.org/10.30659/safjrj.1.1.54-60>