

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN MOBIL MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES DENGAN MEMANFAATKAN TEKNOLOGI GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS)

Wahyu Triono^[1], Maksudi^[2], Achmad Khulaefi^[3]

¹²³Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Cirebon
Jl.Fatahilah, Watubelah, Kec.Sumber, Kab.Cirebon, Jawa Barat, Indonesia, 45611

¹ wahyutriono966@gmail.com, ²maksudi@umc.ac.id, ³ khulaefi007@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pakar yaitu sistem perangkat komputer yang menggunakan ilmu, data, dan teknik berfikir dalam mengambil *decision* atau kesimpulan untuk menyelesaikan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh pakar dalam bidang yang berkaitan. Salah satunya adalah kerusakan mobil. Kerusakan mobil yang sering terjadi dikarenakan kurangnya perawatan yang tepat oleh pemilik dan kesalahan mendiagnosa kerusakan mobil, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman dasar tentang komponen – komponen mobil, sehingga selalu membutuhkan bantuan dari seorang ahli atau teknisi untuk mengetahui diagnosa kerusakan mobil dan memperbaiki kerusakan tersebut. Perancangan sistem pakar diagnosa kerusakan mobil menggunakan metode *Naive Bayes* dengan memanfaatkan teknologi *Geographic Information System (GIS)* memiliki 22 gejala dan 10 kerusakan. Sistem ini dapat membantu masyarakat khususnya pengguna mobil untuk melakukan diagnosa kerusakan mobil serta menampilkan hasil diagnose, presentase, solusi, riwayat diagnosa dari beberapa gejala yang dipilih serta menampilkan maps bengkel.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Kerusakan Mobil, *Naive Bayes*. GIS

ABSTRACT

Expert system is a computer device system that uses science, data, and thinking techniques in making decisions or conclusions to solve problems that usually can only be solved by experts in related fields. One of them is car damage. Car damage that often occurs is due to lack of proper care by the owner and misdiagnosing car damage, this is due to a lack of basic understanding of car components, so you always need help from an expert or technician to diagnose car damage and repair the damage. The design of an expert system for diagnosing car damage using the Naive Bayes method by utilizing Geographic Information System (GIS) can help the community, especially car users. This system can display diagnostic results, percentages, solutions, diagnostic history of selected symptoms and display workshop maps..

Keywords: *Expert system, Car Damage, Naive Bayes. GIS*

A. PENDAHULUAN

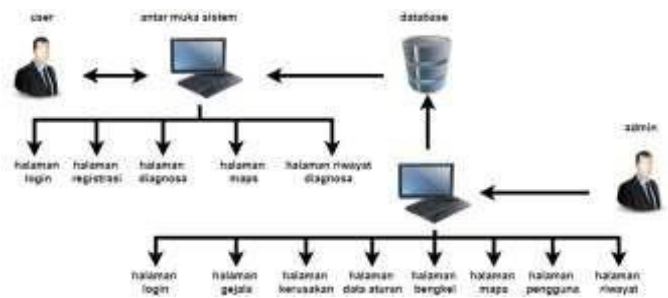
sistem pakar atau *Expert system* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi *computer* yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Dimana, tujuan utama dari pengembangan sistem pakar tentunya untuk memudahkan dan mengotomasi setiap pekerjaan dari manusia salah satunya digunakan untuk mendiagnosa kerusakan mobil [1]. Mobil merupakan suatu unit terpadu dari beberapa sistem yang saling berhubungan sehingga menjadi suatu alat yang dapat bergerak dan dapat digunakan sebagai sarana transportasi. Kerusakan mobil sering terjadi dikarenakan kurangnya perawatan yang tepat oleh pemilik dan kesalahan mendiagnosa kerusakan mobil, hal ini dikarenakan kurangnya pemahaman dasar tentang komponen – komponen mobil, sehingga selalu membutuhkan bantuan dari seorang ahli atau teknisi untuk mengetahui diagnosa kerusakan mobil dan memperbaiki kerusakan tersebut. [2]. Kemampuan melakukan diagnosa secara akurat oleh pemilik mobil dalam hal ini pemahaman tentang dasar – dasar komponen mobil harus ditunjang dengan sistem yang sesuai agar dapat membantu pemilik mobil dalam mendiagnosa kerusakan mobil, serta memberikan informasi lokasi bengkel guna memudahkan dengan memanfaatkan teknologi *Geographic Information System* (GIS) atau Sistem Informasi Berbasis Pemetaan dan Geografi adalah sebuah alat bantu manajemen berupa informasi berbantuan komputer yang berkait erat dengan sistem pemetaan dan analisis terhadap segala sesuatu serta peristiwa-peristiwa yang terjadi di muka bumi serta berbagai keuntungan yang mampu ditawarkan melalui analisis geografis melalui gambar-gambar petanya [3].

Dari latar belakang diatas maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu pemilik mobil dalam

mendiagnosa kerusakan yang ada pada komponen – komponen mobil. Oleh karena itu penulis bermaksud melakukan penelitian untuk mengatasi permasalahan di atas dengan mengambil judul penelitian “Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mobil Menggunakan *Naive Bayes* dengan memanfaatkan teknologi *Geographic Information System* (GIS)”.

B. PENYELESAIAN MASALAH

1. Gambaran Sistem



Gambar 1 Gambaran Sistem

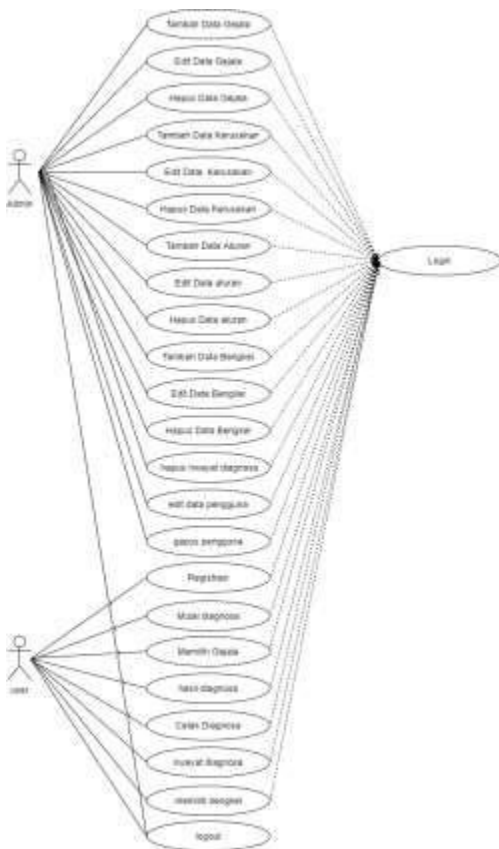
Analisis prosedur yang diusulkan adalah gambaran alur dari Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mobil Menggunakan Metode *Naive Bayes* Dengan Memanfaatkan Teknologi *Geographic Information System* (GIS) yang diusulkan untuk mengetahui alur dari berjalannya sebuah program.

- Admin dan user login terlebih dahulu untuk hak akses ke dalam sistem
- User melakukan registrasi untuk mendapatkan hak akses ke dalam sistem
- Admin dapat mengelola data master yaitu data gejala, kerusakan, aturan bayes, bengkel, pengguna sistem serta riwayat diagnosa
- User dapat melakukan diagnosa setelah login terlebih dahulu, pada halaman diagnosa terdapat daftar gejala yang nantinya user memilih sesuai kendala yang terjadi pada kendaraan mobil
- User dapat menyimpan atau mencetak hasil diagnosa
- User dapat memilih bengkel berupa tampilan maps pada halaman maps untuk melakukan perbaikan
- User dapat melihat hasil diagnosa yang telah di simpan pada halaman riwayat diagnosa

2. Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan permodelan yang digunakan untuk memodelkan fungsionalitas sistem atau perangkat lunak dilihat dari pengguna yang ada diluar sistem yang diekspresikan sebagai transaksi-transaksi antara actor dan sistem. Dengan use case diagram, dapat terlihat fungsionalitas apa saja yang ada di dalam sistem dan siapa yang berhak menggunakan fungsi tersebut. Gambar 2 Use Case Diagram



Gambar 2 Use Case Diagram Sistem

b. Activity Diagram

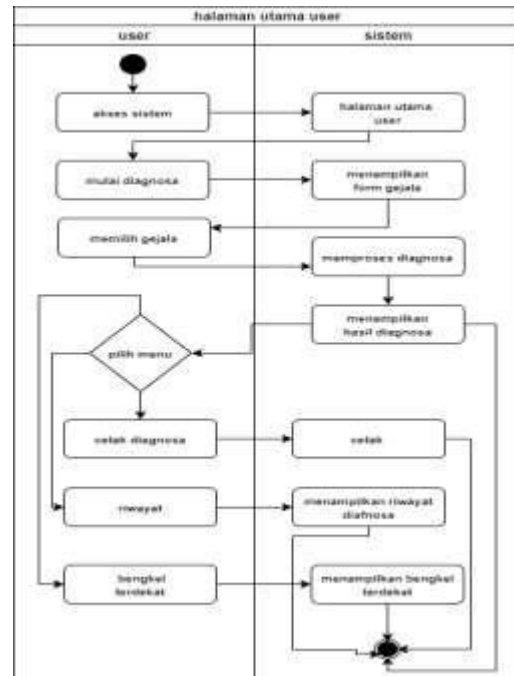
Activity diagram menggambarkan aktivitas dari sebuah sistem atau menu yang ada pada sistem yang dijalankan.

1. Activity Diagram User

Didalam halaman utama user terlebih dahulu melakukan login untuk masuk ke dalam sistem, user melakukan diagnosa dengan cara memilih gejala yang ada pada sistem setelah di proses oleh sistem, sistem akan menampilkan hasil diagnosis. Kemudian ada beberapa menu yang bisa di pilih user yaitu cetak diagnose untuk

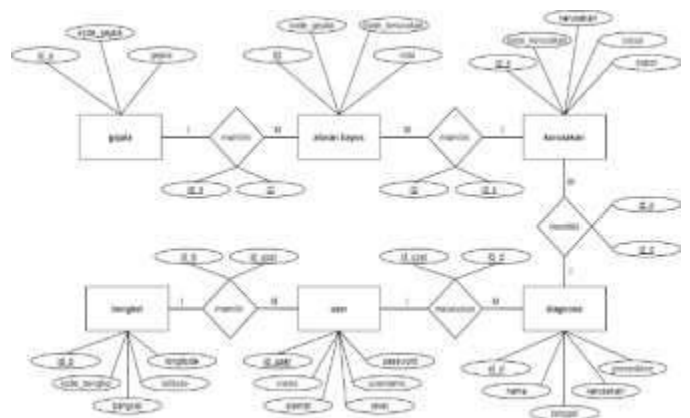
mencetak data hasil diagnosa dan menu riwayat untuk melihat hasil diagnosa yang sebelumnya dan bengkel untuk mencari bengkel.

Gambar 3 Activity Diagram User



c. Entity Relationship Diagram

ERD digunakan untuk menyusun struktur data dan hubungan.



Gambar 5 Entity Relationship Diagram

3. Implementasi

Pembuatan Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mobil Menggunakan Metode *Naive Bayes* Dengan Memanfaatkan Teknologi *Geographic Information System* (GIS) ini dapat membantu masyarakat khususnya pengguna kendaraan mobil dalam melakukan

diagnosa kerusakan pada kendaraan mobil lebih cepat dan mudah, tanpa harus datang ke bengkel.

Tabel 1 Dataset Pakar
(montir mobil bapak ato dan bapak nurul hamzah selaku kepala bengkel)

Tabel dataset pakar			
No	Dataset	Gejala	Rekomendasi pakar
1	Uji 1	G1,G2,G3,G4,	K1
2	Uji 2	G1,G2,G3,	
3	Uji 3	G1,G2,G4	
4	Uji 4	G2,G3,G4	
5	Uji 5	G1,G2	
6	Uji 6	G1,G3	
7	Uji 7	G1,G4	
8	Uji 8	G2,G3	
9	Uji 9	G2,G4	
10	Uji 10	G3,G4	
1	Uji 1	G1,G5,G6	K2
2	Uji 2	G1,G5	
3	Uji 3	G1,G6	
4	Uji 4	G5,G6	
1	Uji 1	G7,G8,G9	K3
2	Uji 2	G7,G8	
3	Uji 3	G7,G9	
4	Uji 4	G8,G9	
1	Uji 1	G5,G8,G10,G11	K4
2	Uji 2	G5,G8,G10	
3	Uji 3	G5,G8,G11	
4	Uji 4	G5,G10,G11	
5	Uji 5	G8,G10,G11	
6	Uji 6	G5,G8	
7	Uji 7	G5,G10	
8	Uji 8	G5,G11	
9	Uji 9	G8,G10	
10	Uji 10	G10,G11	
1	Uji 1	G12,G13	K5
2	Uji 2	G12	
3	Uji 3	G13	
1	Uji 1	G14,G15,G16	K6
2	Uji 2	G14,G15	
3	Uji 3	G14,G16	
4	Uji 4	G15,G16	
1	Uji 1	G8,G9,G17	K7
2	Uji 2	G8,G9	
3	Uji 3	G8,17	
4	Uji 4	G9,G17	
1	Uji 1	G17,G18,G19	K8
2	Uji 2	G17,G18	
3	Uji 3	G17,G19	
4	Uji 4	G18,G19	
1	Uji 1	G12,G20,G21	K9
2	Uji 2	G12,G20	
3	Uji 3	G12,G21	
4	Uji 4	G20,G21	
1	Uji 1	G9,G22	K10
2	Uji 2	G9	
3	Uji 3	G22	

tabel dataset pakar adalah tabel dimana terjadinya setiap kemungkinan kerusakan pada setiap gejala.

Tabel 2 Probabilitas Kerusakan

Tabel probabilitas kerusakan			
Kode gejala/hipotesa	Nama kerusakan	bobot	Jumlah muncul
K1	Kampas Kooling Habis	0.2	10
K2	Pompa Bahan Bakar Rusak	0.08	4
K3	Battery/Accu Lemah	0.08	4
K4	Koil Rusak	0.2	10
K5	Shock Absorber Lemah	0.06	3
K6	Kampas Rem Habis	0.08	4
K7	Busi Rusak	0.08	4
K8	Dinamo Stater Rusak	0.08	4
K9	Bearing Roda Rusak	0.08	4
K10	Sensor Ijenksi Rusak	0.06	3
Jumlah		1	50

untuk mendapatkan nilai dari setiap kerusakan yaitu :

Nilai kerusakan = jumlah muncul pada tabel probabilitas kerusakan / jumlah total uji pada tabel dataset pakar

Contoh menentukan nilai pada K1

$$K1 = 10/50 = 0.2$$

Tabel 3 rekomendasi kemunculan berdasarkan fakta

Kode gejala	Daftar kerusakan									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
G1	0.6	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-
G2	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G3	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G4	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
G5	-	0.75	-	0.7	-	-	-	-	-	-
G6	-	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-
G7	-	-	0.75	-	-	-	-	-	-	-
G8	-	-	0.75	0.6	-	-	0.75	-	-	-
G9	-	-	0.75	-	-	-	0.75	-	-	0.66
G10	-	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-
G11	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-
G12	-	-	-	-	0.66	-	-	-	0.66	-
G13	-	-	-	-	0.66	-	-	-	-	-
G14	-	-	-	-	-	0.75	-	-	-	-
G15	-	-	-	-	-	0.75	-	-	-	-
G16	-	-	-	-	-	0.75	-	-	-	-
G17	-	-	-	-	-	-	0.75	0.75	-	-
G18	-	-	-	-	-	-	-	0.75	-	-
G19	-	-	-	-	-	-	-	0.75	-	-
G20	-	-	-	-	-	-	-	-	0.75	-
G21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.75	-
G22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.66

Untuk mendapatkan nilai dari setiap gejala yaitu :

Nilai gejala = jumlah muncul setiap gejala pada dataset pakar / jumlah muncul setiap kerusakan pada tabel probabilitas kerusakan

Contoh menentukan nilai G1

$$G1 = 6/10 = 0.6$$

Tabel 4 rule

GEJALA	KERUSAKAN									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
G1	√ (0.6)	√ (0.75)								
G2	√ (0.6)									
G3	√ (0.6)									
G4	√ (0.6)									
G5		√ (0.75)		√ (0.7)						
G6		√ (0.75)								
G7			√ (0.75)							
G8			√ (0.75)	√ (0.6)			√ (0.75)			
G9			√ (0.75)				√ (0.75)			√ (0.66)
G10				√ (0.7)						
G11				√ (0.6)						
G12					√ (0.66)				√ (0.66)	
G13					√ (0.66)					
G14						√ (0.75)				
G15						√ (0.75)				
G16						√ (0.75)				
G17							√ (0.75)	√ (0.75)		
G18								√ (0.75)		
G19								√ (0.75)		
G20									√ (0.75)	
G21									√ (0.75)	
G22										√ (0.66)

Keterangan Rule :

Rule 01 (**kampas kopling habis**)

IF G01 (akselerasi mesin lambat)

AND G02 (Kendaraan tidak ada tenaga)

AND G03 (Bau gosong di area depan)

AND G04 (Jaran injak pedal kopling pendek)

THEN **kerusakan kampas kopling habis**

Rule 02 (**pompa bahan bakar**)

IF G01 (Akselerasi mesin lambat)

AND G05 (mesin mobil susah hidup)

AND G06 (bau bahan bakar menyengat)

THEN **pompa bahan bakar**

Rule 03 (**battery/accu lemah**)

IF G07 (mesin tidak bereaksi saat distater)

AND G08 (mesin sulit di stater)

AND G09 (mesin nyendat/brebed)

THEN **battery/accu lemah**

Rule 04 (**koil rusak**)

IF G10 (putaran mesin tidak halus)

AND G11 (muncul percikan api listrik dibadan mobil)

AND G08 (mesin sulit di stater)

AND G05 (mesin mobil susah hidup)

THEN **koil rusak**

Rule 05 (**shock absorber lemah/peredam**)

IF G12 (mobil terasa tidak stabil saat jalan)

AND G13 (guncangan keras saat lewat jalan rusak)

THEN **shock absorber lemah/peredam**

Rule 06 (**kampas rem habis**)

IF G14 (pedal rem terasa dalam saat diinjak)

AND G15 (muncul suara gesekan saat di rem)

AND G16 (ketebalan kampas rem menipis)

THEN **kampas rem habis**

Rule 07 (**busi rusak**)

IF G08 (mesin sulit untuk di stater)

AND G09 (mesin mobil susah hidup)

AND G17 (waktu stater lebih lama)

THEN **busi rusak**

Rule 08 (**dinamo stater rusak**)

IF G18 (bunyi mendesing/gemertak di area mesin)

AND G19 (*accu*/aki sudah habis)

AND G17 (putaran mesin tidak halus)

THEN **Dinamo stater rusak**

Rule 09 (**bearing roda rusak**)

IF G20 (permukaan ban aus tidak merata)

AND G12 (mobil terasa tidak stabil saat lewat jalan rusak)

AND G21 (roda goyang dan oblok)

THEN **bearing roda rusak**

Rule 10 (**sensor injeksi rusak**)

IF G22 (mesin macet/tiba-tiba mati)

AND G09 (mesin mobil susah hidup)

THEN **sensor injeksi rusak**

Contoh perhitungan

Diketahui seorang *user* memilih gejala G1 (akselerasi lambat), G2 (kendaraan tidak ada tenaga), jenis kerusakan apakah yang dikeluhkan *user* berdasarkan gejala tersebut dan berapakah nilai probabilitas bayesnya?

IF G1 (akselerasi lambat)
 AND G2 (kendaraan tidak ada tenaga)
 THEN **kampas kopling habis**
 IF G1 (akselerasi lambat)
 THEN **Battery/accu lemah**

Gejala	Kampas kopling habis (0.2)	pompa bahan bakar rusak (0.08)
G1	0.6	0.75
G2	0..6	0

Setelah memilih gejala maka akan di hitung menggunakan metode naïve bayes dengan kecocokan rule yang ada:

$$P(H|E) = \frac{p(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

K1 (kampas kopling habis)

$$P(H) = 0.2$$

$$P(G1|H) = 0.6$$

$$P(G2|H) = 0.6$$

$$P(H|E) = P(E|H) \cdot P(H)$$

$$P(H|E) = (0.6 + 0.6) \times 0.2 = 0.24$$

K2 (pompa bahan bakar rusak)

$$P(H) = 0.08$$

$$P(G1|H) = 0.75$$

$$P(H|E) = P(E|H) \cdot P(H)$$

$$P(E|H) = 0.75 \times 0.08 = 0.06$$

Setelah setiap penyakit dan gejala sudah di temukan nilainya maka akan dihitung jumlah nilai dari setiap evidence

$$P(E) = 0.24 + 0.06 = 0.3$$

Hitung menggunakan rumus naïve bayes

$$P(H|E) = \frac{p(E|H) \cdot P(H)}{P(E)}$$

$$P(\text{kampas kopling habis}) = \frac{0.24}{0.3} = 0.8$$

$$= 0.8 \times 100 \%$$

$$= 80 \%$$

$$P(\text{pompa bahan bakar rusak}) = \frac{0.06}{0.3} = 0.2$$

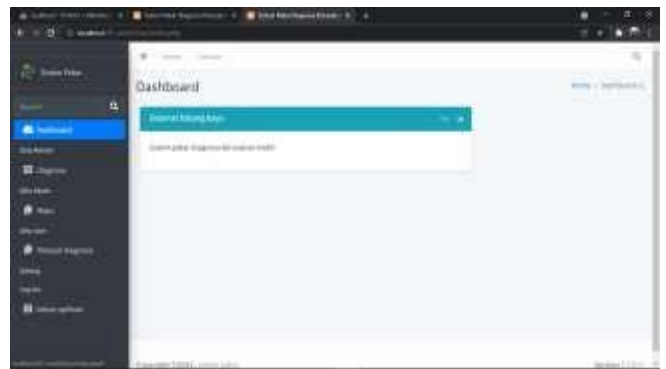
$$= 0.2 \times 100 \%$$

$$= 20 \%$$

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode naïve bayes maka tingkat kemungkinan kerusakan yang cocok adalah kampas kopling habis sebesar 80%

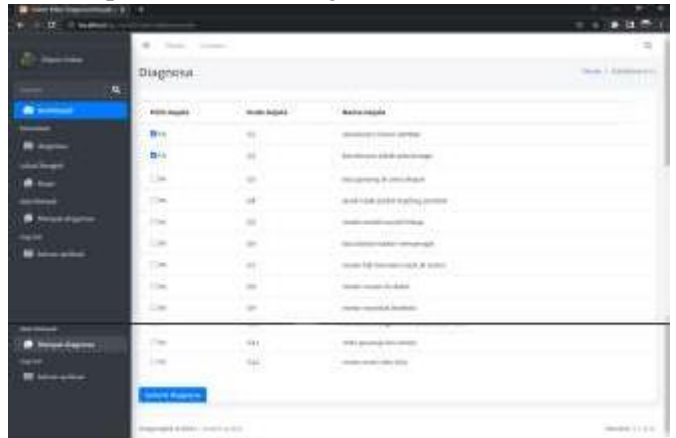
4. Antarmuka Sistem

a. Tampilan Halaman user



Gambar 6 Tampilan Halaman user
 Gambar 6 Halaman utama *user* merupakan halaman utama setelah melakukan *login* terlebih dahulu untuk mendapatkan hak akses ke sistem.

b. Tampilan Halaman Diagnosa



Gambar 7 Tampilan Halaman Diagnosa
 Gambar 7 merupakan halaman Diagnosa. Halaman diagnosa merupakan halaman yang berisi gejala kerusakan kemudian *user* melakukan diagnosa dengan cara memilih gejala.

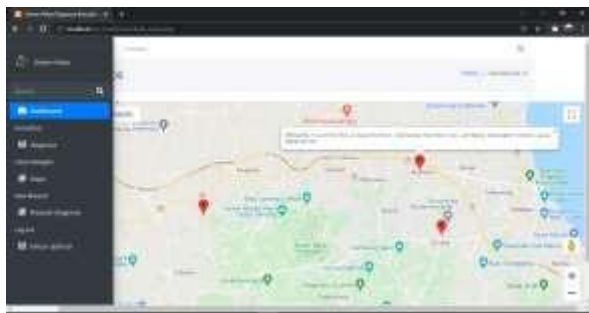
c. Tampilan Halaman Hasil diagnosa



Gambar 8 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

Gambar 8 merupakan halaman ketika *user* menekan tombol submit diagnosa. Pada halaman ini berisi hasil diagnosa yang dilakukan *user* setelah memilih gejala.

d. Tampilan Halaman Maps Bengkel



Gambar 9 Halaman Maps Bengkel

Gambar 9 merupakan halaman *maps bengkel* merupakan halaman yang menampilkan *maps* yang berisi data bengkel mobil

5. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan guna menemukan fungsi yang tidak sesuai dari pengembangan program yang dibuat, agar dapat dilakukannya perbaikan jika terdapat kesalahan dalam sistem.

a. Pengujian Diagnosa

Tabel 7 kode uji butir diagnosa

Kode uji butir	21		
Nama butir uji	Diagnosa		
Kelas uji	Proses diagnosa		
Tujuan	Menampilkan hasil diagnosa		
Kondisi awal	Halaman diagnosa		
Skenario			
1. mengakses sistem http://localhost/SP_mobil/User/diagnosa.php 2. memilih gejala 3. klik tombol submit diagnosa			
Hasil			
Data yang diberikan	Data yang diharapkan	pengamatan	kesimpulan
Memilih gejala	Sistem Menampilkan hasil diagnosa	<ul style="list-style-type: none"> Memilih gejala (gambar L.21) Klik tombol submit diagnosa. Sistem Menampilkan hasil diagnosa 	OK

Pada hasil pengujian kode uji butir 21 *user* memilih gejala, kemudian klik tombol diagnose, maka data yang di harapkan *user* menampilkan hasil diagnosa.

b. Pengujian Menampilkan Maps Bengkel

Tabel 3 Pengujian Menampilkan Maps Bengkel

Kode uji butir	27		
Nama butir uji	Maps Bengkel		
Kelas uji	Maps Bengkel		
Tujuan	Menampilkan Maps Bengkel		
Kondisi awal	Halaman Maps Bengkel		
Skenario			
1. mengakses sistem http://localhost/SP_mobil/User/data_maps.php 2. memilih menu bengkel 3. klik tombol hapus			
Hasil			
Data yang diberikan	Data yang diharapkan	pengamatan	kesimpulan
Memilih menu bengkel	Sistem berhasil menampilkan maps bengkel	<ul style="list-style-type: none"> Memilih menu bengkel (gambar L.27) Sistem berhasil menampilkan maps bengkel 	OK

Pada hasil pengujian kode uji butir 27 *user* memilih menu bengkel, maka data yang diharapkan sistem menampilkan *maps bengkel*. Dari hasil pengujian ini dapat di simpulkan bahwa kode uji butir 27 sesuai dengan di harapkan.

C. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat penulis ambil, yaitu :

Admin dapat mengolah data master, seperti data gejala, kerusakan, bengkel, aturan bayes, pengguna sistem serta riwayat diagnosa. User dapat melakukan diagnosa, mencetak hasil diagnosa, menampilkan lokasi bengkel berupa *maps* serta menampilkan hasil riwayat diagnosa sebelumnya.

Sistem pakar diagnosa kerusakan mobil dengan metode *naive bayes* dengan memanfaatkan teknologi *geographic information system (GIS)* dapat membantu masyarakat khususnya pengguna mobil. Sistem ini dapat menampilkan hasil diagnose, presentase, solusi, riwayat diagnosa dari beberapa gejala yang dipilih serta menampilkan *maps bengkel*. Berdasarkan perhitungang menggunakan metode *naive bayes* sistem dapat mendiagnosa kerusakan mobil dengan gejala G1 (akselerasi lambat), G2 (kendaraan tidak ada tenaga) yang di pilih

oleh user dengan tingkat kemungkinan terjadinya kerusakan adalah kampas kopling habis dengan presentase 80% dan pompa bahan bakar rusak dengan presentase 20%

2. Saran

Pada penelitian sistem pakar diagnosa kerusakan mobil dengan metode *naïve bayes* dengan memanfaatkan teknologi *geographic information system (GIS)* masih dapat disempurnakan dan dikembangkan lagi. Beberapa saran untuk sistem ini adalah sebagai berikut :

Pengembangan Sistem pakar diagnosa kerusakan mobil dengan metode *naïve bayes* dengan memanfaatkan teknologi *geographic information system (GIS)* dapat mencakup hal lainnya seperti fitur *sparepart* mobil, menampilkan maps lokasi terkini *user*.

D. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada pembimbing yang telah telah memberikan bimbingan dan saran dalam menyelesaikan penelitian ini, Bapak Maksudi, M.T dan Bapak Harry Gunawan, M.Kom, serta seluruh Dosen Fakultas Teknik,

khususnya Program Studi Teknik Informatika yang telah membekali ilmu dan wawasan kepada penulis selama belajar di Universitas Muhammadiyah Cirebon.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hayadi, B. H. (2018). *Sistem Pakar*. Deepublish.
<https://books.google.co.id/books?id=rNxiDwAAQBAJ>
- [2] Sudirman, U. (2006). *P3K-Panduan Perbaikan Mobil dlm Keadaan Darurat*. Kawan Pustaka.
<https://books.google.co.id/books?id=75tM70UOx5gC>
- [3] Nur Qolis, A. F. (2021). *Pemetaan dan analisa sebaran sekolah untuk peningkatan layanan pendidikan di kabupaten kediri dengan gis*. 1–5.

F. TENTANG PENULIS

Achmad Khulaefi, lahir di Cirebon, 07 September 1998. Saat ini sedang menempuh pendidikan untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di Universitas Muhammadiyah Cirebon. Penulis dapat dihubungi melalui email : khulaefi007@gmail.com