

# CASE-BASED REASONING DIAGNOSA KERUSAKAN MESIN PADA MOBIL MENGGUNAKAN ALGORITMA 3W- JACCARD

<sup>1</sup>  
**Angga Dewandono** · <sup>2</sup>  
**Wiwien Hadikurniawati**

Teknik Informatika, Teknologi Informasi,  
Universitas Stikubank Semarang, Universitas Stikubank Semarang  
[angga.dewandono321@gmail.com](mailto:angga.dewandono321@gmail.com), [wiwien@edu.unisbank.ac.id](mailto:wiwien@edu.unisbank.ac.id)

## ABSTRAK

Pada sistem pakar diagnosa kerusakan mesin mobil avanza 2017, diagnosa kerusakan dengan mengetahui jenis kerusakan knowing mobil, karakteristik rusak, kemudian didiagnosis dan diganti solusi dari masalah ini akibat kerusakan mesin mobil avanza 2017. Tidak akan menyebar ke bagian lain atau peralatan listrik, case-based reasoning adalah metode pengumpulan kasus. Kasus sebelumnya hampir sama dengan kasus baru. Data gejala baru disimpan, lalu di analisis, modifikasi, dan digunakan kembali dalam aturan penelusuran. Dengan cara ini, pengetahuan yang terkandung dalam sistem pakar akan terus didapatkan pembaruan. Metode penalaran berbasis kasus akan dikombinasikan dengan perhitungan kemiripan 3w-jaccard dapat digunakan untuk mendiagnosis kerusakan dari gejala basis data saja. Setiap bobot nilai memiliki peran yang berbeda, membuat semakin akurat setiap gejala yang dihasilkan memiliki nilai pembobotan untuk setiap gejala, termaksud 5 poin untuk gejala penting, 4 poin gejala penting dan komponen mekanikal dan elektrika, nilai 3 menunjukkan gejala sedang, gejala sedang terkait pengereman dan kopling, nilai 1 gejala umum, gejala normal terkait dengan indikator pada speedometer. Sistem akan menampilkan 5 jenis kerusakan dihitung menggunakan algoritma 3w-jaccard urutan berdasarkan nilai tertinggi. Hasil akan muncul selama proses peninjauan. Perhitungan kemiripan kurang dari 0,5 karena dianggap hasilnya tidak sangat mirip dengan solusi yang akan di perbaiki dan perlu di tinjau, dan akan masuk ke tabel modifikasi, kemudian ahli akan mencari solusi.

**Kata Kunci: 3W-Jaccard, Avanza, Mesin Mobil, Sistem Pakar, CBR**

## PENDAHULUAN

Mobil menempati posisi penting dalam sarana transportasi darat dan merupakan alat transportasi banyak digunakan oleh masyarakat umum. Pengguna kendaraan yang semakin intensif khususnya di Kota Semarang tidak dibarengi dengan media informasi yang minim. Minimnya media informasi mengenai kerusakan mesin mobil membuat masyarakat sulit mengetahui penyebab kerusakan mobil. Kota Semarang merupakan kota metropolitan dengan pengguna mobil yang semakin banyak, terlebih lagi toyota avanza. Berdampak padatnya arus lalu lintas berakibat macet, sehingga bisa membuat mesin mobil

mengalami overheat atau mati mendadak. Karena ketidaktahuan pemilik mobil tidak menyadari sepenuhnya tentang kerusakan pada mesin dan kelistrikan, mulai dari kerusakan, gejala kerusakan, ciri-ciri kerusakan, diagnosis serta cara memperbaikannya. Sistem pakar ini digunakan untuk memecahkan masalah yang dipikirkan oleh para ahli, diharapkan sistem pakar ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi pengguna. Sistem komputer yang sesuai dengan kemampuan pengambilan keputusan seorang pakar di sebut sistem pakar[1]. Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang direkam dalam komputer untuk memecahkan masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia, bertujuan memecahkan suatu

masalah dengan meniru kinerja para ahli[2]. Penerapan sistem pakar sendiri bertujuan berbagi serta bertukar informasi khususnya dalam mendeteksi kerusakan pada mesin mobil avanza 2017. Metode case based reasoning akan digunakan bersamaan dengan perhitungan algoritma 3W – Jaccard. Algoritma sama dengan ukuran 16 antara dua node RDF berdasarkan set fitur yang sesuai. Secara intuitif, semakin banyak fitur yang dimiliki dua node, semakin mirip. Misalkan x adalah ukuran kumpulan fitur hanya A ada di B. Kesamaan 3W – Jaccard diartikan sebagai penimbang fitur – fitur umum, dan fitur – fitur pembeda berat yang lebih rendah seperti fitur – fitur yang hanya di A ada di A atau B[3].

### **LANDASAN TEORI**

Case Based Reasoning atau pengetahuan berbasis kasus, merupakan metode pengetahuan agar didapatkannya jawaban atau penyelesaian masalah baru didasarkan atas masalah masa lalu yang serupa didalam sistem kecerdasan buatan[1]. Penalaran berbasis kasus adalah metode pemecahan masalah umum dalam kecerdasan buatan. Metode ini dapat dimanfaatkan situasi dan metode kasus yang dihadapi dengan tepat temukan solusi yang tepat untuk masalah baru terlebih dahulu [2]. Penalaran berbasis kasus harus dapat secara akurat menganalisis kasus serupa sebelumnya untuk mendapatkan kinerja, saya telah melakukan penelitian tentang metode Case Based Reasoning sebelumnya penalaran metode ini digunakan untuk merancang posisi sistem pakar jenis kerusakan mesin motor Tiger 2011 menggunakan metode Case Based Reasoning berbasis web agar mempermudah pemakaian [3]. Penelitian lain dilakukan pada sistem pakar, yang menggunakan Case Based Reasoning untuk menentukan permasalahan perbaikan kerusakan mesin Toyota Corolla Altis [4]. Penelitian ini menghasilkan sistem pakar dengan akurasi diagnosis dan kelayakan sistem yang hampir akurat cocok dipergunakan oleh sekolah menengah kejuruan (SMK) jurusan otomotif kendaraan[5].

### **Case Based Reasoning (CBR)**

Metode Case Based Reasoning (CBR) merupakan salah satu metode bersifat

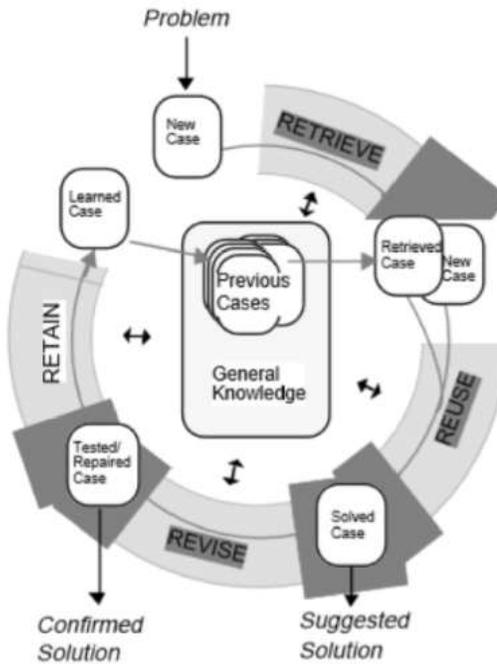
memebangun sistem pakar beserta pengambilan keputusan pada kasus baru, berdasarkan solusi atas kasus – kasus lampau. Konsep dari metode case based reasoning didapatkan berdasarkan pengetahuan – pengetahuan yang terkumpul bertujuan menyelesaikan masalah terkini. Selain itu case based reasoning memanfaatkan kecerdasan buatan (Artificial Intelligent) yang berfokus memecahkan masalah berdasarkan pada knowledge dari kasus – kasus lampau. Jika terdapat kasus baru secara sendirinya menyimpan di basis pengetahuan sehingga sistem akan melakukan learning dan knowledge yang dimiliki sistem.

4 prosedur utama case based reasoning (cbr) ketika menuntaskan masalah, diantaranya :

1. Retrieve :Memilih atau menarik kembali kasus dengan faktor kesamaan kasus.
2. Reuse : Pemakaian atau pemanfaatan kembali informasi dan pengetahuan bertujuan menuntaskan masalah baru.
3. Revise : Mempertimbangkan kembali solusi yang dihasilkan, demi mencari solusi dari kasus selaras disituasi sebelumnya bagi permasalahan yang akan datang.
4. Retain :Memadukan atau mendokumentasi kasus terbaru yang terjamin mendapatkan solusi agar dapat di manfaatkan bagi kasus- kasus modern serupa dengan kasus itu sendiri.

### **Gambar 1. Alur Case Based Reasoning**

Gejala Berat = 5  
Gejala sedang = 3  
Gejala Ringan = 1



### METODE PENELITIAN

Pengumpulan data yaitu memperoleh atau mencari informasi berupa fakta yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Dari proses pengumpulan data tersebut diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang di alami oleh peneliti. Peneliti memperoleh atau mencari informasi didapatkan dari hasil wawancara kepada pakar yang bersangkutan, majalah, jurnal, dan lain-lain yang bersifat fakta atau sudah di uji kebenarannya. Sealin itu dalam proses penelitian ditopang dengan metode case based reasoning (cbr) dan algoritma 3w-jaccard. Diharapkan dengan menggunakan metode cbr dan algoritma 3w-jaacard mempermudah untuk menentukan hasil nilai berbobot, yang meliputi aspek gejala kerusakan, faktor kerusakan, solusi, karakteristik kerusakan, dan lain-lain. Jika dilihat dari tingkat keberhasilan suatu sistrtem yaitu memberikan tingkat keberhasilan yang tinggi guna menyakinkan pengguna, selain itu sistem mudah untuk digunakan bagi masyarat umum. Alur Kerja Pengguna Dalam alur kerja pengguna, pertama kali yang dilakukan pengguna yaitu mendaftarkan akun, ketika pengguna telah berhasil mendaftarkan, dan pengguna perlu masuk agar dapat konsultasi kerusakan pada mesin mobil avanza 2017 dan akan dihitung menggunakan algoritma pembobotan 3W – Jaccard.

### ALGORITMA SIMILARITAS 3W-JACCARD

Pertama kali Paul Jaccard dari Swiss (1868 – 1944) memaparkan tentang jaccard. Selama pengkajian ini bertujuan menelusuri kesamaan suatu permasalahan, melalui perhitungan agar menyelesaikan permasalahan. Sederhanaya perhitungan akan di gabungkan bersama kualitas nilai tertentu agar ditemukannya nilai kemiripan dari kasus yang ada dengan kasus baru. Sebagai berikut:

**Gambar 2. Rumus Algoritma 3w-Jaccard**

$$S_{3W - Jaccard} = \frac{3 \cdot a}{3 \cdot a + b + c}$$

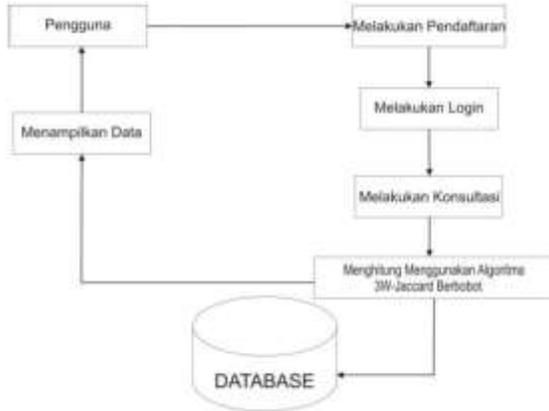
Keterangan :

- 3 = Bilangan angka untuk perkalian
- A = nilai kemiripan 1 (kasus baru) dan 1 (kasus lama)
- B = nilai kemiripan 1 (kasus baru) dan 0 (kasus lama)
- C = nilai kemiripan 0 (kasus baru) dan 1 (kasus lama)

Tingkat parameter nilai :

Proses alur kerja pengguna, sebagai berikut :

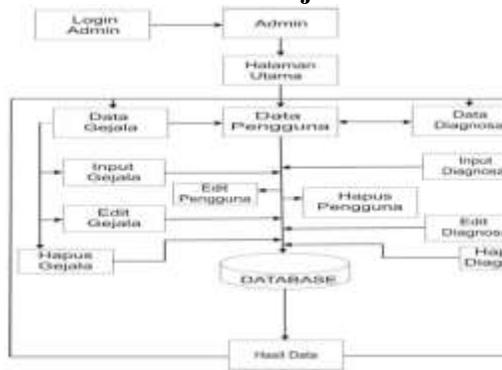
### Gambar 3. Alur Kerja User



1. Alur Kerja Admin

Dalam alur kerja admin, pertama kali wajib dilakukan oleh admin yaitu login, setelah login admin dapat memantau, memasukan, mengkoreksi, menghapus data gejala, data pengguna, dan data diagnosis. Proses alur kerja admin, sebagai berikut :

**Gambar 3. Alur Kerja Admin**

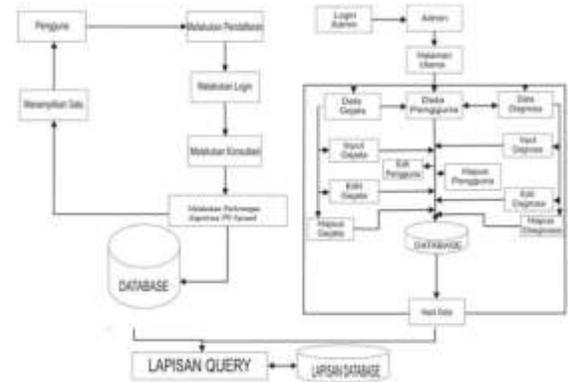


2. Arsitektur Sistem

Pengembangan sistem pakar menentukan kerusakan mobil avanza berdasarkan case based reasoning (cbr) menggunakan algoritma 3W – Jaccard memiliki 3 layer yaitu layer database, layer query, dan layer antarmuka program aplikasi. Pada layer database, ini di dimanfaatkan sebagai menyimpan data terkait sistem query adalah layer query PHP (Hypertext Preprocessor) query yang digunakan untuk memisahkan variable data yang bertujuan mengkonversikan ke format

MYSQL. Setelah penyimpanan data dalam sistem, gunakan lapisan antarmuka aplikasi agar memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem. Proses alur arsitektur sistem

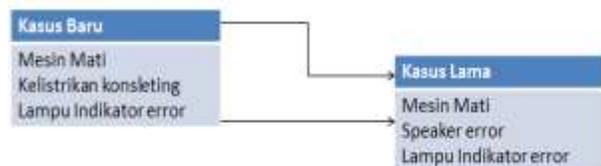
**Gambar 4. Arsitektur Sistem**



**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem pakar menggunakan metode Case Based Reasoning (CBR) dengan Algoritma 3W Jaccard untuk mendiagnosis kerusakan mesin mobil avanza 2017 dapat diproses dengan memasukkan alamat localhost/avanza/ Program ini memberikan kemudahan pengguna dalam menemukan kerusakan dengan gejala yang dialami oleh pengguna.

Pengguna dalam mendiagnosis kerusakan yaitu memilih gejala-gejala yang dialami dari data yang tersimpan didatabase. Setelah pengguna menentukan gejala-gejala yang dialami, setelah itu data akan memproses menentukan kesamaan gejala-gejala yang diinputkan dengan gejala-gejala yang terdapat didatabase. Soal nilai bobot setiap gejala mempunyai nilai berbeda. Saat proses ini sistem akan melakukan perhitungan yang dimasukkan dalam rumus Algoritma 3W Jaccard . Adapun tabel proses retrieve dapat dilihat pada tabel 1 berikut:



**Tabel 1. Data Gejala**

No	Kode	Nama Gejala	Kategori Gejala	Bobot Gejala
1	G01	Limbung ketika dipacu pada kecepatan tinggi	Gejala Berat	5
2	G02	Kebisingan dari luar kabin	Gejala Ringan	1
3	G03	Suhu mesin overheat	Gejala Bedang	5
4	G04	Tegangan arus listrik lemah	Gejala Berat	3
5	G05	Mesin tersendat disaat pegal di injak	Gejala Ringan	1
6	G06	Torsi melemah	Gejala Sedang	3
7	G07	Tenaga yang dihasilkan lemah	Gejala Sedang	3
8	G08	Pengapain mesin error	Gejala Berat	5
9	G09	Lampu indikator oli menyala	Gejala Ringan	1
10	G10	Mesin mendesis	Gejala Sedang	3
11	G11	Mesin knocking	Gejala Sedang	3
12	G12	Indikator bensin menyala	Gejala Sedang	3
13	G13	Indikator engine menyala	Gejala Sedang	3
14	G14	mesin mati total	Gejala Berat	5
15	G15	Akselerasi berat	Gejala Ringan	1

16	G16	Gonjangan terasa dicabin	Gejala Ringan	1
17	G17	Pergantian gigi menghentak	Gejala Sedang	3
18	G18	Bahan bakar boros	Gejala Ringan	1
19	G19	Siklus bahan bakar terhalang	Gejala Ringan	1
20	G20	Tingkat pencahayaan terganggu	Gejala Ringan	1

**Tabel 2 . Data Kerusakan**

No	Kode	Daftar Kerusakan
1	D01	Suspensi mobil
2	D02	Karet pelindung pintu
3	D03	Motor fan
4	D04	Aki bermasalah
5	D05	Vacum karbolator
6	D06	Blok mesin
7	D07	Klep mesin
8	D08	Mesin hidup mati
9	D09	Sensor tekanan oli
10	D10	Inlet manifold
11	D11	Proses pembakaran
12	D12	Pelampung bensin
13	D13	Pompa bensin
14	D14	Dinamo starter
15	D15	RWD
16	D16	Pegas
17	D17	Sistem injeksi
18	D18	Filter bensin
19	D19	Gear box
20	D20	Lampu

### IMPLEMENTASI

Implementasi algoritma 3w-jaacard yang sudah dirancang lalu dilakukan pengujian agar didapatkannya kinerja pengembangan algoritma dan berikut perhitungan algoritma:

$$3W\text{-JACCARD} = \frac{3a}{3.a+b+c}$$

3 = Bilangan angka untuk perkalian  
a = nilai kemiripan 1 (kasus baru) dan 1 (kasus lama)  
b = nilai kemiripan 1 (kasus baru) dan 0 (kasus lama)  
c = nilai kemiripan 0 (kasus baru) dan 1 (kasus lama)

$$3W\text{-JACCARD} = \frac{3a}{3.a+b+c}$$

$$3W\text{-JACCARD} = \frac{3.6}{3.6+3+12}$$

$$3W\text{-JACCARD} = \frac{18}{18+3+12}$$

$$3W\text{-JACCARD} = \frac{18}{33}$$

$$3W\text{-JACCARD} = 0.5$$

**Tabel 3. Kesamaan Kerusakan**

No	Kode	Nama Kerusakan	Nilai Kemiripan
1	D05	Vacum kalbulator	0.46764
2	D06	Blok mesin	0.4970943
3	D19	Gear box	0.34285
4	D02	Kerusakan karet di pintu	0.3098

Ditarik lagi dari nilai kesamaan dari gejala-gejala terhadap kerusakan mesin mobil memiliki nilai sangat tinggi dibandingkan dengan hasil kesamaan pada tabel 3. Dibagian proses reuse kasus dengan nilai kesamaan tertinggi akan ditampilkan pada halaman hasil konsultasi. Jika nilai kemiripan kurang dari 0.5 maka akan dilakukan proses revise yang memberikan saran kepada admin agar didapatkan solusinya. Selanjutnya akan dilakukan proses retrain yaitu admin menyimpan data baru dari hasil solusi yang telah ditemukan tersebut dengan gejala-gejala yang sudah dipilih.

#### *Login Admin Dan User*

Sebelum melakukan proses login user di arahkan di proses registrasi, bertujuan agar user memperoleh akses terbatasi. Beda hal dengan login admin dapat mengakses keseluruhan data

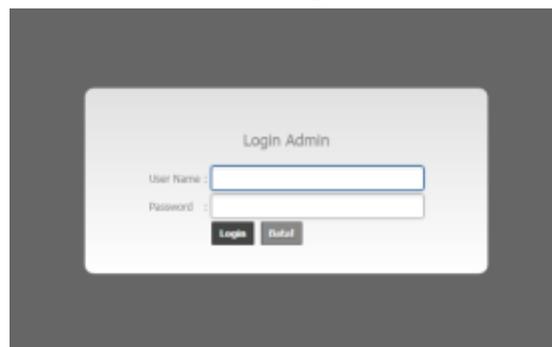
**GAMBAR 2. FORM LOGIN USER**



**Gambar 3. Form Registrasi User**



**Gambar 4. Form Login Admin**



#### *Menu Utama*

Secara garis besar fungsi menu barr adalah untuk menampilkan daftar menu pada program sesuai dengan fungsi yang disediakan oleh

program tersebut. Namun, akses yang diberikan berbeda antara menu user dan admin.

**Gambar 5. Form Menu Admin**



**Gambar 6. Form Menu Admin**



*Form Input Kerusakan dan gejala*  
Jika di lihat dari perspektif admin, bertujuan mengedit data yang tersedia di program. Sedangkan dari perspektif user mempermudah penggunaan program.

**Gambar 6. Form Gejala**

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Proses
1.	G01	Lambung terasa dipacu pada kecepatan	[icon] [icon]
2.	G02	Kebisingan yang mengganggukan engan masuk ke taban	[icon] [icon]
3.	G03	Suhu mesin terlalu panas (overheat)	[icon] [icon]
4.	G04	Tegangan arus listrik yang rendah	[icon] [icon]
5.	G05	Mesin tersendat disaat pedal gas diinjak	[icon] [icon]
6.	G06	Torsi mesin melemah	[icon] [icon]
7.	G07	Tenaga yang di hasilkan melemah	[icon] [icon]
8.	G08	Flangkatan pengapian error	[icon] [icon]
9.	G09	Lampu indikator oli menyala	[icon] [icon]
10.	G10	Mesin mendesis	[icon] [icon]
11.	G11	Mesin knocking	[icon] [icon]
12.	G12	Indikator engine menyala	[icon] [icon]
13.	G13	Indikator bahan bakar tidak berjarak	[icon] [icon]
14.	G14	Mesin tidak dapat dihidupkan	[icon] [icon]
15.	G15	Akumulasi borak	[icon] [icon]

**Gambar 7. Form Kerusakan**

Form input for damage reporting with fields for Kode Kerusakan (421), Nama Kerusakan, and Foto Kerusakan. Below is a table of damage types:

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Proses
1.	K01	Bumper Mobil	[icon] [icon]
2.	K02	Hard Pelatung Plastik	[icon] [icon]
3.	K03	Muka Pintu	[icon] [icon]
4.	K04	Waj Rempuk/Retak	[icon] [icon]
5.	K05	Varnish/Kerak/Retak	[icon] [icon]
6.	K06	Ekstir Mobil	[icon] [icon]
7.	K07	Korosi/Rasa Rikar	[icon] [icon]
8.	K08	Mesin Hilang Moli	[icon] [icon]
9.	K09	Remot/ Tekanan Oli	[icon] [icon]
10.	K10	Isolasi Bersifat	[icon] [icon]

*Form Hasil*

Menampilkan hasil data yang telah diproses oleh program

**Gambar 7. Hasil Implementasi**

HASIL KONSULTASI	
Tanggal Konsultasi	: 03-06-2021
Jam Konsultasi	: 15:13:56
Jenis Kelamin	: Pria
Usia	: 30
Pekerjaan	: Mahasiswa
Gejala	: 1. Torak Melambah 2. Akutansi Berat
Kerusakan	: Vacum Karburator (0.5) (Gantikan Solusi)
Solusi	: Rutin Melakukan Penggantian / Service Mengecek Kondisi Karburator
Kerusakan	: Blok Mesin (0.50) (Gantikan Solusi)
Solusi	: Rutin Melakukan Penggantian / Service Ganti Oli Dengan Yang Baru Tune Up Mesin

2. Penambahan metode dan pembaruan aturan difungsikan untuk didapatkan kesimpulan.
3. Menambahkan fitur lain bertujuan lebih menarik dan mempermudah digunakan.

## KESIMPULAN

Metode penggunaan Sistem Pakar *Case Based Reasoning* dan *3W-Jaccard* mendiagnosis kerusakan mesin mobil avanza 2017. Algoritma hanya dapat digunakan untuk mendiagnosis kerusakan berdasarkan gejala yang terdapat didatabase. Setiap nilai memiliki nilai aksi berbeda agar didapatkannya hasil yang akurat. Setiap gejala memiliki nilai tingkatan tersendiri, dimana nilai gejala penting yaitu 5 (lima), dan nilai gejala penting terkait dengan kelistrika adalah 3 (tiga) merupakan gejala sedang yang berhubungan dengan pengeraman dan rantai nilai 1 (satu) gejala umum yang berhubungan dengan indikator pada speedometer. Sistem dapat menampilkan 5 (lima) jenis kerusakan yang dihitung menggunakan algoritma *3w-Jaccard*, disusun berdasarkan nilai tertinggi (*desc*). Jika hasil kalkulasi kemiripan kurang dari 0,5 (nola koma lima), maka akan terjadi proses peninjauan kembali. Sistem kemudian akan mengadaptasi tabel modifikasi agar didapatkan solusi yang akurat bagi pakar.

## SARAN

Berdasarkan hasil pemaparan sistem, implementasi, pembahasandan pengujian menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR) pada sistem pakar diagnosa kerusakan dini, sehingga sistem dapat dikembangkan dikemudian hari, penulis merekomendasikan :

1. Meningkatkan pemahaman tentang jenis-jenis kerusakan mesin mobil agar lebih mempermudah pengguna dalam mendeteksi kerusakan mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Listiyono, H. (2008). Merancang dan Membuat Sistem Pakar. *Dinamik*, 13(2).
- [2] Honggowibowo, A. S. (2009). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi berbasis web dengan forward danbackward chaining. *Telkonnika*, 7(3), 187.
- [3] Jaccard, P. (1912). The distribution of the flora in the alpine zone. 1. *New phytologist*, 11(2), 37-50.
- [4] Mulyana, S., & Hartati, S. (2015, July). Tinjauan Singkat Perkembangan Case-Based Reasoning. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)* (Vol. 1, No. 4).
- [5] A. Aamodt, E. Plaza (1994) Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. *AI Communications*. IOS Press, Vol. 7: 1, pp. 39-59.
- [6] King, B., & Madansky, A. (2013). On sampling design issues when dealing with zeros. *Journal of Survey Statistics and Methodology*, 1(2), 144-170.
- [7] Aconcagua, P. A., & Wibisono, S. (2017). Case Based Reasoning untuk Mendeteksi Hama dan Penyakit Tanaman Anggrek Dendrobium Menggunakan Algoritma Similaritas Probabilistic Symmetric.
- [8] Pahlawan, A. R., & Wibisono, S. (2017). Implementasi Case Based Reasoning untuk Sistem Diagnosis Hama dan Penyakit Tanaman Cabe Merah Menggunakan Algoritma Similaritas Neyman.
- [9] Abdullah, D., & Azmi, K. (2016). Sistem Pakar Mendiagnosa Gejala Kerusakan Mesin Mobil Toyota Menggunakan Metode Case Based Reasoning.