

## Implementasi Metode Teorema Bayes Mendeteksi Kerusakan Radiator Mobil

Indah Leni Lumban Tobing<sup>1</sup>, Hendryan Winata<sup>2</sup>, Saniman<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

<sup>2</sup> Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

Received Jun 12<sup>th</sup>, 201x

Revised Aug 20<sup>th</sup>, 201x

Accepted Aug 26<sup>th</sup>, 201x

---

#### Keyword:

Kerusakan Radiator Mobil

Sistem Pakar

Teorema Bayes

---

### ABSTRACT

*Radiator mobil memegang peran penting dalam mesin pembakaran bahan bakar, didalam silinder mesin menyalurkan energi panas ke dalam bentuk tenaga putar. Pengguna mobil sering sekali mengalami masalah pada mobil termasuk pada suhu atau kinerja mobil sehingga kebingungan dengan kondisi mesin mobil yang sering tidak stabil dan sering juga mobil tersebut sampai mogok, dan tidak jarang mengalami masalah ditengah perjalanan. Yang salah satu penyebab mobil mogok kebanyakan diakibatkan radiator yang bermasalah.*

*Berdasarkan permasalahan, maka akan dibangun sebuah sistem yang dapat mempermudah pemberian solusi masalah kerusakan radiator. Dikarenakan pada saat ini masih banyak pengguna mobil yang memiliki keterbatasan waktu dan biaya. Dimana penelitian ini akan menerapkan sebuah kecerdasan buatan yaitu Sistem Pakar (Expert System) agar dapat membantu pengguna mobil untuk melakukan konsultasi kerusakan radiator mobil dan menerapkan metode Teorema Bayes.*

*Hasil dari penelitian ini dengan sistem pakar yang diterapkan dalam mendeteksi kerusakan berdasarkan analisa dari seorang pakar dalam kerusakan radiator mobil diharapkan dapat membantu pengguna mobil dalam proses penanganan untuk pencegahan terjadinya kerusakan radiator.*

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

---

### Corresponding Author:

Nama : Indah Leni Lumban Tobing

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: [Indahtobing33@gmail.com](mailto:Indahtobing33@gmail.com)

---

### 1. PENDAHULUAN

Radiator adalah alat penyalur panas yang digunakan sebagai penyalur panas dari medium satu ke medium yang lain yang bertujuan sebagai pendingin dan pemanasan. Radiator memegang peran penting dalam mesin pembakaran bahan bakar, didalam silinder mesin menyalurkan energi panas ke dalam bentuk tenaga putar[1]. Oleh karena itu dari permasalahan diatas dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu pengguna mobil dan mekanik dalam mengetahui permasalahan yang terjadi pada radiator sehingga tau cara menanganinya. Agar mempermudah penggunaan sistem ini, untuk itu perlu dibuat sebuah sistem berbasis web yang dapat dengan mudah diakses para pengguna mobil dan dapat membantu mereka dalam perbaikan dan perawatan radiator mobil. Konsep dari Sistem pakar (expert system) adalah untuk membantu pengambilan keputusan dan pemecahan masalah dalam bidang yang spesifik yang diperoleh dari pengalaman atau pengetahuan seorang pakar pada bidang tertentu yang didukung mesin interensi yang melakukan penalaran terhadap fakta-fakta dan aturan kaidah yang ada disertai pengetahuan setelah dilakukan pencarian, sehingga dicapai suatu kesimpulan [2]. Teorema Bayes digunakan dalam menghitung probabilitas terjadinya

suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang di dapat dari hasil observasi. Dalam teori probabilitas dan statistika, teorema Bayes adalah sebuah teorema dengan dua penafsiran berbeda. Dalam penafsiran Bayes, teorema ini menyatakan seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika ada petunjuk baru. Dalam penafsiran frekuentis teorema ini menjelaskan representasi invers probabilitas dua kejadian. [3]. Teorema ini merupakan dasar dari statistika Bayes dan memiliki penerapan dalam sains, rekayasa, ilmu ekonomi (terutama ilmu ekonomi mikro), teori hukum, permainan dan kedokteran [4].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan salah satu cara yang dilakukan agar dapat mengumpulkan sebuah informasi yang berisikan data yang telah kita peroleh dari seorang pakar atau ahli dalam bidangnya, maka akan mempermudah sebuah penelitian yang akan kita laksanakan. Dalam melakukan sebuah penelitian ada beberapa cara yaitu:

#### 1. Data *Collecting*

Data collecting merupakan suatu teknik dalam mengumpulkan data yang dilakukan agar dapat memastikan sebuah informasi data yang diperoleh dari penelitian untuk mengevaluasi atau mengeksekusi hasil dari wawasan yang akan ditindaklanjuti. Dalam pengumpulan sebuah data yang baik dibutuhkan sebuah proses yang akurat dan jelas yaitu:

##### a. Observasi

Dalam observasi penelitian melakukan pra-riiset terlebih dahulu untuk mencari masalah yang terjadi di CV.Tobing Radiator dalam menentukan Kerusakan yang terjadi pada radiator mobil. Dari masalah tersebut akan dirumuskan dalam penelitian ini sehingga menemukan rumusan apa saja yang perlu dipersiapkan untuk bagaimana menyelesaikan masalah tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *primer* yang merupakan data yang diperoleh secara langsung dari bengkel CV.Tobing Radiator.

##### b. Wawancara

Yang menjadi narasumber dalam proses wawancara ini adalah selaku pemilik usaha bengkel CV.Tobing Radiator. Teknik wawancara dilakukan untuk menggali informasi mengenai prosedur dari mulai kelengkapan izin sampai pembayaran. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan adalah data awal yang menjadi tolak ukur dalam mendeteksi kerusakan radiator mobil.

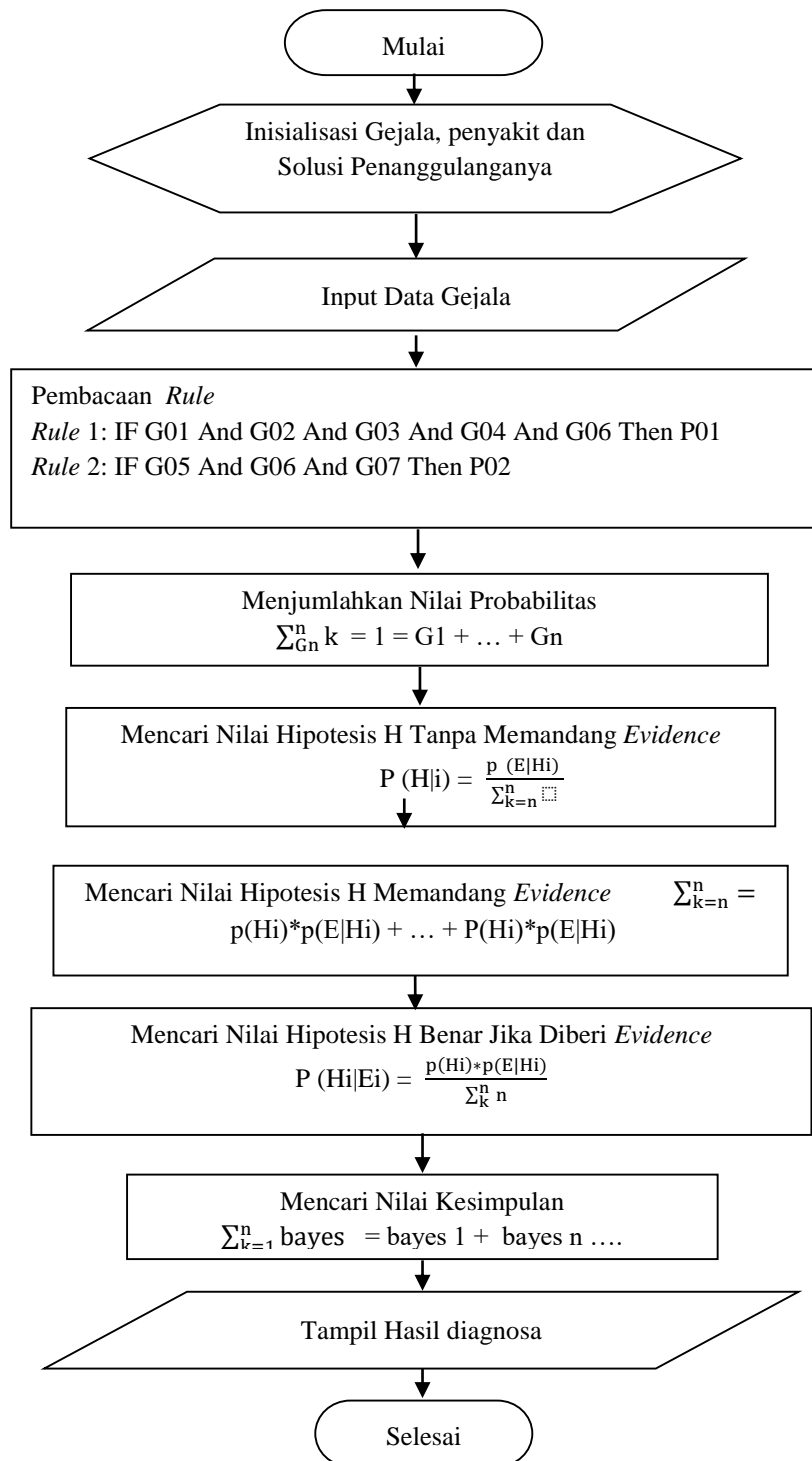
#### 2. Studi Literatur

Dalam studi literatur, banyak peneliti yang menggunakan jurnal-jurnal internasional, nasional, jurnal lokal buku, dan berbagai macam referensi lainnya. Dari komposisi yang sudah ada jumlah literatur yang dibutuhkan sebanyak 18 jurnal dan 1 buku sebagai referensi.

## 3. Algoritma Sistem

### 3..1 *Flowchart* Metode *Teorema Bayes*

Berikut ini merupakan *flowchart* dari metode *teorema bayes* :



Gambar 3.3 Flowchart Metode Teorema Bayes

## 3.2 Deskripsi Data Dari Penelitian

## 1. Pembuatan Representasi Pengetahuan

Tabel 3.1 Jenis Penyakit dan Solusi

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
1	K01	Radiator kotor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengganti air secara rutin</li> <li>2. Pastikan volume air tangki sesuai standart</li> <li>3. Hindari penggunaan air keran</li> <li>4. Bersihkan tangki secara berkala</li> </ol> Pastikan radiator tertutup rapat
2	K02	Core Bocor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Untuk radiator tipe plastik dapat menggunakan lem tertentu</li> <li>2. Untuk radiator tipe logam dapat diatasi dengan disolder.</li> <li>3. Rutin menguras air tangki. Hindari menggunakan air keran.</li> </ol>

Tabel 3.2 Data Gejala

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Overheat
2	G02	Selang radiator mengempis saat pedal gas diinjak
3	G03	Mogok
4	G04	Mesin bertambah panas ketika mobil berjalan lambat
5	G05	AC tidak berjalan normal
6	G06	Umper panas naik
7	G07	Air ditangki cadangan penuh, namun di radiator habis
8	G08	Air radiator keruh
9	G09	Ketika mesin hidup umper panas naik, namun suhu tetap dingin
10	G10	Suhu selang atas dan bawah tidak sama
11	G11	Switch panas kipas tidak terkondisi
12	G12	Suhu mesin terus naik
13	G13	Bagian core selalu basah
14	G14	Ada tetesan dibawah radiator
15	G15	Kapasitas air radiator cepat habis
16	G16	Oli mudah habis

Tabel 3.4 Data Nilai Probabilitas

No	Kode Penyakit	Kode Gejala	Jenis Gejala	Probabilitas
1	P01	G01	<i>Overheat</i>	0,8
2		G02	Selang radiator bawah mengempis saat pedal gas diinjak	0,7
3		G03	Mogok	0,7
4		G04	Mesin bertambah panas saat mobil berjalan lambat	0,8
5		G05	AC tidak bekerja normal	0,5
6		G06	<i>Umper</i> panas naik	0,6
7		G07	Air di tangki cadangan penuh namun di radiator habis	0,9
8		G08	Air radiator keruh	0,4
9		G09	Mesin hidup <i>umper</i> panas naik, namun suhu tetap Dingin	0,5
10		G10	Suhu selang atas dan bawah tidak sama	0,9
11		G11	<i>Switch</i> panas kipas tidak terkondisi	0,8
12		G12	Suhu mesin terus naik	0,7
13	P2	G13	Bagian <i>core</i> selalu basah	0,8
14		G05	AC tidak bekerja normal	0,6
15		G14	Ada tetesan di bawah radiator	0,8
16		G15	Kapasitas air radiator cepat habis	0,6
17		G16	Oli mudah habis	0,4
18		G06	<i>Umper</i> panas naik	0,5
19		G17	Kebocoran pada tangki atas/bawah radiator	0,8
20		G03	Mogok	0,4
21		G11	<i>Switch</i> panas kipas tidak terkondisi	0,8
22		G12	Suhu mesin terus naik	0,6
23		G09	Mesin hidup <i>umper</i> panas naik, namun suhu tetap dingin	0,6

Tabel 3.4 Data Nilai Probabilitas (Lanjutan)

2. Membentuk *Rule* (Basis Aturan)

Dalam menentukan jenis penyakit yaitu penyakit tanaman *solanum* maka dibuatlah *rule* terlebih dahulu berdasarkan kaidah sistem pakar dengan metode *teorema bayes* adalah sebagai berikut :

- Rule 1 : IF Overheat  
 AND Selang radiator bawah mengempis saat diinjak  
 AND Mogok  
 AND Mesin bertambah panas saat mobil berjalan lambat  
 AND AC tidak bekerja dengan normal  
 AND Umper panas naik  
 AND Air di tangki cadangan penuh namun di radiator habis  
 AND Air radiator keruh  
 AND Mesin hidup, umper panas naik namun suhu tetap dingin  
 AND Suhu selang atas dan bawah tidak sama

- AND Switch panas kipas tidak terkondisi  
 AND Suhu mesin terus naik  
 THEN Radiator kotor
- Rule 2 : IF Bagian core selalu basah  
 AND AC tidak bekerja normal  
 AND Ada tetesan di bawah radiator  
 AND Kapasitas air radiator cepat habis  
 AND Oli mudah habis  
 AND Umper panas naik  
 AND Kebocoran pada tangki/bawah radiator  
 AND Mogok  
 AND Switch panas kipas tidak terkondisi  
 AND Suhu mesin terus naik  
 AND Mesin hidup, umper panas naik namun suhu tetap dingin  
 THEN Core radiator bocor
3. rhitungan Teorema Bayes  
 Merupakan penerapan *teorema bayes* dalam mendeteksi penyakit tanaman *solanum lycopersium syn* dengan perhitungan dapat dilihat pada contoh kasus yaitu :  
 Langkah ke-1 : Mendefinisikan nilai probabilitas dari setiap *evidence* pada tabel.
1. Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk tiap hipotesis berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas bayes.
- a. Radiator Kotor  
 $G01 = P(E|H1) = 0,8$   
 $G03 = P(E|H1) = 0,7$   
 $G04 = P(E|H1) = 0,8$   
 $G05 = P(E|H1) = 0,5$   
 $G09 = P(E|H1) = 0,5$   
 $G11 = P(E|H1) = 0,8$   
 $G12 = P(E|H1) = 0,7$
- b. Core Bocor  
 $G03 = P(E|H1) = 0,8$   
 $G05 = P(E|H1) = 0,4$   
 $G09 = P(E|H1) = 0,6$   
 $G11 = P(E|H1) = 0,8$   
 $G12 = P(E|H1) = 0,6$   
 $G15 = P(E|H1) = 0,6$   
 $G16 = P(E|H1) = 0,4$
2. Selanjutnya melakukan penjumlahan dari tiap *evidence* terhadap setiap hipotesis.
- a. Radiator Kotor  

$$\sum_{k=7}^7 P(E|HK) = 0,8 + 0,7 + 0,8 + 0,5 + 0,5 + 0,8 + 0,7 = 4,8$$
- b. Core bocor  

$$\sum_{k=7}^7 P(E|HK) = 0,8 + 0,4 + 0,6 + 0,8 + 0,6 + 0,6 + 0,4 = 4,2$$
3. Selanjutnya mencari suatu probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence* dengan cara membagikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan hasil penjumlahan
- a. Radiator kotor  
 $G01 = P(H1) = \frac{0,8}{4,8} = 0,16$   
 $G03 = P(H1) = \frac{0,7}{4,8} = 0,14$

$$G04 = P(H1) = \frac{0,8}{4,8} = 0,16$$

$$G05 = P(H1) = \frac{0,5}{4,8} = 0,10$$

$$G09 = P(H1) = \frac{0,5}{4,8} = 0,10$$

$$G11 = P(H1) = \frac{0,8}{4,8} = 0,16$$

$$G12 = P(H1) = \frac{0,7}{4,8} = 0,14$$

b. Core bocor

$$G03 = P(H2) = \frac{0,8}{4,2} = 0,19$$

$$G05 = P(H2) = \frac{0,4}{4,2} = 0,09$$

$$G09 = P(H2) = \frac{0,6}{4,2} = 0,14$$

$$G11 = P(H2) = \frac{0,8}{4,2} = 0,19$$

$$G12 = P(H2) = \frac{0,6}{4,2} = 0,14$$

$$G15 = P(H2) = \frac{0,6}{4,2} = 0,14$$

$$G16 = P(H2) = \frac{0,4}{4,2} = 0,09$$

4. Setelah itu, selanjutnya mencari probabilitas hipotesis memandang evidence dengan suatu cara mengalikan nilai probabilitas evidence dengan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing hipotesis

a. Radiator kotor

$$\sum_{k=7}^7 = (0,8 * 0,16) + (0,7 * 0,14) + (0,8 * 0,16) + (0,5 * 0,10) + (0,5 * 0,10) + (0,8 * 0,16) + (0,7 * 0,14) = 0,64$$

b. Core bocor

$$\sum_{k=7}^7 = (0,8 * 0,19) + (0,4 * 0,09) + (0,6 * 0,14) + (0,8 * 0,19) + (0,6 * 0,14) + ((0,6 * 0,14)) + (0,4 * 0,09) = 0,6$$

5. Setelah itu mencari nilai hipotesis H, dengan suatu cara menghasilkan hasil nilai dari probabilitas hipotesa tanpa memandang suatu evidence dengan suatu nilai probabilitas awal lalu dibagi hasil probabilitas hipotesa dengan memandang evidence.

a. Radiator kotor

$$P(H1|E1) = \frac{0,8 * 0,16}{0,64} = 0,2$$

$$P(H1|E3) = \frac{0,7 * 0,14}{0,64} = 0,153$$

$$P(H1|E4) = \frac{0,8 * 0,16}{0,64} = 0,2$$

$$P(H1|E5) = \frac{0,5 * 0,10}{0,64} = 0,078$$

$$P(H1|E9) = \frac{0,5 * 0,10}{0,64} = 0,078$$

$$P(H1|E11) = \frac{0,8 * 0,16}{0,64} = 0,2$$

$$P(H1|E12) = \frac{0,7 * 0,14}{0,64} = 0,158$$

b. Core bocor

$$P(H2|E3) = \frac{0,8 * 0,19}{0,6} = 0,253$$

$$P(H2|E5) = \frac{0,4 * 0,09}{0,6} = 0,06$$

$$P(H2|E9) = \frac{0,6 * 0,14}{0,6} = 0,14$$

$$P(H2|E11) = \frac{0,8 * 0,19}{0,6} = 0,253$$

$$P(H2|E12) = \frac{0,6 * 0,14}{0,6} = 0,14$$

$$P(H2|E15) = \frac{0,6 * 0,14}{0,6} = 0,14$$

$$P(H2|E16) = \frac{0,4 * 0,09}{0,6} = 0,06$$

6. Mencari nilai kesimpulan dari Teorema Bayes dengan cara mengalikan nilai probabilitas evidence awal atau  $P(E|H_i)$  dengan nilai hipotesis  $H_i$  benar jika diberikan evidence  $E$  atau  $P(H_i|E)$  dan menjumlahkan hasil perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{Bayes} = P(E|H1) * P(H1) + \dots + P(E|Hn) * P(Hn)$$

- a. Radiator kotor

$$\sum_{k=1}^7 \text{Bayes} = (0,8 * 0,2) + (0,7 * 0,153) + (0,8 * 0,2) + (0,5 * 0,078) + (0,5 * 0,078) + (0,8 * 0,2) + (0,7 * 0,153) = 0,7722$$

- b. Core bocor

$$\sum_{k=1}^7 \text{Bayes} = (0,8 * 0,253) + (0,4 * 0,06) + (0,6 * 0,14) + (0,8 * 0,253) + (0,6 * 0,14) + (0,6 * 0,14) + (0,4 * 0,06) = 0,7048$$

## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Implementasi Sistem

Pada implementasi ini akan menampilkan rancangan *interface* yang telah dibuat. Berikut ini, merupakan tampilan implementasi *system* pakar untuk menyelesaikan masalah dalam mendiagnosa penyakit *Blossom End Rot* dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* :

1. Halaman Login

Halaman Login digunakan sebagai pembatas hak akses user dengan aplikasi. Pada halaman login terdapat penginputan username, penginputan password, tombol login.

Gambar 5.1 Halaman Login

2. Halaman Menu Utama

Form menu utama digunakan sebagai form untuk perantara membuka halaman yang lainnya pada aplikasi ini.

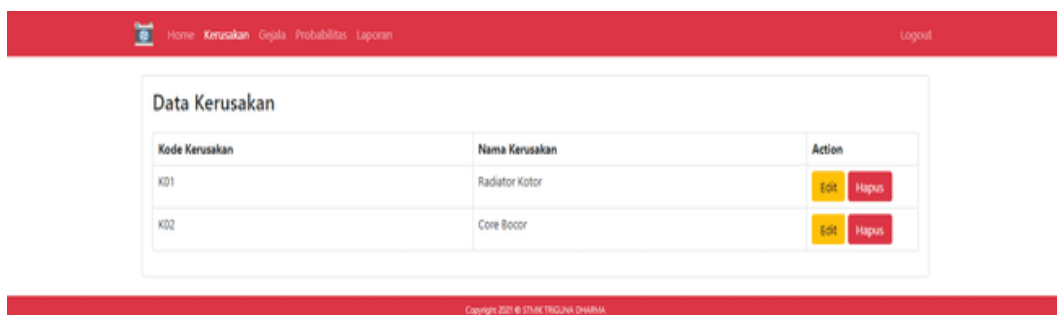




Gambar 5.2 Halaman Menu Utama

### 3. Halaman Data Kerusakan

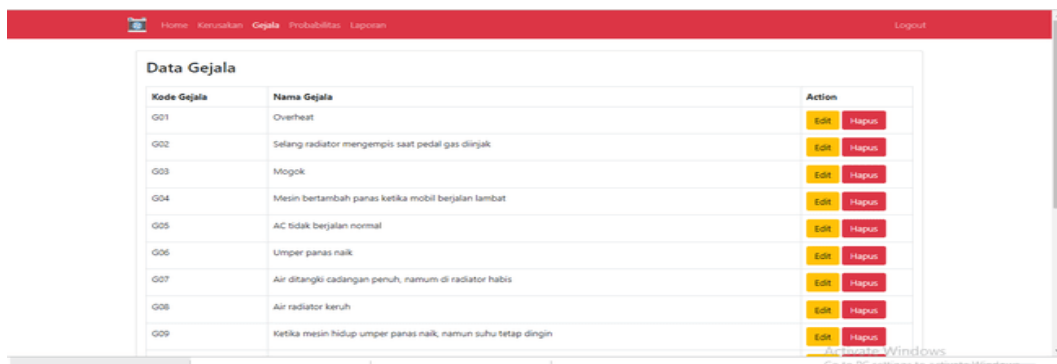
Halaman data barang digunakan untuk memasukkan data kerusakan. Pada halaman ini terdapat tombol tambah, edit dan hapus.



Gambar 5.3 Halaman Data Kerusakan

### 4. Halaman Data Gejala

Halaman data gejala digunakan untuk memasukkan data gejala. Pada halaman ini terdapat tombol tambah, edit dan hapus.



Gambar 5.4 Halaman Data Gejala

### 5. Halaman Data Probabilitas

Halaman data probabilitas digunakan untuk memasukkan data probabilitas. Pada halaman ini terdapat tombol simpan.

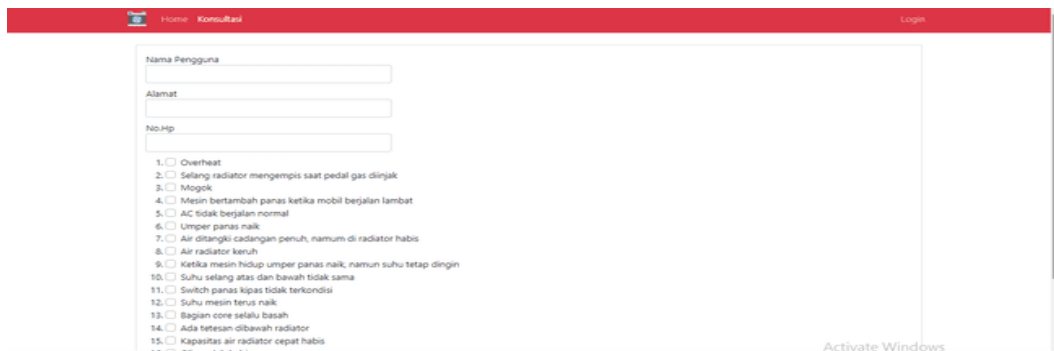


Kode Gejala	Nama Gejala	KD1	KD2
G001	Overheat	0.8	
G002	Selang radiator mengempis saat pedal gas diinjak	0.7	
G003	Mogok	0.7	0.8
G004	Mesin bertambah panas ketika mobil berjalan lambat	0.8	
G005	AC tidak berjalan normal	0.5	0.4
G006	Umper panas naik	0.6	0.5
G007	Air ditangki cadangan penuh, namun di radiator habis	0.9	
G008	Air radiator keruh	0.4	
G009	Ketika mesin hidup umper panas naik, namun suhu tetap dingin	0.5	0.6
G010	Suhu selang atas dan bawah tidak sama		

Gambar 5.5 Halaman Data Probabilitas

#### 6. Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi adalah halaman yang digunakan untuk melakukan diagnose terhadap radiator. Pada halaman ini terdapat tombol diagnosa.



Nama Pengguna:

Alamat:

No.Hp:

1.  Overheat
2.  Selang radiator mengempis saat pedal gas diinjak
3.  Mogok
4.  Mesin bertambah panas ketika mobil berjalan lambat
5.  AC tidak berjalan normal
6.  Umper panas naik
7.  Air ditangki cadangan penuh, namun di radiator habis
8.  Air radiator keruh
9.  Ketika mesin hidup umper panas naik, namun suhu tetap dingin
10.  Suhu selang atas dan bawah tidak sama
11.  Switch panas kipas tidak terkondisi
12.  Suhu mesin terus naik
13.  Bagian core selalu basah
14.  Ada tetesan dibawah radiator
15.  Kapasitas air radiator cepat habis

Gambar 5.6 Halaman Konsultasi

#### 7. Halaman Laporan

Halaman laporan adalah halaman untuk menampilkan laporan dari data setelah diproses dari halaman konsultasi.



Laporan

[Print](#) [Bersihkan Laporan](#)

Nama Pengguna	Alamat	No.Hp	Kerusakan	Nilai	Solusi
indah tobing	Jl.Juku	082164764311	(KD1) Radiator Kotor	83.48%	1. Mengganti air secara rutin 2. Perhatikan volume air tangki sesuai standart 3. hindari penggunaan air keran 4. Bersihkan tangki secara berkala 5. Pastikan radiator tertutup rapat

Copyright ©2018 STMIK TRIGUNA DHARMA

Gambar 5.7 Halaman Laporan

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang mendeteksi kerusakan mobil dengan menerapkan metode teorema bayes terhadap sistem yang dirancang dan dibangun maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam menganalisa gejala kerusakan menggunakan metode Theorema Bayes untuk mendapatkan hasil persentase diagnosa gejala kerusakan yang terjadi pada radiator.

2. Dalam merancang menggunakan UML dengan menggunakan sebuah bahasa pemrograman Microsoft Visual Studio Code dengan menggunakan algoritma dari sistem pakar tersebut dalam pemecahan masalah untuk mendeteksi kerusakan radiator mobil.
3. Dalam pengimplementasian Sistem pakar dapat memberikan solusi terhadap hasil deteksi kerusakan dengan metode Theorema Bayes.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, Serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan jurnal ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya jurnal ini bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas jurnal selanjutnya.

#### **REFERENSI**

- [1] F. Lumbanbatu, "Analisis Pipa-Pipa Radiator Yang Memakai Pendingin Air Beralih Ke Coolant Pada Mobil Toyota Avanza," J. Tek. Mesin UPMI, vol. 1, no. 1, pp. 12–20, 2020.
- [2] S. Siagian, "Analisa Kinerja Radiator Mobil Terhadap Perubahan Pembebanan AC," J. Ilm. FT-Upn Veteran Jakarta, vol. 12, no. 1, pp. 53–60, 2016.
- [3] S. N. Wahyuni and L. Garjita, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Algoritma Bayes," Indones. J. Bus. Intell., vol. 2, no. 1, p. 9, 2019, doi: 10.21927/ijubi.v2i1.1020.
- [4] J. Karman and J. Saputra, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Honda Bebek Berkarburator Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes Berbasis Web Mobile," J. Tek. Inform. Musirawas, vol. 3, no. 1, p. 58, 2018, doi: 10.32767/jutim.v3i1.304.
- [5] J. Teknovasi, "Pengaruh Penggunaan Air Sumur , Air Coolant , Air Tetes a C Terhadap Suhu Mesin Pada Mobil Toyota Kijang Grand Extra 1994," vol. 07, pp. 86–91, 2020.

**BIBLIOGRAFI PENULIS**

	<p>Nama : Indah Leni Lumban Tobing  NIRM : 2017020317  Program Studi : Sistem Informasi  Jenis Kelamin : Perempuan  No Hp : 082164764311  E-Mail : <a href="mailto:indahtobing33@gmail.com">indahtobing33@gmail.com</a></p>
	<p>Nama : Hendryan Winata, S.Kom., M.Kom  NIDN : 112107501  Jenis Kelamin : Laki-Laki  Jabatan : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma  Program Studi : Teknik Komputer  E-Mail : <a href="mailto:hendryan.tgd@gmail.com">hendryan.tgd@gmail.com</a>  Bidang Keilmuan : Pemrograman</p>
	<p>Nama : Saniman, S.T., M.Kom  NIDN : 0101066601  Jenis Kelamin : Laki-Laki  Jabatan : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma  Program Studi : Sistem Informasi  E-Mail : <a href="mailto:sanisani.murdi@gmail.com">sanisani.murdi@gmail.com</a>  Bidang Keilmuan : Sistem Komputer</p>