Artificial Intelligence Diagnosa Kerusakan Mobil dengan Algoritma Dempster Shafer Berbasis Codeigneter

Mokhammad Rifqi Tsani

email: rifqi@pktj.ac.id

Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan

Abstrak

Dalam ilmu komputer, banyak ahli yang berkonsentrasi pada pengembangan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI). AI adalah suatu studi khusus di mana tujuannya adalah membuat komputer berfikir dan bertindak seperti manusia. Banyak implementasi AI dalam bidang komputer, misalnya Decision Support System (Sistem Penunjang Keputusan), Robotic, Natural Language (Bahasa Alami), Neural Network (Jaringan Saraf), dan lain-lain. Sistem pakar adalah salah satu dari Artificial Intelligence (AI) yang sangat menarik untuk dikembangkan, seperti di bidang otomotif tentang mendeteksi dan penanganan kerusakan pada Mobil membutuhkan konsultasi perbaikan dengan cepat dan akurat. Oleh karena permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu sistem yang dapat mengatasi persoalan diatas. Dimana nantinya hasil dari diagnose Artificial Intelligence (AI) ini akan dapat sangat membantu pemilik Mobil. Dengan menggunakan Algoritma dempster shafer pada sistem AI tersebut diharapkan lebih efektif dan akurat untuk hasilnya. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian SDLC (Software Development Life Cycle) waterfall. Untuk pembuatan Aplikasinya menggunakan bahasa pemrograman Codeigniter dengan database MySQL. Aplikasi ini dapat membantu pengguna mobil/sopir untuk mengetahui gejala kerusakan lebih awal pada mobil serta dapat digunakan sebagai media pembelajaran taruna PKTJ Tegal pada bidang otomotif.

Kata kunci : *artificial intelligence, mobil, Dempster Shafer, codeigniter.*

1. Pendahuluan

Mobil merupakan kendaraan atau kereta tanpa berkuda yang dapat berjalan sendiri. Kemudian dikembangkan pada tahun 1885 oleh orang Jerman yang bernama Kart Benz yang menciptakan mobil Benz yang dapat mengangkut penumpang dan merupakan mobil bensin periode awal. Saat ini mobil banyak beredar dengan banyak merek dan tipe. Mekanik adalah teknisi yang mempunyai tanggung jawab yang besar terhadap mobil yang dibawa oleh pemilik kendaraan untuk diservice, namun karena banyaknya mobil dengan tipe yang berbeda membuat mekanik terkadang bingung dan lupa akan mekanisme kerja mobil tertentu, sehingga harus membuka buku-buku untuk mengetahui kerusakan mobil yang ditanganinya. Untuk menanggulangi hal tersebut, dibutuhkan suatu alat bantu untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada mobil (Setright, 2004).

Pada era Industri 4.0 dikembangkan pula teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan. Sistem Pakar adalah salah satu cabang Artificial Intelligence yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian

masalah tingkat manusia yang pakar ke dalam suatu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik dalam hal ini adalah permasalahan pada kinerja mesin Mobil. Menurut Sri Kusuma Dewi (2003:1), Kecerdasan buatan atau artificial intelligence merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia.

Kerusakan pada mesin mobil terjadi akibat kelalaian dalam melakukan perawatan. Pemilik mobil baru menyadari kerusakan setelah mobil tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu dalam penggunaan mobil kemungkinan besar membutuhkan perawatan berkala. Dengan cara mendeteksi kerusakan apa yang terjadi pada mobil. Misalnya, bila kopling sulit bebas dan tidak mempunyai gambaran mengapa hal tersebut terjadi, hal inilah yang mendorong pembangunan artificial intelligence (AI) untuk mengidentifikasi kerusakan mesin mobil dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis codeigniter. Pada penelitian Haryono Yusman dkk (2017) untuk diagnosa kerusakan pada mobil toyota menggunakan

metode CF (Certainty Factor) dengan implementasi menggunakan bahasa pemrograman android. Pada penelitian Siswan Syahputra dkk (2018) dilakukan menggunakan metode Backward Chaining untuk diagnosa kerusakan pada mobil. Dalam penelitian Rikhiana dkk (2017) Dempster Shafer digunakan untuk mendiagnosa penyakit dalam pada manusia.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem informasi artificial intelligence untuk diagnosa kerusakan mobil yang efektif dan efisien. Pada gambar 1 menggambarkan model desain penelitian menggunakan SDLC (System Development life Cycle), dengan metode Waterfall. Waterfall adalah pendekatan SDLC paling awal yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak. Hal ini juga disebut sebagai model SDLC linear-sekuensial. Hal ini sangat sederhana untuk memahami dan menggunakannya dalam mengimplementasikan sebuah sistem.

Gambar 1. Desain Penelitian (Waterfall Model)
(Sumber: Pressman, 2012:39)

a) Perancangan Sistem (Sistem Engineering)

Perancangan sistem diperlukan untuk bagian dari suatu sistem yang lebih besar nantinya Pembuatan sebuah piranti lunak dapat dimulai dengan melihat dan mencari apa yang dibutuhkan oleh sistem. Dari kebutuhan sistem tersebut akan diterapkan kedalam piranti lunak yang dibuat.

Gambar 2. Perancangan Aplikasi AI

b) Analisa Kebutuhan Piranti Lunak (Software Requirement Analysis)

Merupakan proses pengumpulan kebutuhan piranti lunak. Untuk memahami dasar dari program yang akan dibuat, seorang analisis harus mengetahui ruang lingkup informasi, fungsi-fungsi yang dibutuhkan, kemampuan kinerja yang ingin dihasilkan dan perancangan antarmuka pemakai piranti lunak tersebut. Pada tahap ini akan membahas kebutuhan perangkat keras, perangkat lunak dan data untuk diagnosa kerusakan mobil.

c) Perancangan (Design)

Perancangan piranti lunak menggunakan UML (Unified Modeling Language). Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan visual yang dirancang khusus untuk pengembangan dan analisis sistem berorientasi objek dan desain (Keng Siau and Qing Cao, 2001).

d) Pengkodean (Coding)

Pengkodean piranti lunak merupakan proses penulisan kedalam Bahasa pemrograman agar piranti lunak tersebut dapat digunakan oleh mesin. Pada tahap ini akan menggunakan bahasa pemrograman Codeigniter dan Database MySQL. Menurut Betha Sidik (2012) CodeIgniter adalah Sebuah framework php yang bersifat open source dan menggunakan metode MVC (Model, View, Controller).

e) Pengujian (Testing)

Proses ini akan menguji kode program yang telah dibuat dengan memfokuskan pada bagian dalam piranti lunak. Tujuannya untuk memastikan bahwa semua pernyataan telah diuji dan memastikan juga bahwa input yang digunakan akan menghasilkan output yang sesuai. Pada tahap ini pengujian menggunakan metode Black Box Testing.

f) Pemeliharaan (Maintenance)

Proses ini dilakukan setelah piranti lunak telah digunakan oleh user. Suatu Perubahan akan dilakukan jika terdapat kesalahan dan penyesuaian akan perubahan kebutuhan yang diinginkan user.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada langkah ini berisi pengumpulan kebutuhan secara lengkap untuk memenuhi dalam menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam pembuatan sebuah program artificial intelligence.

A. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut:

- **Sistem Operasi**

Sistem operasi yang digunakan peneliti adalah Windows 10 Ultimate.

- **Notepad ++**

Notepad ++ digunakan sebagai editor dalam pembangunan program berbasis web.

- **Xampp**

Xampp digunakan untuk membuat database program dengan bahasa MySQL.

B. Perangkat Keras

Berikut perangkat keras yang digunakan dalam membuat program artificial intelligence diagnosa kerusakan mobil, yaitu:

- Spesifikasi Personal Computer (PC) yang penulis gunakan sebagai berikut :
Processor : Intel ® Core TM i7
Sistem Operasi : Windows 10
Ultimate RAM : 6 GB System
Type : 64 bit
- Modem Internet
- Mouse dan Keyboard

C. Data Daftar Kerusakan dan Gejala Mobil

Tabel 1. Daftar Kerusakan Mobil

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi
1	K001	Busi	Melakukan pergantian busi sesuai buku panduan perbaikan dan penggunaan bahan bakar bebas timbal (PERTAMAX)
2	K002	Pompa Bahan Bakar	Melakukan pergantian pompa bahan bakar dan mempertahankan volume bahan bakar didalam tangki untuk pendingin pompa agar pompa tidak cepat rusak.
3	K003	Radiator Bocor	Mengganti radiator dan menggunakan cairan pendingin (freon) yang khusus.

4	K004	Ring Piston Longgar	Melakukan pembongkaran mesin dan melakukan pergantian ring piston dan piston.
5	K005	Knalpot Tersumbat	Melakukan pembersihan knalpot secara berkala.

Tabel 2. Daftar Gejala Mobil

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G001	Bahan Bakar Boros
2	G002	Mesin Tersendat sendat
3	G003	IDLING mesin buruk
4	G004	Akselerasi Buruk
5	G005	Mesin Susah Hidup
6	G006	Mesin Mogok
7	G007	Mesin Tersendat sendat
8	G008	Tarikan Mesin Lemah
9	G009	Mesin Susah Hidup
10	G010	Temperatur Mesin Tidak Normal
11	G011	Uap Air Menyembur Keluar Ke Radiator
12	G012	Oli Bercampur dengan Air
13	G013	Suara Mesin Knocking
14	G014	Mesin Tersendat Sendat
15	G015	Oli Mesin Berkurang
16	G016	Mesin Mengeluarkan Asap
17	G017	Lampu Indikator Oli Hidup Terus
18	G018	Mesin Tidak Dapat Berputar
19	G019	Suara Mesin Kasar
20	G020	Tarikan Mesin Lemah

Tabel 3. Relasi Gejala dan Kerusakan

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Nama Kerusakan	CF
1	G001	Bahan Bakar Boros	K001 - Busi	0.50
2	G002	Mesin Tersendat sendat	K001 - Busi	0.60
3	G003	IDLING mesin buruk	K001 - Busi	0.40
4	G004	Akselerasi Buruk	K001 - Busi	0.40
5	G005	Mesin Susah Hidup	K001 - Busi	0.30
6	G006	Mesin Mogok	K002-Pompa Bahan Bakar	0.70
7	G007	Mesin Tersendat sendat	K002-Pompa Bahan Bakar	0.60
8	G008	Tarikan Mesin Lemah	K002-Pompa Bahan Bakar	0.60
9	G009	Mesin Susah Hidup	K002-Pompa Bahan Bakar	0.60

10	G010	Temperatur Mesin Tidak Normal	K003-Radiator Bocor	0.60
11	G011	Uap Air Menyembur Keluar Ke Radiator	K003-Radiator Bocor	0.40
12	G012	Oli Bercampur dengan Air	K003-Radiator Bocor	0.60
13	G013	Suara Mesin Knocking	K003-Radiator Bocor	0.40
14	G014	Mesin Tersendat Sendat	K003-Radiator Bocor	0.50
15	G015	Oli Mesin Berkurang	K004- Ring Piston Longgar	0.50
16	G016	Mesin Mengeluarkan Asap	K004- Ring Piston Longgar	0.50
17	G017	Lampu Indikator Oli Hidup Terus	K004- Ring Piston Longgar	0.50
18	G018	Mesin Tidak Dapat Berputar	K004- Ring Piston Longgar	0.50
19	G019	Suara Mesin Kasar	K004- Ring Piston Longgar	0.50
20	G020	Tarikan Mesin Lemah	K005- Knapot Tersumbat	0.70

Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika yang bertujuan untuk membuktikan berdasarkan belief function and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa (Dahria, Silalahi, & Ramadhan, 2013). Pada Contoh dibawah ini, akan di cari persentase kemungkinan dari gangguan kerusakan dengan menggunakan perhitungan pada table dibawah ini:

Tabel 4. Contoh Gejala Kerusakan Busi (K001)

No	Kode	Gejala	Bobot
1	G001	Bahan Bakar Boros	0.50
2	G002	Mesin Tersendat sendat	0.60

Maka untuk menghitung nilai Dempster Shafer (DS) gangguan kerusakan mobil yang dipilih dengan menggunakan nilai believe yang telah ditentukan pada setiap gejala.

$$Pl(\Theta) = 1 - Bel$$

Dimana nilai bel (believe) merupakan nilai bobot yang diinput oleh pakar, maka untuk mencari nilai dari kedua gejala diatas, terlebih

dahulu dicari nilai dari Θ , seperti yang dibawah ini.

Gejala 1 : Bahan Bakar Boros (G001)

Maka : $GP001(bel) = 0.5$

$$GP001(\Theta) = 1 - 0,5 \\ = 0,5$$

Gejala 2 : Mesin Tersendat sendat (G002)

Maka : $GP18(bel) = 0.6$

$$GP18(\Theta) = 1 - 0,6 \\ = 0,4$$

Tabel 5. Ilustrasi keyakinan dari dua gejala

	$M2 \{K001\}$ 0.6	$M2 \{\Theta\}$ 0.4
$M1 \{K001\}$ 0.5	$\{K001\}0.30$	$\{K001\}0.20$
$M1 \{\Theta\}$ 0.5	$\{K001\}0.30$	$\{\Theta\}0.20$

Selanjutnya untuk menghitung tingkat keyakinan (m) combine dengan rumus, maka :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)}$$

Dimana:

$m_3(Z)$ = mass function dari evidence (Z)

$m_1(X)$ = mass function dari evidence (X)

$m_2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)

$Zm_1(X).m_2(Y)$ = ada hasil irisan dari m_1 dan m_2

$\emptyset Zm_1(X).m_2(Y)$ = tidak ada hasil irisan (irisasi kosong($\emptyset$))

Maka:

$$\begin{aligned} M_3 \{K001\} &= \frac{(0.6 \times 0.5) + (0.4 \times 0.5) + (0.6 \times 0.5)}{1 - 0} \\ &= \frac{0.3 + 0.2 + 0.3}{1} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Nilai keyakinan yang paling kuat terhadap kerusakan busi (K001) yaitu sebesar 0,80 (80%) di dapat dari 2 gejala yaitu G001 dan G002.

Pada penelitian ini perancangan sistem dengan menggunakan UML (Unified Modelling Language). Dengan menggunakan UML perancangan dilakukan untuk menguraikan relasi antara pengguna dengan aplikasi. Adapun UML yang digunakan adalah Use Case Diagram

dan Activity Diagram untuk menjelaskan kerja dari sebuah aplikasi artificial intelligence yang sederhana.

Gambar 3. Use case Diagram AI Diagnosa Kerusakan Mobil

Gambar 4. Activity Diagram Konsultasi Kerusakan

Gambar 5. Tampilan Halaman Admin

Pada gambar 5 merupakan tampilan halaman admin dari aplikasi diagnosa kerusakan mobil berbasis codeigniter, pada halaman ini admin bisa mengelola data gejala, kerusakan, relasi maupun data user.

Gambar 6. Tampilan Halaman konsultasi

Pada gambar 6 merupakan tampilan halaman diagnosa dari aplikasi diagnosa kerusakan mobil berbasis codeigniter, pada halaman ini bisa memilih gejala kerusakan mobil 2.

Pengetesan program aplikasi dengan cara menjalankan aplikasi Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kelancaran dari fungsi tiap – tiap komponen yang sudah dirancang dan sudah melalui tahap pengkodean, memastikan semua komponen berfungsi dengan baik, aman dan lancar tanpa terkendala. Pengetesan ini juga untuk mengetahui integrasi setiap screen aplikasi serta untuk mengetahui integrasi block/modul logika pada aplikasi sesuai dengan kebutuhan yang dapat berintegrasi antara screen awal dengan screen akhir. Seperti pada Tabel 4.4 dibawah ini :

Tabel 6. Black Box Testing

No	Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Ketik url “ai-pktj.com” pada browser untuk ke halaman login	Menampilkan halaman Login	Valid
2	Input User dan Password Pada Form Login	Masuk Aplikasi dan Tampil Menu Utama Admin/User	Valid
3	Klik Menu Daftar Kerusakan	Tampil Halaman / Tabel Daftar Kerusakan	Valid
4	Klik Menu Daftar Gejala	Tampil Halaman / Tabel Daftar gejala	Valid
5	Klik Menu Relasi dan Kerusakan	Tampil Halaman / Tabel Daftar Relasi	Valid
6	Klik Menu Atur Group	Tampil Halaman / Tabel Atur Group	Valid

7	Klik Menu Atur User	Tampil Halaman / Tabel Atur User	Valid
8	Klik Menu Delete	Data Terhapus	Valid
9	Klik Menu Tambah	Data Bertambah dan Tersimpan	Valid
10	Klik Menu Logout	Keluar Dari Aplikasi	Valid

4. Kesimpulan

Dari uraian yang telah disebutkan pada bab-bab yang sebelumnya, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi Artificial Intelligence Diagnosa Kerusakan Mobil Dengan Algoritma Dempster Shafer menggunakan bahasa pemrograman Codeigniter, dengan rancangan desain menggunakan UML dan Database dengan MySQL
2. Aplikasi Artificial Intelligence Diagnosa Kerusakan Mobil Dengan Algoritma Dempster Shafer Berbasis Codeigniter dapat membantu pengguna mobil/sopir untuk mendeteksi kerusakan awal pada mobil yang dipakai ataupun bisa sebagai media pembelajaran pada taruna PKTJ Tegal.

5. Daftar Pustaka

- [1] Keng Siau and Qing Cao, 2001:26, Journal of Database Management, USA.
- [2] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [3] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [4] L. Whitten, Jeffrey, & D. Bentley, Lonnie .(2007). System Analysis & Design Methods Seventh Edition. New York, USA : McGraw-Hill.
- [5] Muhammad Dahria, Rosindah Silalahi, Mukhlis Ramadhan, 2013, “Sistem Pakar Metode Damster Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak”, Jurnal SAINTIKOM Vol. 12, No. 1, Januari 2013.
- [6] Pressman, Roger, S. 2012. Rekayasa Perangkat Lunak.Pendekatan Praktisi. Edisi 7. Yogyakarta : Andi
- [7] Rikhiana, Esthi Dyah dan Abdul Fadlil. 2013. Implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dalam pada manusia menggunakan metode dempster shafer. Jurnal Serjana Teknik Informatika Volume 1 nomor 1 eISSN : 2338-5197.
- [8] Rizky Soetam, “Konsep Dasar RekayasaPerangkat Lunak”, Jakarta: Prestasi Pustaka, 2011.
- [9] Setright, LJK (2004). Drive On !: Sejarah Sosial Mobil Bermotor . Buku Granta. ISBN 1-86207-698-7 .
- [10] Syahputra, S. & dkk (2018). Sistem Pakar Deteksi dan Penanganan Kerusakan Pada Mesin Mobil dengan Metode Backward Chaining. Jurnal Teknik dan Informatika.
- [11] Yusman, H. & dkk (2017). Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Dini Pada Mesin Mobil Toyota Dengan Metode Certainty Factor (CF) Berbasis Android. Jurnal rekursif.