



# Implementasi Metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* untuk Mendeteksi Kerusakan Mesin Motor *Matic* Injeksi Berbasis *Website*

Andi Tri Wibowo <sup>1\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

## article info

### Article history:

Received 2 June 2021

Received in revised form

25 July 2021

Accepted 15 August 2021

Available *online* January 2022

### DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v6i1.387>

### Keywords:

Expert System; Certainty factor;  
Forward Chaining; Motorcycle.

### Kata Kunci:

Sistem Pakar; Certainty factor;  
Forward Chaining; Sepeda  
Motor.

## abstract

Motor Matic Injection is a two-wheeled motorized vehicle that is favored by the community, especially among women, the lack of knowledge is one of the factors in the community so that they often ignore damage to the motor engine, the impact of which is more severe damage to the engine. In this study, the researcher uses the divorce factor method to calculate the confidence level of a rule and the forward chaining method that matches the damage or symptoms felt by the user to test the truth of the hypothesis so as to produce several solutions. From the results of the research that has been done, a web-based application is produced that can be used to diagnose damage to the Matic motorcycle engine.

## abstrak

Motor Matic Injeksi merupakan kendaraan bermotor roda dua yang digemari masyarakat terutama dikalangan perempuan, minimnya pengetahuan menjadikan salah satu faktor masyarakat sehingga sering mengabaikan kerusakan pada mesin motor dampaknya mesin lebih parah kerusakannya. Pada penelitian ini peneliti menggunakan metode certainty factor untuk menghitung tingkat keyakinan dari sebuah rule dan metode forward chaining yang mencocokkan kerusakan atau gejala yang dirasakan user untuk menguji kebenaran hipotesa sehingga menghasilkan beberapa solusi. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dihasilkan sebuah aplikasi berbasis web yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kerusakan pada mesin motor Matic.

\*Corresponding author. Email: [anditriwibowo32@gmail.com](mailto:anditriwibowo32@gmail.com) <sup>1</sup>.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2022. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Latar Belakang

Kendaraan bermotor adalah salah satu alat transportasi di Indonesia dan menjadi kebutuhan yang amat mendasar. Sudah banyak orang-orang menggunakan alat transportasi untuk melakukan aktivitasnya sehari-hari [1]. Berbicara alat transportasi kendaraan bermotor di Indonesia ada beberapa jenis diantaranya bus, mobil, sepeda motor. Dalam situs resmi badan pusat statistik di tahun 2018, pengguna kendaraan bermotor jenis sepeda motor mencapai angka 106.657.952 sehingga Indonesia menjadi salah satu negara terbesar yang menggunakan sepeda motor [2].

Sepeda Motor *Matic* adalah kendaraan favorit dikalangan kaum wanita remaja maupun orang tua, dan alat transportasi satu ini adalah jenis sepeda motor otomatis yang tidak memakai operan gigi, cukup digunakan dengan satu akselerasi sehingga mudah untuk dikendarai tanpa harus kesulitan memindahkan gigi. Akan tetapi, *service* kendaraan bermotor jenis *matic* cukup menyulitkan pengguna, dikarenakan harus membuka dek motor dan membongkarnya terlebih dahulu. Kurangnya ilmu atau minimnya pengetahuan di bidang otomotif banyak dikalangan perempuan yang membiarkan kondisi mesin motor *matic*-nya rusak ringan dan mereka tetap membawanya berkendara, sehingga menimbulkan kemacetan lalu lintas bahkan kecelakaan yang disebabkan oleh motor *matic* yang mengalami kerusakan ringan.

Sistem pakar yang peneliti buat adalah solusi untuk permasalahan tersebut. Dimana sistem ini mampu mendiagnosa kerusakan pada mesin motor *matic* dengan metode *Forward Chaining rule* atau gejala-gejala yang ditimbulkan dapat dicocokkan sehingga dapat memberikan beberapa solusi terhadap *user* [3]. Dan menggunakan metode *Certainty Factor* untuk menghitung tingkat keyakinan dari sebuah *rule* yang dibuat [4].

Adapun rumusan permasalahan yang dihadapi yaitu; bagaimana sistem pakar berbasis *website* dapat membantu pengguna motor *Matic* injeksi dalam mendiagnosa kerusakan pada mesin motornya sehingga memberikan solusi yang tepat untuk dilakukan perbaikan terhadap mesin. Serta nantinya penelitian ini dapat menghasilkan sistem pakar

berbasis *website* yang mengimplemmentasikan metode *forward chaining* dan *certainty factor* yang dapat memberikan solusi yang tepat pada mesin motor *Matic* injeksi.

Pada penelitian terdahulu yang sejenis, telah melakukan penelitian mengenai sistem pakar diagnosa kerusakan sepeda motor menggunakan metode *Forward Chaining* [5,6]. Penelitian tersebut sudah menggunakan metode *Forward Chaining* sehingga mendapatkan hasil yang baik. Penelitian sebelumnya hanya menggunakan satu metode peneliti mencoba untuk menggabungkan 2 metode dalam satu sistem.

## 2. Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Sedangkan pada metode pengembangan aplikasi menggunakan *waterfall*. adapun penjelasan penggunaan *forward chaining* dan *certainty factor* sebagai berikut:

### *Forward Chaining*

*Forward Chaining* adalah metode penelusuran yang digunakan untuk mencari suatu kesimpulan dimulai dengan fakta-fakta yang diketahui [7], kemudian mengarahkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* IF –THEN [8,9].

### *Certainty Factor*

*Certainty Factor* adalah metode yang sering di gunakan pada sistem pakar untuk mengelola ketidakpastian yang dilandasi oleh aturan [10,11]. Nilai parameter yang diberikan sebagaimana untuk menampilkan tingkat kepercayaan [12]. Faktor dari pakar dan faktor dari *user* merupakan 2 faktor kepastian yang dipergunakan dalam metode ini. *Rules* nya sendiri dapat di jelaskan berikut:

$$CF(h, e) = MB(h, e) - MD(h, e) \quad (1)$$

Keterangan:

CF(h,e) : Disebut sebagai dengan tingkat kepastian atau factor kepastian

MB(h,e) : Tolak ukur tingkat kepercayaan terhadap hipotesis h, jika dipengaruhi oleh gejala oleh geajaa (evidence) e.

MD(h,e) : Tolak ukur tingkat ketidakpercayaan terhadap suatu hipotesis h, jika diberikan dipengaruhi oleh gejala (evidence).

Adapun muncul nya premis tertentu yang di sebabkan oleh gabungan CF yaitu:

- 1) *Rules* dengan satu premis.  
 $CF[h,e] = CF[e] * CF[rule] = CF[user] * CF[pakar]$  (2)
- 2) *Rules* lebih dari satu premis.  
 $CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a], CF[b]) * CF[rule]$  (3)  
 $CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a], CF[b]) * CF[rule]$  (3)
- 3) *Certainty Factor* gabungan  
 $CF_{\text{Combine}} [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$  (5)

Kelebihan dari metode *Certainty Factor*, yaitu digunakan pada sistem yang mencari nilai kepastian atau ketidakpastian [13,14]. Untuk melakukan perhitungan menggunakan CF maka dibuat sebuah tabel yang menampilkan *rules* keyakinan dari pakar kedalam nilai CF. Berikut nilai keyakinan:

Table 1. Nilai Keyakinan

Keterangan	Nilai Keyakinan
Benar	1
Salah	0

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Analisis Data

Untuk mengetahui diagnosa kerusakan terlebih dahulu diperlukan adanya data kerusakan dan gejala yang ada pada mesin motor *Matic*. Adapun merk dan motor *Matic* injeksi [15].

Table 2. Merk Motor *Matic*

No	Merk
1	Honda
2	Yamaha
3	Suzuki
4	Vespa

Pada tabel 2 peneliti menambahkan motor *Matic* yang tidak termasuk injeksi, tetapi penggunaanya sangat banyak di Indonesia.

Table 3. Kode dan Nama Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Saat motor di <i>starter</i> atau di engkol mesin tidak hidup
G2	Mesin motor tidak hidup padahal bensin masih penuh
G3	Saat motor di engkol terasa ringan atau los
G4	Kabel coil atau busi tidak mengeluarkan arus listrik
G5	Seluruh kelistrikan mati
G6	Saat motor di <i>starter</i> mesin tidak hidup tapi saat di engkol mesin hidup
G7	Saat motor di <i>starter</i> tidak terdengar suara dinamo atau suara dinamo lemah
G8	Saat motor di <i>starter</i> mesin tidak hidup padahal aki masih bagus
G9	Timbul suara menggelitik pada <i>cylinder head</i>
G10	Timbul suara berisik pada <i>cylinder head</i> atau bagian kepala mesin
G11	Timbul suara berisik pada <i>cylinder head</i> padahal noken as masih bagus
G12	Timbul suara berisik pada <i>cylinder head</i> padahal pelatuk klep masih bagus
G13	Timbul suara berisik pada <i>cylinder head</i> padahal pelatuk klep masih bagus
G14	Timbul suara gemericik pada mesin padahal otomatis tensioner masih normal
G15	Timbul suara gemericik pada mesin
G16	Mesin motor terasa bergetar tidak biasa
G17	Timbul suara gemericik pada mesin padahal otomatis tensioner masih normal
G18	Keluar asap putih dari knalpot pada saat start awal
G19	Banyak rontokan karet atau plastik pada saat ganti oli
G20	Mesin motor terasa bergetar tidak biasa
G21	Suara mesin motor kasar dan keras
G22	Keluar asap putih dari knalpot

	pada saat start awal
G23	Keluar asap putih tebal dari knalpot

Terdapat 23 gejala pada tabel 3, dengan kode Gejala G1 sampai dengan G23. Setelah data-data gejala kerusakan diperoleh dibutuhkan data kerusakan yang nantinya dapat direlasikan.

Table 4. Kode dan Nama Kerusakan

Kode Kerusakan	Kerusakan
K1	Gangguan atau kerusakan pada busi
K2	Gangguan atau kerusakan pada klep
K3	Gangguan atau kerusakan pada ignition coil atau ECU
K4	Gangguan atau kerusakan pada sekring aki
K5	Gangguan atau kerusakan pada aki
K6	Gangguan atau kerusakan pada komponen dinamo <i>starter</i>
K7	Gangguan atau kerusakan pada noken as
K8	Gangguan atau kerusakan pada pelatuk klep
K9	Gangguan atau kerusakan pada bosh klep
K10	Gangguan atau kerusakan pada otomatis tensioner
K11	Gangguan atau kerusakan pada rantai keteng
K12	Gangguan atau kerusakan pada rel tensioner
K13	Gangguan atau kerusakan pada bearing kruk as
K14	Gangguan atau kerusakan pada stang piston
K15	Gangguan atau kerusakan pada seal bosh klep
K16	Gangguan atau kerusakan pada ring piston
K17	Gangguan atau kerusakan pada pemasangan mur kopling secondary

K18	Gangguan atau kerusakan pada v-belt
K19	Gangguan atau kerusakan pada roller
K20	Gangguan atau kerusakan pada kampas kopling sentrifugal

Terdapat 20 kerusakan mesin motor *Matic* pada tabel 4 diatas dengan kode Gejala K1 sampai dengan K20. Tahap selanjutnya adalah merelasikan data kode diatas.

Table 5. Solusi dengan *Forward Chaining*

No	Rules	Solusi
1	If Mesin G3, G1 And Then K01	Cek kondisi klep Anda, jika klep rusak maka ganti klep dengan klep yang baru. Jika kondisi klep baik baik saja maka cek kondisi per klep, jika per klep rusak maka ganti per klepnya saja

Pada tabel 5 berisikan tentang aturan antara kode kerusakan dengan gejala-gejala yang terdapat pada mesin dengan solusinya. Setelah melakukan penelusuran dengan metode *Forward Chaining* selanjutnya yaitu mencari nilai kepastian atau kepercayaan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. [9] Dengan menggunakan gejala terpilih sebagai berikut: IF Mesin G4, G5, G6, G9, G12 AND THEN K4.

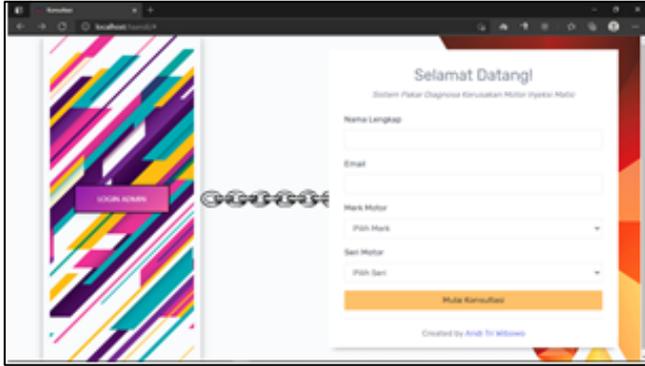
Table 6. Hasil Nilai Kepastian

No	K. Gejala	CF Pakar	CF User	CF Hasil
1	G4	1	0	0
2	G5	1	1	1
3	G6	1	0	0
4	G9	1	1	1
5	G12	1	0	0

Dapat disimpulkan bahwa mesin mengalami G5 "Keseluruhan Listrik Mati" dan G9 "Timbul suara menggelitik pada *cylinder head*", maka mesin mengalami kerusakan dengan kode K4" Gangguan atau kerusakan pada sekring aki". Maka sistem akan memberikan solusi "Ganti sekring motor yang putus dengan sekring motor yang baru".

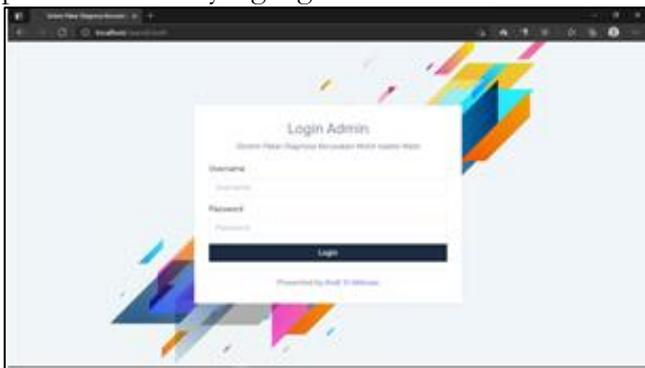
*Implementasi*

Implementasi pada penelitian ini berupa *website* yang dirancang menggunakan Pemrograman PHP dengan *Framework* Codeigniter, Bootstrap dan *database* MySQL.



Gambar 1. Halaman Awal

Pada halaman awal sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan pada mesin *Matic* injeksi terdapat button yang meridirect ke page login dan juga terdapat form pendaftaran *user* yang ingin berkonsultasi.



Gambar 2. Halaman Login Admin

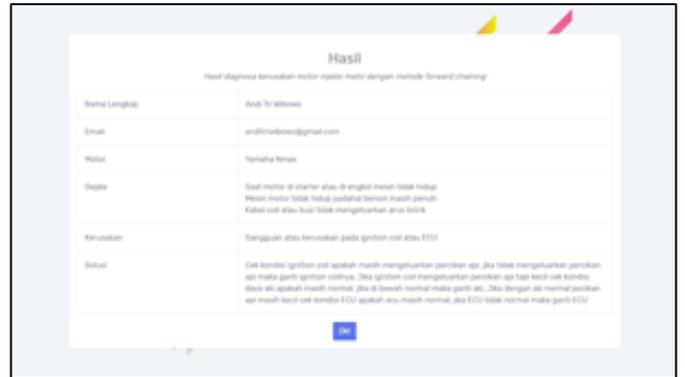
Page login hanya admin yang dapat masuk kedalam dashboard menu.



Gambar 3. Halaman Konsultasi

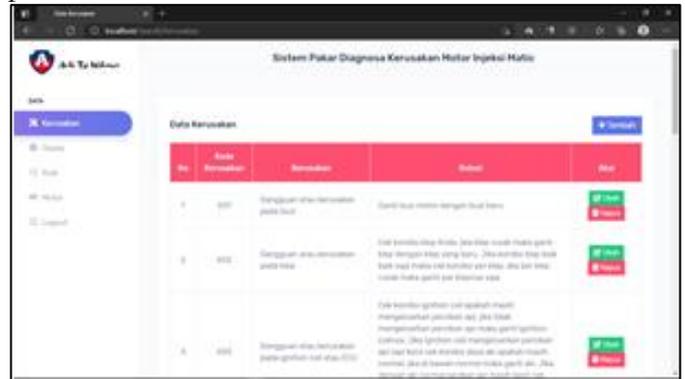
Halaman konsultasi akan menampilkan beberapa pertanyaan-pertanyaan gejala kerusakan mesin yang

akan direlasikan oleh sistem dengan data kerusakan motor.



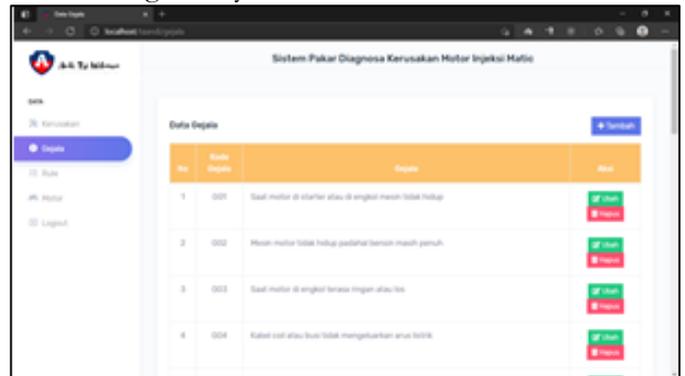
Gambar 4. Halaman Hasil Konsultasi

Halaman hasil konsultasi berupa form data diri dan kerusakan apa yang dialami pada mesin beserta solusi perbaikan kerusakan motor *Matic*



Gambar 5. Halaman Data Kerusakan

Page data kerusakan dilengkapi dengan fitur input, update delete data. Sehingga memudahkan admin dalam mengelolanya.



Gambar 6. Halaman Data Gejala

No	Kondisi	Tipe	Tingkat	Tipe	Tingkat	Aksi
1	001 - Saat motor di injeksi atau di injeksi mesin tidak hidup		001	001		[Green] [Red]
2	002 - Mesin motor tidak hidup padahal bensin sudah penuh		001	001	001	[Green] [Red]
3	003 - Saat motor di injeksi bensin injeksi tidak		001	001	001	[Green] [Red]
4	004 - Tidak ada suara saat mesin kompresikan awal saat di		001	001	001	[Green] [Red]

Gambar 7. Halaman Data Rule

No	Nama	Aksi
1	Yamaha	[Green] [Red]
2	Honda	[Green] [Red]
3	Suzuki	[Green] [Red]
4	Wajah	[Green] [Red]

No	Nama	Aksi
1	Suzuki, Suzuki Honda, Honda	[Green] [Red]

Gambar 8. Halaman Data Merk Motor

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dihasilkan sebuah aplikasi berbasis *web* yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kerusakan pada mesin motor *Matic*, sehingga *user* dapat melakukan perbaikan yang disarankan oleh sistem jika tidak mampu memperbaikinya maka kunjungi tempat service terdekat. Jika kerusakan kecil diabaikan terus menerus akan berakibat fatal untuk keselamatan berkendara.

#### 5. Daftar Pustaka

- [1] Oktaviastuti, B., 2017. Urgensi pengendalian kendaraan bermotor Di Indonesia. REKAYASA: JURNAL SIPIL, 2(1), pp.5-8.
- [2] Statistik, B.P., 2019. Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis, 1949-2017. Taken from <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1133> on, 7.
- [3] Muqorobin, M., Utomo, P.B., Nafi'Uddin, M. and Kusri, K., 2019. Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Android. Creative Information Technology Journal, 5(3), pp.185-195. doi: 10.24076/citec.2018v5i3.198.
- [4] Alfianto, A.R., 2015. Sistem Panduan Identifikasi Kerusakan Mesin DOHC dengan Metode Certainty Factor (Studi Kasus Motor Suzuki Satria FU 150) (Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- [5] Wiguna, A.S. and Harianto, I., 2017. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Matic Injeksi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. SMARTICS Journal, 3(1), pp.25-30.
- [6] Khawarizmi, I.N., Triayudi, A. and Sholihati, I.D., 2020. Diagnosa Depresi Pada Mahasiswa Menggunakan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining. INTI Nusa Mandiri, 14(2), pp.139-144.
- [7] Hayadi, B.H., Bastian, A., Rukun, K., Jalius, N., Lizar, Y. and Guci, A., 2018. Expert system in the application of learning models with forward chaining method. International Journal of Engineering & Technology, 7(2.29), pp.845-848, doi: 10.14419/ijet.v7i2.29.14269.
- [8] Akil, I., 2017. Analisa efektifitas metode forward chaining dan backward chaining pada sistem pakar. Jurnal Pilar Nusa Mandiri, 13(1), pp.35-42.
- [9] Rukun, K. and Hayadi, B.H., 2018. Sistem Informasi Berbasis Expert System. Deepublish.
- [10] Saddhono, K., Setyawan, B.W., Raharjo, Y.M. and Devilito, R., 2020. The Diagnosis of Online Game Addiction on Indonesian Adolescent Using Certainty Factor Method. *Ingénierie des Systèmes d'Information*, 25(2).

- [11] Kharisma, K., Adi, K. and Isnanto, R.R., 2019. *Sistem Pakar Pengelolaan Tanaman Padi Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor* (Doctoral dissertation, School of Postgraduate).
- [12] Marjupansah, S., 2021. *Penerapan Manajemen Risiko Akad Natural Certainty Contract (Ncc) Dalam Menanggulangi Wanprestasi (Studi Pada BPRS Kota Bandar Lampung)* (Doctoral dissertation, UIN RADEN INTAN LAMPUNG).
- [13] Kajiwara, Y., Yonekura, S. and Kimura, H., 2018. Prediction of future mood using majority vote based on certainty factor. *Sens. Mater*, 30, pp.1473-1486, doi: 10.18494/SAM.2018.1776.
- [14] Ramadhan, R., Astuti, I.F. and Cahyadi, D., 2017. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Pada Kucing Persia Menggunakan Metode Certainty Factor. In *Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi)* (Vol. 2, No. 1).
- [15] Wiguna, A.S. and Harianto, I., 2017. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Matic Injeksi Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *SMARTICS Journal*, 3(1), pp.25-30, doi: 10.21067/smartics.v3i1.1933.