

SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKAN MAP SENSOR PADA MOBIL HONDA DENGAN MENERAPKAN ALGORITMA CERTAINTY FACTOR

Imam Wahyudi Handoko¹, Nelly Astuti Hasibuan²

¹ Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

² Dosen Tetap STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

^{1,2} Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun, Medan, Indonesia

Abstrak

Manifold Absolute Pressure (MAP Sensor) pada mobil bermesin injeksi adalah alat atau komponen untuk mendeteksi tingkat kevacuuman pada intake Manipol karena hisapan dari Mesin EFI yang dirubah menjadi nilai tegangan yang dikirim ke ECU mesin. Selanjutnya dari ECU mesin EFI Informasi yang berasal dari tegangan output MAP sensor akan diteruskan ke Injektor untuk memberikan Suplai sejumlah bahan bakar sesuai kebutuhan mesin, gambaran mudahnya seperti itu. MAP sensor bisa ditemukan pada Mobil EFI dengan Mesin EFI Tipe D seperti contohnya Honda Cr-v, Honda Jazz Matic 2006 dan Lain lain. Mesin EFI tipe D ini juga bisa tetap dihidupkan tanpa MAP Sensor tetapi efeknya adalah konsumsi bbm yang terlalu boros sampai 1 liter untuk 4 kilometer akan tercium juga bau bensin yang tajam dari knalpot. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kerusakan sensor-sensor yang terdapat pada mobil honda, serta juga menerapkan certainty factor dan merancang sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan sensor. Metode ini merupakan proses untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Berdasarkan hasil analisa, sistem ini dapat membantu proses konsultasi pengguna dengan tingkat keberhasilan 100% untuk menentukan jenis kerusakan sesuai letaknya dan 90,56% untuk menentukan jenis kerusakan pada mobil sesuai tingkat kerusakan sensor tersebut.

Kata kunci: kerusakan MAP sensor, certainty factor, sistem pakar

Abstract

Manifold Absolute Pressure (MAP Sensor) on an injection-engined car is a tool or component to detect the level of vacuum at the Manipol intake due to the suction from an EFI Machine that is converted to a voltage value sent to the ECU of the machine. Furthermore from ECU EFI engine Information derived from the MAP sensor output voltage will be forwarded to the Injector to provide a fuel supply according to engine requirements, such an easy picture. MAP sensors can be found on EFI Cars with EFI Type D engines such as Honda Cr-v, Honda Jazz Matic 2006 and Others. D-type EFI engine can also remain turned on without MAP Sensor but the effect is too wasteful fuel consumption up to 1 liter for 4 kilometers will be smelly smell of gasoline from the muffler exhaust. This research was conducted to identify damage of sensors found in honda car, and also apply certainty factor and design expert system to detect sensor damage. This method is a process to prove whether a fact is uncertain or uncertain in the form of a metric that is usually used in expert systems. Based on the results of the analysis, this system can assist user consultation process with 100% success rate to determine the type of damage according to its location and 90.56% to determine the type of damage to the car according to the level of damage of the sensor.

Keywords: damage to MAP Sensor, Certainty Factor, Expert System

1. PENDAHULUAN

Sensor adalah suatu alat atau komponen yang terdapat pada mobil pribadi, seperti misalnya pada mobil Brio M/T tahun 2013, memiliki fungsi tersendiri di dalam mesin yang berinjeksi. Di dalam mesin mobil Brio M/T tahun 2013 terdapat beberapa sensor di dalam mesin, seperti *A/F Sensor, Secondary HO2S, CMP Sensor, CKP Sensor, Output Shaft(Counter Shaft) Speed Sensor, Knock Sensor, MAP Sensor, IAT Sensor.*

Artificial Intellingence (AI) atau kecerdasan buatan merupakan cabang dari ilmu komputer yang konsern dengan pengautomatisasi tingkah laku cerdas. Pernyataan tersebut juga dapat dijadikan definisi dari AI. Dari pengertian tentang kecerdasan

buatan dapat di simpulkan bahwa AI sangat di butuhkan pada era sekarang ini untuk menjawab ketidak pastian di dalam masalah yang sering muncul dan tidak ada jawaban yang pasti. Dengan pesatnya perkembangan teknologi yang juga bertujuan untuk membuat agar komputer menjadi cerdas sehingga dapat menirukan kerja manusia sehari-hari. [1]

Sistem merupakan suatu group dari elemen-elemen baik yang berbentuk fisik maupun non-fisik yang menunjukkan satu kumpulan saling berhubungan diantaranya dan berinteraksi bersama - sama menuju satu atau lebih tujuan, sasaran atau akhir dari sebuah sistem. [2]

Adapun metode yang dapat membantu dalam penanganan masalah- masalah yang ada seperti, kerusakan atau pun penyakit pada manusia dan

tumbuh tumbuhan dapat di selesaikan dengan menerapkan beberapa metode diantaranya *Metode Certainty Factor, Metode Teorema Bayes, Logika Fuzzy dan K- Means Clustering*. *Certainty factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk *metric* yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti. Dengan mengkombinasikan keahlian dan pengalaman pakar dengan metode *Certainty factor* untuk di terapkan dalam merancang sistem pakar. Dimana tujuannya adalah memfokuskan deteksi kerusakan – kerusakan yang sering di alami dan bagaimana memecahkan solusi dari masalah yang di hadapi tanpa menghadiri seorang ahli pakar yang berkaitan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan pembuatan sistem pakar diteksi kerusakan sensor pada mobil Brio M/T Tahun 2013, dan menentukan kerusakan pada sensor yang terdapat di mobil tersebut, salah satunya *MAP sensor* dengan menerapkan metode *Certainty factor*.

2. TEORITIS

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Istilah sistem pakar berasal dari *Knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*. Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar. Sistem Pakar (*Expert System*) adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pengguna. Dengan bantuan Sistem Pakar seseorang yang bukan pakar/ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar. [2]

2.2 Metode Certainty Factor

Teori Certainty Factor(CF) adalah untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact*

reasoning) seorang pakar yang di usulkan oleh Shortliffe dan Buchamn pada tahun 1975. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor*(CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. [3]

Certainty Factor (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Notasi Faktor Kepastian adalah sebagai berikut :

$$CF[H,E] = MB[H,E]-MD[H,E] \dots\dots\dots (1)$$

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \text{ dengan}$$

- CF[h,e] : Faktor Kepastian
- MB[h,e] : ukuran kepercayaan terhadap hipotesis (h) , jika diberikan evidence (e) (antara 0 dan 1) .
- MD[h,e] : ukuran ketidakpercayaan terhadap evidence h,jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Penerapan Metode Certainty Factor

Tabel 1. Gejala kerusakan sensor pada mobil Honda Brio dan hasil nilai Evidence

kerusakan Gejala	NE	K1	NE	K2	NE	K3
G1	0.4	Lampu Engine Indikator Menyala	-	-	-	-
G2	-	-	0.4	Minyak Boros	-	-
G3	-	-	-	-	0.2	Asep Karbon Dioksida lebih banyak
G1	0.4	Lampu Engine Indikator Menyala	-	-	-	-
G2	-	-	0.2	Minyak Boros	-	-
G3	-	-	-	-	0.2	Asep Karbon Dioksida lebih banyak
G1	0.4	Lampu Engine Indikator Menyala	-	-	-	-
G2	-	-	0.4	Mesin Bergetar	-	-
G3	-	-	-	-	0.2	RPM tidak stabil

Sebagai contoh proses pemberian bobot pada setiap premis (gejala) hingga memperoleh persentase keyakinan untuk mengidentifikasi gejala kerusakan yang terjadi pada sensor mobil.

Langkah pertama, pakar menentukan CF untuk masing-masing ciri-ciri sebagai berikut:

Kaidah tersebut kemudian dihitung nilai Cfnya masing-masing menurut kedua tabel nilai dengan mengalihkan Cf bobot keyakinan dengan CF menjadi:

$$\text{Rumus : } CF(H; E) = CF[H]1 * CF[E]1$$

Dimana : CF : *Cartainty factor*

H : *Hipotesa* (sumber dari ahli pakar)

E : *Evidence* (sumber dari user)

Penyelesaian

$$CF[H,E] 1 = CF[H] 1 * CF[E] 1 \\ = 0.4 * 0.4 \\ = 0.16$$

$$CF[H,E] 2 = CF[H] 2 * CF[E] 2 \\ = 0.2 * 0.4 \\ = 0.08$$

$$CF[H,E]3 = CF[H] 3 * CF[E] 3 \\ = 0.2 * 0.2 \\ = 0.04$$

$$CF[H,E] 4 = CF[H] 4 * CF[E] 4 \\ = 0.4 * 0.4 \\ = 0.16$$

$$CF[H,E] 5 = CF[H] 5 * CF[E] 5 \\ = 0.2 * 0.2 \\ = 0.04$$

$$CF[H,E] 6 = CF[H] 6 * CF[E] 6 \\ = 0.2 * 0.2 \\ = 0.04$$

$$CF[H,E] 7 = CF[H] 7 * CF[E] 7 \\ = 0.6 * 0.4 \\ = 0.24$$

$$CF[H,E] 8 = CF[H] 8 * CF[E] 8 \\ = 0.4 * 0.4 \\ = 0.16$$

$$CF[H,E] 9 = CF[H] 9 * CF[E] 9 \\ = 0.2 * 0.2 \\ = 0.04$$

Langkah terakhir adalah mengkombinasikan nilai CF dari kaidah. Berikut adalah kombinasikan CF[E] dengan CF[H,E] :

Rumus :

Combine Pertama

$$CFcombine CF[H,E] 1,2 = CF[H,E] 1 + CF[H,E] 2 * (1 - CF[H,E] 1)$$

$$= 0.16 + 0.08 * (1-0.16)$$

$$= 0.16 + 0.08 * 0.84$$

$$= 0.16 + 0.0672$$

$$= 0.2272 \text{ old 1}$$

$$CFcombine CF[H,E] old1,3 = CF[H,E] old1 + CF[H,E] 3 * (1 - CF[H,E] old1)$$

$$= 0.2272 + 0.04 * (1 - 0.2272)$$

$$= 0.2272 + 0.04 * 0.7728$$

$$= 0.2272 + 0.0309$$

$$= 0.2581 \text{ old 2}$$

$$CFcombine CF[H,E] old2,4 = CF[H,E] old2 + CF[H,E] 4 * (1 - CF[H,E] old2)$$

$$= 0.2581 + 0.16 * (1 - 0.2581)$$

$$= 0.2581 + 0.16 * 0.7419$$

$$= 0.2581 + 0.1187$$

$$= 0.3768 \text{ old 3}$$

$$CFcombine CF[H,E] old3,5 = CF[H,E] old3 + CF[H,E] 5 * (1 - CF[H,E] old3)$$

$$= 0.3768 + 0.04 * (1 - 0.3768)$$

$$= 0.3768 + 0.04 * 0.6231$$

$$= 0.37681 + 0.0249$$

$$= 0.4017 \text{ old 4}$$

$$CFcombine CF[H,E] old4,6 = CF[H,E] old4 + CF[H,E] 6 * (1 - CF[H,E] old4)$$

$$= 0.4017 + 0.04 * (1 - 0.4017)$$

$$= 0.4017 + 0.04 * 0.5982$$

$$= 0.4017 + 0.0239$$

$$= 0.4256 \text{ old 5}$$

$$CFcombine CF[H,E] old5,7 = CF[H,E] old5 + CF[H,E] 7 * (1 - CF[H,E] old5)$$

$$= 0.4256 + 0.24 * (1 - 0.4256)$$

$$= 0.4256 + 0.24 * 0.5743$$

$$= 0.4256 + 0.1378$$

$$= 0.5635 \text{ old 6}$$

$$CFcombine CF[H,E] old6,8 = CF[H,E] old6 + CF[H,E] 8 * (1 - CF[H,E] old6)$$

$$= 0.5635 + 0.16 * (1 - 0.5635)$$

$$= 0.5635 + 0.16 * 0.4364$$

$$= 0.5635 + 0.0698$$

$$= 0.6334 \text{ old 7}$$

$$CFcombine CF[H,E] old7,9 = CF[H,E] old7 + CF[H,E] 9 * (1 - CF[H,E] old7)$$

$$= 0.6334 + 0.04 * (1 - 0.6334)$$

$$= 0.6334 + 0.04 * 0.3666$$

$$= 0.6334 + 0.0146$$

$$= 0.6480 \text{ old 8}$$

$$CF[H,E] old8 * 100 (\text{ketetapan}) = 0.6480 * 100 = 64,80 \%$$

Dari hasil perhitungan combine dari penyelesaian combine di mana hasil CF[H,E] old 8 * 100 (ketetapan) = 0.6480 * 100 = 64,80 % Maka di ambil sebuah kesimpulan hasilnya 64,80 % terjadi *Trouble* pada sensor yang di dalam sistem kontrol elektronik pada mobil peribadi tersebut. Dengan demikian perhitungan *certainty factor* mendiagnosa atau mendeteksi kerusakan sensor mobil memiliki persentase tingkat keyakinan 64,80 %.

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dapat mengidentifikasi masalah kerusakan sebelum menemui pakar.
2. Metode *Certainty Factor* dapat memberikan perhitungan penyelesaian seberapa pasti mengalami masalah pada mobil
3. Dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan sensor sesuai persentasi keyakinan.

REFERENSI

- [1] A Desiani, Konsep Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Dhewiberta Hardjono, 2006.
- [2] M Arhami, Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi, 2005.
- [3] T Sutojo, Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta : Andi, 2011.
- [4] M Solikin, Sistem Kontrol Elektronik. Yogyakarta: Evriza, 2011.
- [5] F Wulandari, "Diagnosa Gangguan Gizi Menggunakan Certainty Factor ,," vol. 11, no. ISSN 2407-0939, pp. 305-313, Juni 2014.
- [6] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Bulolo, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ASIDOSIS TUBULUS RENALIS MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN PENULUSURAN FORWARD CHAINING," *MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 1, no. 1, Feb. 2017.
- [7] R. Miranda, N. A. Hasibuan, P. Pristiwanto, and M. Mesran, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (RIQIDOPORUS LIGNOSUS) PADA TANAMAN KARET (HAVEA BRASILIENSIS) DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 3, no. 6, Dec. 2016.
- [8] Verawaty Monica Barus, M. Mesran, S. Suginam, and A. Karim, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS HAMA PADA TANAMAN JAMBU BIIJ MENGGUNAKAN METODE BAYES," *J. INFOTEK*, vol. 2, no. 1, Feb. 2017.