

Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Mesin Mobil Avanza Pada Sistem Percepatan Menggunakan Metode Teorema Bayes

Surya Aji Kurniawan¹, Darjat Saripurna², Elfitriani³

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹suryaajikurniawan19@gmail.com, ²darjatsaripurna@gmail.com, ³trianielfi@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: suryaajikurniawan19@gmail.com

Abstrak

Pada masa kini alat transportasi sangat banyak digunakan kalangan masyarakat karena sudah menjadi kebutuhan umum untuk menunjang sebuah aktivitas sehari-hari salah satunya adalah mobil. Kendaraan roda empat ini sudah banyak digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari. Oleh karena itu penting sekali untuk menjaga dan merawat sistem percepatan dari mobil tersebut. Kerusakan Mobil pada sistem percepatan yang di jumpai di Avanza dapat di deteksi menggunakan sistem pakar yang mempermudah para teknisi untuk menemukan sebuah permasalahan yang terjadi pada sistem percepatan mobil tersebut secara efektif. Hasil penelitian ini mampu untuk memenuhi kebutuhan masyarakat atau informasi khususnya bagi mereka yang memiliki kerusakan pada sistem percepatan pada mobil Avanza. Teorema bayes merupakan salah satu model yang terdapat pada sistem pakar yang menggunakan supervised dari analisis masalah diatas maka akan di rancang suatu aplikasi untuk mendeteksi kerusakan pada mobil. Program ini dibuat untuk membantu mendeteksi kerusakan mobil dan menyelesaikan masalah diatas dan untuk mempermudah pelanggan untuk melakukan cek mobil. Hasil dari penelitian ini yaitu dapat mempermudah pengguna untuk melakukan analisis terhadap pengguna mobil menggunakan metode Teorema Bayes sehingga dapat memberikan hasil informasi dan mengetahui kerusakan awal sehingga masyarakat mendapat solusi untuk mengatasi kerusakan tersebut.

Kata kunci : Kerusakan Mobil, Sistem Percepatan, Sistem Pakar, Teorema Bayes

Abstract

At present, transportation is very widely used by the community because it has become a general necessity to support daily activities, one of which is a car. This four-wheeled vehicle has been widely used by people for their daily needs, therefore it is very important to maintain and maintain the acceleration system of the car. Car damage to the acceleration system found in Avanza can be detected using an expert system that makes it easier for technicians to find a problem that occurs in the car acceleration system effectively. The results of this study are able to meet the needs of society or information, especially for those who have damage to the system acceleration on the Avanza car. Bayes' theorem is one of the models contained in an expert system that uses supervised analysis of the problem above, so an application will be designed to detect damage to cars. This program is made to help detect car damage and solve the above problems and to make it easier for customers to check cars. The results of this study are that it can make it easier for users to carry out an analysis of car users using the Bayes Theorem method so that they can provide information results and find out the initial damage so that the community gets a solution to overcome the damage.

Keywords : Car Damage, Acceleration System, Expert System, Bayes Theorem

1. PENDAHULUAN

Pada masa kini alat transportasi sangat banyak digunakan kalangan masyarakat karena sudah menjadi kebutuhan umum untuk menunjang sebuah aktivitas sehari-hari salah satunya mobil. Kendaraan roda empat ini atau yang biasa dikenal mobil sudah banyak digunakan oleh masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari, karena faktor banyak kegunaan yang dijadikan untuk suatu mata pencaharian atau transportasi pribadi oleh karena karna dari itu banyak masyarakat yang memilih mobil untuk dijadikan sarana transportasi sehari-hari. Kegiatan aktivitas yang tinggi menjadi faktor yang penting bagi masyarakat untuk memilih menggunakan transportasi sebagai faktor penting dalam menjalankan kegiatan aktivitas sehari-hari [1].

Mobil merupakan alat transportasi yang banyak orang memilikinya, akan tetapi sering terjadi kerusakan pada mobil salah satunya diakibatkan karena kerusakan pada mesin mobil, sehingga dapat mengganggu aktivitas pengguna. Untuk mengatasi kerusakan pada mobil biasanya pengendara akan mendatangi bengkel terdekat untuk mendapatkan melakukan *service*. Permasalahan yang dialami bengkel yaitu tenaga ahli atau teknisi yang masih terbatas belum dapat mengimbangi permintaan *service customer* yang datang tiap harinya sehingga *customer* banyak yang mengantri bahkan sebagian mencari bengkel lain agar mobil mereka bisa ditangani secara cepat [2]. Ini menyebabkan pendapatan bengkel menjadi tidak optimal dan sangat membutuhkan penambahan tenaga ahli. Sistem Pakar juga mampu merekomendasikan suatu rangkaian tindakan pengguna untuk dapat menerapkan koreksi. Sistem ini memanfaatkan kapabilitas penalaran untuk mencapai suatu simpulan. Tujuan Sistem Pakar adalah mentransfer kepakaran seorang pakar ke komputer, kemudian melanjutkannya dari komputer ke orang lain (yang bukan pakar).

Namun Sistem Pakar tidak dapat bekerja dengan baik tanpa adanya metode untuk metode yang digunakan kali ini adalah metode "Teorema Bayes". *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].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Dalam metode penelitian pada Sistem Pakar mendeteksi kerusakan mobil Avanza pada sistem percepatan Menggunakan

Metode Teorema Bayes, yaitu sebagai berikut :

- Teknik Pengumpulan Data (Data Collecting)
Melakukan pengeumpulan data Bengkel Laris Jaya Motor
- Studi Kepustakaan (Study of Literature)
- Penerapan Metode Teorema Bayes.

2.2 Sistem Percepatan

Percepatan merupakan besaran vektor, sehingga nilainya dapat berharga positif atau negatif. Percepatan yang berharga negatif disebut perlambatan. Sedangkan percepatan yang berharga positif disebut percepatan saja. Arah perlambatan berlawanan dengan arah percepatan [5]. Alat untuk mengukur besar percepatan suatu benda yang bergerak disebut accelerometer [6].

Secara umum, akselerasi adalah percepatan. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata akselerasi adalah proses untuk mempercepat, peningkatan kecepatan atau percepatan, dan laju perubahan kecepatan. Apabila dikaitkan dengan bisnis, akselerasi menjadi suatu cara atau strategi percepatan yang dilakukan untuk mengembangkan sebuah bisnis. Misalnya, dengan mengadopsi digital marketing untuk promosi produk. Akselerasi dilakukan supaya bisnis dapat mencapai posisi maksimal lebih cepat, mampu mempersiapkan diri dengan menjaga keseimbangan bisnis untuk kembali mengembangkan modal dimasa depan. Langkah ini dapat diaplikasikan dengan melakukan semua rencana yang telah disusun dan mengalokasikan semua sumber daya yang dimiliki dengan lebih maksimal. Tak lupa, melakukan monitoring kerja semua pihak yang terlibat melalui riset dan audit [7].

2.3 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah suatu program komputer atau sistem informasi yang mengandung beberapa pengetahuan dari satu atau lebih pakar manusia terkait suatu bidang yang cenderung spesifik [8]. Pakar yang dimaksudkan merupakan seseorang yang memiliki keahlian khusus di bidangnya masing-masing, contohnya dokter, psikolog, mekanik, dan lain sebagainya. Perangkat lunak ini pertama kali dikembangkan oleh periset program kecerdasan buatan (AI) sekitar tahun 1960-an dan 1970-an, serta baru diterapkan pada tahun 1980-an. Sistem Pakar dibuat agar dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli [9].

Sistem Pakar pertama, yang disebut Dendral, dikembangkan di Stanford pada akhir 1960-an. Ini adalah Sistem Pakar yang menentukan struktur molekul organik dengan rumus kimia dan data spektrografi pada ikatan kimia dalam molekul. Nilai Dendral adalah sebagai berikut. Molekul organik biasanya sangat besar dan oleh karena itu jumlah struktur yang mungkin untuk molekul ini juga besar. Berkat pengetahuan heuristik ahli kimia ahli yang tertanam dalam Sistem Pakar, dari sejuta solusi yang mungkin, solusi yang tepat ditemukan hanya dalam beberapa upaya. Prinsip dan ide di balik Dendral telah terbukti sangat efektif sehingga masih digunakan sampai sekarang di laboratorium kimia dan farmasi di seluruh dunia [10].

2.4. Teorema Bayes

Teorema Bayes adalah jenis metode yang terdapat pada Sistem Pakar telah banyak digunakan untuk meneukan solusi permasalahan yang berkaitan tentang probabilitas termasuk penerapan dalam pendeteksian penyakit. *Teorema Bayes* adalah metode yang menerapkan aturan yang dihubungkan dengan nilai probabilitas atau kemungkinan untuk menghasilkan suatu keputusan dan informasi yang tepat berdasarkan penyebab-penyebab yang terjadi [11].

Berikut langkah-langkah penggunaan metode *Teorema Bayes*:

Probabilitas menunjukkan kemungkinan sesuatu akan terjadi atau tidak.

$$P_{(x)} = \frac{\text{Jumlah Semua Kejadian Jumlah Kejadian Berhasil}}{\text{Jumlah Semua Kejadian}} \dots\dots\dots(1)$$

Misal dari 15 orang pelajar, 3 orang menguasai Matematika, sehingga peluang untuk memilih pelajar yang menguasai Matematika :

$$P_{(Matematika)} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5} = 0,66$$

Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula Bayes dinyatakan :

$$P_{(H|E)} = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots(2)$$

P(H|E) : Probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E.
P(E|H) : Probabilitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesis H.
P(H) : Probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun.
P(E) : Probabilitas evidence E.

Secara umum Teorema Bayes dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

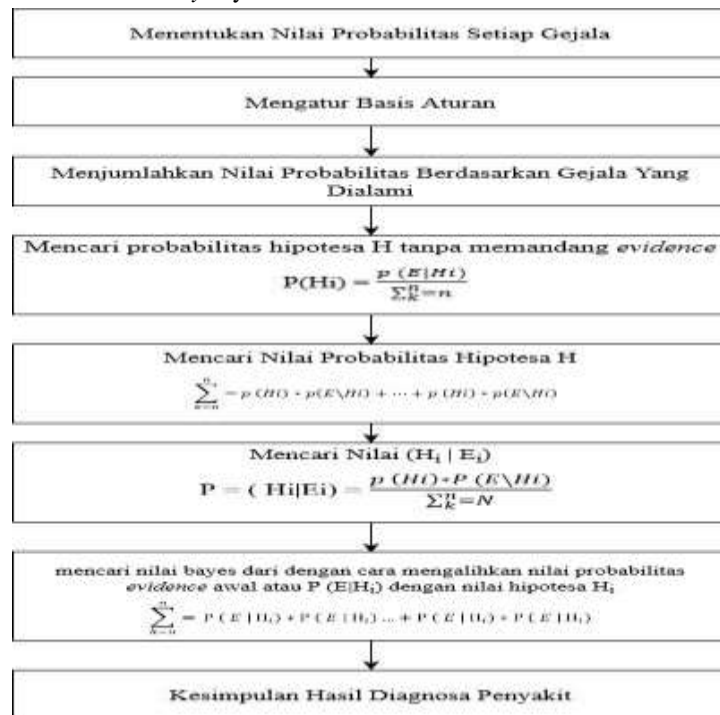
$$P_{(H1|E)} = \frac{P(E|H1).P(H1)}{\sum_1 P(E|H1)P(H1)} \dots\dots\dots(3)$$

$$P_{(H1|E)} = \frac{P(E|H1).P(H1)}{P(E)} \dots\dots\dots(4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini berisi hasil dan pembahasan dari topik penelitian, yang bisa di buat terlebih dahulu metodologi penelitian. Bagian ini juga merepresentasikan penjelasan yang berupa penjelasan, gambar, tabel dan lainnya. Banyaknya kata pada bagian ini berkisar.

Adapun kerangka kerja dari *Teorema Bayes* yaitu:.



Gambar 1 kerangka kerja Teorema Bayes

3.1 Penerapan Metode *Teorema Bayes*

Nilai gejala atau nilai probabilitas pada metode *Teorema Bayes* merupakan nilai yang didapatkan berdasarkan sampel riwayat kasus yang terjadi, berikut ini merupakan rumus untuk mencari nilai probabilitas berdasarkan sampel riwayat kasus yang terjadi mengenai *Mendeteksi Kerusakan Sistem Percepatan Mobil Avanza 2010 type G* [12].

Tabel 1 Data Sampel Kerusakan

Nama Komponen	Kode	Gejala																			
		G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G0	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9
Koil	K01	*		*	*		*	*													
	K01			*	*		*	*													
	K01	*	*				*														

	K01	*	*	*	*															
	K01	*	*	*			*													
	K01		*		*			*												
	K01	*	*				*	*												
	K01	*	*				*	*	*											
	K01	*	*																	
	K01	*	*																	
Kampas Kopleng	K03							*					*	*		*		*		*
	K03													*			*		*	
	K03												*	*	*	*		*		*
Pompa Bensin	K05	*	*		*			*												
	K05	*			*			*												
	K05	*	*																	
	K05			*				*			*									
	K05	*	*		*			*												
	K05	*																		
	K05			*						*	*									
	K05	*	*	*	*				*											
	K05							*												
	K05	*	*	*					*											

Nilai bobot didapat dari jumlah gejala sebagai total Kerusakan:

$$P = (A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$$

K01 = Koil

Dari table data gejala untuk Kerusakan Koil yaitu ada 7 data :

$$G01 = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$G02 = \frac{8}{10} = 0,8$$

$$G03 = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$G04 = \frac{6}{10} = 0,6$$

$$G05 = \frac{3}{10} = 0,3$$

$$G06 = \frac{7}{10} = 0,7$$

$$G07 = \frac{4}{10} = 0,4$$

K03 = Kampas Kopleng

Dari table gejala untuk Kampas Kopleng yaitu ada 8 data:

$$G08 = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$G13 = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$G14 = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$G15 = \frac{4}{10} = 0,4$$

K05 = Pompa Bensin

Dari tabel data gejala untuk Pompa Bensin yaitu ada 7 data :

$$G01 = \frac{7}{10} = 0,7$$

$$G02 = \frac{5}{10} = 0,5$$

$$G03 = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$G04 = \frac{4}{10} = 0,4$$

$$G07 = \frac{3}{10} = 0,3$$

Dari proses perhitungan diatas maka didapat nilai probabilitas setiap gejala berdasarkan jenis penyakit. Berikut adalah tabel nilai probabilitas setiap gejala seperti pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 2 Nilai Probabilitas Setiap Gejala

Kode	Jenis Kerusakan	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai
K02	Koil	G02	Suara Mesin Bebet Ketika Akselerasi	0,50
		G08	Pedal Kopling Tampak lebih tinggi	0,60
		G09	Akselerasi mesin menurun	0,70
		G10	Timbul bau hangus	0,40
		G11	Mesin terasa lebih cepat panas	0,60
		G12	Perpindahan persneling terasa lebih berat	0,60
K05	Pompa Bensin	G01	Kondisi Terganggu Saat Mesin Idle	0,70
		G02	Suara Mesin Bebet Ketika Akselerasi	0,50
		G03	Mesin terasa lebih bergetar	0,40
		G04	Mobil di gas awal bebet	0,40
		G07	Mesin terasa lebih bergetar saat idle	0,30
		G08	Pedal Kopling Tampak lebih tinggi	0,30
		G09	Akselerasi mesin menurun	0,20
		G01	Kondisi Terganggu Saat Mesin Idle	0,70

Selanjutnya adalah menentukan basis pengetahuan tiap jenis Kerusakan yaitu dapat dilihat pada tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3 Basis Pengetahuan Setiap Kerusakan

Kode Gejala	Nama Gejala	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07
G01	Kondisi Terganggu Saat Mesin Idle	√			√		√	

G02	Suara Mesin Brevet Ketika Akselerasi	√			√	√		
G03	Mesin terasa lebih bergetar	√				√	√	
G04	Mobil di gas awal brebet	√			√	√		
G05	Bensin menjadi lebih boros	√						
G06	Tenaga yang kurang maksimal	√				√		
G07	Mesin terasa lebih bergetar saat idle	√				√		
G08	Pedal Kopling Tampak lebih tinggi		√	√	√	√		

Langkah selanjutnya adalah dengan melakukan perhitungan dengan

Teorema Bayes berdasarkan Gejala Yang Terjadi pada tabel 3 berikut:

Tabel 4 Contoh Sampel Gejala Yang Dialami

Kode Gejala	Nama Gejala	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07
G01	Kondisi Terganggu Saat Mesin Idle	√			√		√	
G02	Suara Mesin Brevet Ketika Akselerasi	√			√	√		
G03	Mesin terasa lebih bergetar	√				√	√	
G04	Mobil di gas awal brebet	√			√	√		
G08	Pedal Kopling Tampak lebih tinggi		√	√	√	√		

Dengan nilai probabilitas yang sudah ditentukan maka selanjutnya akan dijumlahkan nilai probabilitas tersebut seperti dibawah ini:

$$\sum_{k=1}^n G_k = G_1 + \dots + G_n$$

K02. Koil
 $G_{08} = K(E|H8) = 0,60$

$$\sum_{k=1}^n G_k = 0,60$$

K03. Kampas Kopling
 $G_{08} = K(E|H8) = 0,50$

$$\sum_{k=1}^n G_k = 0,50 = 0,50$$

K05. Pompa Bensin
 $G_{02} = K(E|H2) = 0,50$
 $G_{03} = K(E|H1) = 0,40$
 $G_{04} = K(E|H1) = 0,40$
 $G_{08} = K(E|H1) = 0,30$

$$\sum k = 0,40 + 0,30 + 0,40 + 0,30 = 1,6$$

Gn

Selanjutnya mencari probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence* dengan cara membagikan nilai probabilitas *Evidence* awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan suatu data sampel baru.

$$P(H_i) = \frac{p(E|H_i)}{\sum_k^n = n}$$

Langkah selanjutnya mencari nilai probabilitas hipotesis H dengan cara mengalikan hasil nilai probabilitas hipotesis tanpa mengandung *evidence* dengan nilai probabilitas awal lalu menjumlahkan hasil perkalian bagi hasil masing-masing *hipotesis*.

$$\sum_{k=n}^n = p(H_i) * p(E|H_i) + \dots + p(H_i) * p(E|H_i)$$

a. Koil

$$\sum_{k=n}^n = (0.6 * 0.545)$$

$$= 0.327$$

b. Kampas Kopling

$$\sum_{k=n}^n = (0.5 * 1)$$

$$= 0.5$$

Selanjutnya mencari nilai $p(H_i | E_i)$ atau probabilitas *hipotesis* H. Dengan suatu cara menghasilkan hasil nilai dari probabilitas hipotesa tanpa memandang suatu *evidence* dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi hasil probabilitas hipotesadengan memandang *evidence*.

$$K = (H_i | E_i) \frac{p(H_i) * p(E|H_i)}{\sum_K^n = N}$$

a. Koil

$$K(H_8 \setminus E) = \frac{0,6 * 0,545}{0,554} = 0,590$$

b. Kampas Kopling

$$K(H_8 \setminus E) = \frac{0,5 * 1}{0,5} = 1$$

c. Matahari Kopling

$$K(H_1 \setminus E) = \frac{0,3 * 0,176}{0,440} = 0,120$$

$$K(H_2 \setminus E) = \frac{0,4 * 0,235}{0,440} = 0,213$$

$$K(H4 \setminus E) = \frac{0,5 * 0.294}{0,440} = 0,334$$

$$K(H8 \setminus E) = \frac{0,5 * 0.294}{0,440} = 0,334$$

Selanjutnya mencari nilai bayes dari metode *Teorema Bayes* dengan cara mengalihkan nilai probabilitas *evidence* awal atau $P(E|H_i)$ dengan nilai hipotesa H_i benar jika diberikan E atau $P(E|H_i)$ dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=1}^n P(E | H_k) * P(H_k) \dots + P(E | H_n) * P(H_n)$$

a. Koil

$$\sum_{k=1}^n = (0.6 * 0.590) = 0.354$$

b. Kampas kopling

$$\sum_{k=1}^n = (0.5 * 1) = 0.50$$

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*, berdasarkan gejala yang dialami tersebut, maka dapat disimpulkan nilai tertinggi dari perhitungan yang telah dilakukan adalah mobil terdiagnosis Kerusakan K05 yaitu Pompa Bensin dengan nilai 2,149 serta tingkat persentase sebesar 214,9% , Solusi yang akan dilakukan dengan cara Hidupkan Kunci kontak dalam keadaan on sambil mendengarkan yang berada di bawah tangka, jika ada suara dengung yang lumayan kuat brati keadaan pompa masih bagus tapi Ketika suaranya terlalu kecil di pastikan pompa melemah dan harus segera di ganti .

3.2 Implementasi Sistem

Berikut ini merupakan hasil implementasi sistem yang telah dibangun dengan berbasis *Desktop* menggunakan Draw.Io dan database Microsoft Access 2010.

1. Login

Login merupakan halaman untuk menginput *username* dan *password* dari aplikasi Sistem Pakar ini. Berikut ini adalah tampilan dari *Login* yaitu sebagai berikut



Gambar 2 Tampilan *Login*

2. Menu Utama

Menu Utama adalah halaman utama dari Sistem Pakar ini. Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Menu Utama dari aplikasi Sistem Pakar ini :



Gambar 3 Tampilan Menu Utama

3. Data Pemilik

Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Data Pemilik dari aplikasi Sistem Pakar ini :



Gambar 4 Tampilan Data Pemilik

4. Data Gejala

Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Data Gejala dari aplikasi Sistem Pakar ini :



Gambar 5 Tampilan Data Gejala

5. Data Kerusakan

Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Data Kerusakan dari aplikasi Sistem Pakar ini :



Gambar 6 Tampilan Data Kerusakan

6. Basis Aturan

Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Basis Aturan dari aplikasi Sistem Pakar ini :



Gambar 7 Tampilan Basis Aturan

7. Deteksi

Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Deteksi dari aplikasi Sistem Pakar ini :



Gambar 8 Tampilan Deteksi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang Sistem Pakar Untuk Memprediksi kerusakan mobil avanza Menggunakan metode Teorema Bayes, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, sistem dapat melakukan penelitian dengan cara melakukan pelatihan dari beberapa sampel tentang data kerusakan mobil tersebut.. Sistem dapat mengimplementasi metode teorema bayes untuk mendeteksi kerusakan mobil avanza dengan cara menganalisis kerusakan pada mobil avanza, kemudian merancang sitem pakar yang dibangun, sehingga dari sitem tersebut dapat dibentuk metode teorema bayes yang mampu melatih data yang ada dengan baik dan akurat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada Bapak Darjat Saripurna Ibu Elfitriani atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan jurnal ini dan kepada seluruh dosen serta pegawai kampus STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. P. Tarigan, P. S. Ramadhan, and S. Yakub, "Penerapan Teorema Bayes Untuk Mendeteksi Kerusakan Mesin Sepeda Motor," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 2, p. 73, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i2.4907..
- [2] A. Rasio, R. Gigi, and M. Listrik, "KW TERHADAP AKSELERASI," vol. 12, no. 1, pp. 72–75, 2023.
- [3] L. Y. Listiyono, N. Nurhadi, and A. Hardjito, "Optimalisasi Tekanan Shock Absorber Dan Tekanan Pegas Coil Terhadap Getaran Mobil," *J. Energi dan Teknol. Manufaktur*, vol. 3, no. 01, pp. 5–10, 2020, doi: 10.33795/jetm.v3i01.47.
- [4] A. Agus and M. B. Rubai, "Pengaruh Penggunaan Kampas Kopling Racing Daytona Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Honda Supra X 125," *J. Kompetensi Tek.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–7, 2019..
- [5] H. Tannady, "Analisis Perbaikan Terhadap Antrian Pada Pom Bensin Rawalumbu," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 8, no. 2, pp. 148–152, 2020, doi: 10.24912/jitiuntar.v8i2.7528.
- [6] Fabiana Meijon Fadul, "PENGARUH VARIASI JENIS BUSI DAN CAMPURAN BENSIN METHANOL TERHADAP KINERJA MOTOR 4 TAK," vol. 2, 2019.
- [7] D. A. Iswara, A. Faisol, R. P. Prasetya, and F. T. Industri, "PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR UNTUK SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN PADA MOBIL DAIHATSU," vol. 5, no. 2, 2021.
- [8] H. T. SIHOTANG, E. Panggabean, and H. Zebua, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Herpes Zoster Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," vol. 3, no. 1, 2019, doi: 10.31227/osf.io/rjqgz.
- [9] E. R. Subhiyakti and Y. P. Astuti, "Aplikasi Pembelajaran Class Diagram Berbasis Web Untuk Pendidikan Rekayasa Perangkat Lunak," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 1, pp. 143–150, 2020, doi: 10.24176/simet.v11i1.3787.
- [10] M. Razaluddin and E. Evayani, "Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Menggunakan Microsoft Access," *J. Ilm. Mhs. Ekon. Akunt.*, vol. 4, no. 2, pp. 325–333, 2019, doi: 10.24815/jimeka.v4i2.12261.
- [11] A. R. Yulianto, D. I. Sigit A, and D. Cahyandari, "Perhitungan Perbandingan Bahan Bakar-Udara Mesin Toyota Corona 2000 cc," *Maj. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 12, no. 2, pp. 45–57, 2021.
- [12] H. Pratiwi, "Diagnosa Kerusakan Mobil Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis Visual Basic," *Digilib.Mercubuana.Ac.Id*, vol. V, no. 2, 2019.