

SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN KENDARAAN PADA MOBIL WULING CONFERO S MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

Kristyanto Nugroho¹, Sumiati²

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Serang Raya
Jln. Raya Cilegon Serang – Drangong Kota Serang

¹noekris70@gmail.com
²sumiati82@yahoo.com

Abstrak - Wuling Confero S adalah produk mobil yang baru memulai pemasarannya di Indonesia yang diproduksi oleh PT SGMW Motor Indonesia, semakin hari pemilik mobil Wuling Confero S semakin meningkat. Namun banyak dari pemilik kendaraan yang kurang memiliki pengetahuan mengenai otomotif khususnya dalam hal perawatan dan perbaikan kendaraan. Terkadang ada kerusakan yang masih bisa ditangani sendiri oleh pemilik kendaraan namaun pemilik kendaraan lebih memiih mempercayakan kepada teknisi dalam menyelesaikan kerusakan yang terjadi padakendaraannya. Dari sisi mekanik, setiap mekanik tentu memiliki pengalaman dan kemampuan yang berbeda beda dalam menyelesaikan masalah kerusakan yang terjadi pada kendaraan, terutama untuk mekanik yang masih baru. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pakar diagnosa kerusakan mobil. Hal ini berguna untuk membantu pengendara mendeteksi dini kerusakan mobil serta memberikan informasi tentang tips untuk perawatan kendaraannya. Dalam proses perhitungannya digunakan metode *certainty factor*. Dengan menerapkan metode *certainty factor* untuk perhitungan kemungkinan kerusakan berdasarkan gejala yang dipilih *user* maka *user* akan menerima hasil berupa kemungkinan terbesar kerusakan yang terjadi sehingga *user* bisa mengetahui apa yang rusak padakendaraanya.

Kata Kunci : Certainty Factor, Sistem Pakar, Diagnosa Kerusakan Wuling Confero S

I. PENDAHULUAN

Wuling Motors adalah sebuah pabrik yang berasal dari Tiongkok, pengguna mobil Wuling di Indonesia cukup banyak namun tidak semua pengguna tersebut mengerti bagaimana merawat kendaraanya, kebanyakan dari pengguna kendaraan hanya mengerti cara memakainya tanpa memperhatikan cara perawatannya. Padahal dengan melakukan perawatan dapat mengurangi resiko kerusakan pada mobil .

Selain untuk pengendara, bagi mekanik ketidaksamaan penguasaan pengetahuan dan pengalaman masing-masing mekanik membuat antara mekanik yang satu dengan lainnya hanya menerka-nerkasaja kerusakan yang terjadi pada mobil tersebut, banyak teknisi yang terkadang mengalami kesulitan dalam mendiagnosa suatu kerusakan pada kendaraan terutama untuk kalangan teknisi baru .

Oleh karena banyak orang yang tidak mengerti tentang mesin mobil maka penelitian tentang sistem pakar diagnosa kerusakan mobil ini sangat diperlukan. Hal ini berguna untuk membantu pengendara mendeteksi dini kerusakan mobil serta memberikan informasi tentang tips untuk perawatan kendaraannya. Dalam proses perhitungannya digunakan metode *certainty factor*.

Certainty Factor merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Dengan menerapkan metode *certainty factor* untuk perhitungan kemungkinan kerusakan berdasarkan gejala yang dipilih *user* maka *user* akan menerima hasil berupa kemungkinan terbesar kerusakan yang terjadi sehingga *user* bisa mengetahui apa yang rusak pada kendaraanya. Hasil perhitungan ditampilkan berupa persentase kerusakan yang dihitung berdasarkan nilai MB dan MD yang telah ditetapkan oleh pakar .

Aplikasi sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor ini tidak berarti menggantikan mekanik atau pakar mobil, tetapi hanya membantu dalam mengkonfirmasi keputusannya dan mempermudah dalam pengambilan keputusan, karena mungkin bisa terdapat banyak alternatif yang harus dipilih secara tepat. Pada jurnal tersebut juga penelitian terbatas hanya untuk mendiagnosa kerusakan pada bagian mesin saja.

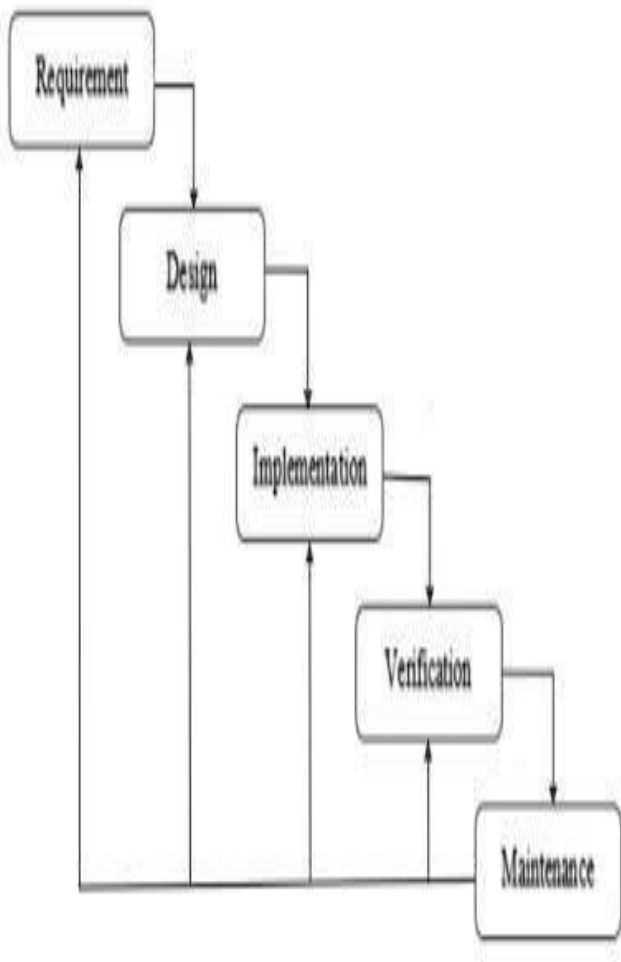
Diharapkan dengan diadakannya penelitian ini bisa menghasilkan suatu sistem pakar yang bisa digunakan untuk mendiagnosa kerusakan pada mobil Wuling Confero S baik kerusakan dibagian mesin dan bagian bagian lainnya sehingga bisa membantu pengguna dalam mengetahui permasalahan yang

terjadi pada kendaraannya jika suatu waktu terjadi kendala.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Model Pengembangan Sistem Informasi

Model pengembangan sistem informasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan model *waterfall*. Metode air terjun atau yang sering disebut metode *waterfall* sering dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modeling*), konstruksi (*construction*), serta penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan. Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 1. Tahapan Model *Waterfall*

Metode Pengumpulan Data

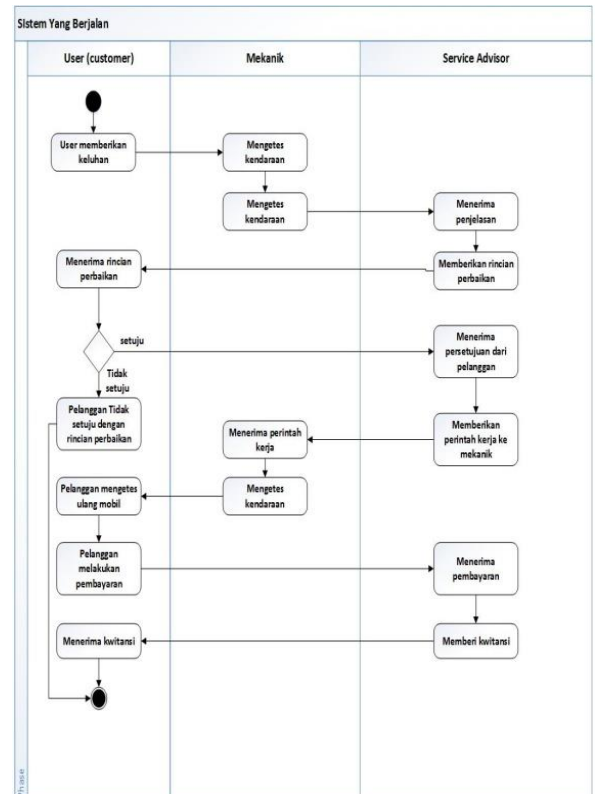
Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Studi pustaka: yaitu kegiatan menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang akan atau sedang diteliti, dari buku-buku ilmiah, laporan penelitian, karangan-karangan ilmiah, peraturan-peraturan, ketetapan-ketetapan, jurnal, dan sumber-sumber tertulis baik tercetak maupun elektroniklain.
- 2) Observasi: yaitu metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung di lapangan atau lokasi penelitian yaitu PT. Arista Jaya Lestari (Wuling Motors Serang).
- 3) Wawancara: wawancara ini bertujuan untuk mendapatkan informasi langsung dari pihak yang berwenang dan bertanggung jawab dalam memberikan data mengenai kerusakan kendaraan Wuling Confero S

B. Analisa Sistem Yang Berjalan

Analisis sistem yang berjalan bertujuan untuk mengetahui lebih jelas bagaimana cara kerja sistem tersebut, sehingga kelebihan dan kekurangan sistem dapat diketahui.

Prosedur diagnosa kerusakan dilakukan ketika pemilik kendaraan membawa mobilnya ke bengkel resmi untuk ditangani oleh mekanik :



Gambar 2. Analisa Sistem Berjalan

Hampir Pasti 0,8
Pasti 1

C. Metode Certainty Factor

Teori *Certainty Factor* mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar (misalnya dokter) seringkali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”. Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi dengan metode “*Net belief*” yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G.Buchanan.

Formula *Certainty Factor* :

Certainty factor memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakpercayaan yang kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut:

$$CF [H,E]= MB[H,E] - MD[H,E] \quad (1)$$

Keterangan:

- CF[H,E] : *certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti.
- MB[H,E] : *measure of belief* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)
- MD : *Measure of Disbelief* (Nilai Ketidakpercayaan)
- P : *Probability*
- E : *Evidence* (Peristiwa/Fakta)

Certainty Factor untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (*single premis rules*):

$$CF_{gejala}=CF[user] * CF[pakar] \quad (2)$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan premis/gejala lebih dari satu :

$$CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a],CF[b]) * CF[rule] \quad (3)$$

$$CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a],CF[b]) * CF[rule] \quad (4)$$

Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similiary concluded rules*) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine}= CF_{old}+ CF_{gejala} *(1- CF_{old}) \quad (5)$$

Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan:

$$CF_{persentase}= CF_{combine} * 100 \quad (6)$$

Untuk menentukan keterangan faktor keyakinan dari pakar, dilihat dari $CF_{combine}$ dengan berpedoman dari tabel interpretasi (term) *certainty factor* berikut :

Tabel 1
Tabel Interpretasi *Certainty Factor*

<i>Certainty Term</i>	CF Akhir
Pasti Tidak	-1,0
Hampir Pasti Tidak	-0,8
Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
Mungkin Tidak	-0,4
Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 ---- 0,2
Mungkin	0,4
Kemungkinan Besar	0,6

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Menggunakan Metode *Certainty Factor* (CF)

Adapun langkah-langkah penyelesaian masalah dengan menggunakan metode *Metode Certainty Factor* (CF) dijelaskan sebagai berikut:

1) Tabel Data Kerusakan

Dalam pembuatan sistem pakar, langkah awal adalah menentukan kerusakan-kerusakan yang terjadi pada kendaraan:

Tabel 2
Tabel Data Kerusakan

Kode Kerusakan	Jenis kerusakan
K01	Kampas kopling habis
K02	Pompa bahan bakar rusak
K03	Battery/Accu lemah
K04	Koil rusak
K05	Shock Absorber lemah
K06	Kampas rem habis
K07	Busi rusak
K08	Mesin <i>overheat</i>
K09	Bearing roda rusak
K10	Mesin mengelitik/ <i>knocking</i>

2) Tabel Diagnosa

Tabel diagnosa digunakan untuk membantu proses pemeriksaan terhadap kerusakan-kerusakan kendaraan :

Tabel 3
Tabel Diagnosa

Nama Kerusakan	Gejala Kerusakan
Kampas kopling habis	Akselerasi Habis, Pedal Kopling terasa berat, Kendaraan tidak ada tenaga, Jarak injak kopling pendek, Mesin tidak mati saat kopling dilepas tiba-tiba, Muncul bau gosong diarea depan, Saat pindah gigi terasa keras.
Pompa bahan bakar rusak	Mesin mobil susah hidup, Akselerasi mesin terasa lebih lambat, Mesin tersendat/brebet, Bau bahan bakar tercium menyengat.
Battery/Accu lemah	Mesin tidak bisa dihidupkan (<i>starter</i>), Lampu mobil tidak terang (<i>redup</i>), Suara klakson mulai tidak nyaring.
Koil rusak	Mesin tersendat/brebet, Muncul percikan api listrik dibadan koil, Waktu <i>starter</i> menjadi lebih lama, mesin mati mendadak saat putaran <i>iddle</i> .

Shock Absorber lemah	Guncangan keras saat lewat jalan rusak, mobil terasa tidak stabil saat jalan, keluarnya cairan pelumas dari shock, permukaan ban aus tidak merata, timbul suara jedug saat lewat jalan jelek, mobil tidak stabil saat pengereman.	G08	X								
		G09	X			X					
		G10	X	X							
		G11	X								
		G12	X								
		G13	X								
		G14	X								
		G15		X							
		G16		X		X					
		G17		X		X					
		G18			X						
		G19			X						
		G20			X			X			
		G21			X						
		G22			X						
Kampas rem habis	Pedal rem terasa dalam,saat mobil jalan pedal rem terasa getar saat diinjak, muncul suara gesekan diarea rem, level minyak rem berkurang pada tangki, ketebalan kampas rem menipis.	G23		X							
		G24			X						
		G25			X						
		G26			X						
		G27			X						
		G28			X						
		G29				X					
		G30					X	X			
		G31					X				
		G32					X				
		G33					X				
		G34					X				
		G35						X			
		G36						X			
		Busi rusak	Putaran mesin terasa tidak halus, mesin tersendat saat hidup, akselerasi mesin terasa lebih lambat, waktu <i>starter</i> menjadi lebih lama, mesin mati mendadak saat putaran <i>iddle</i> .	G37						X	
G38									X		
Mesin <i>overheat</i>	Tenaga mesin berkurang saat mesin panas, indikator temperatur suhu melebihi standar, ac menjadi panas,performamesin menurun,saat kondisi sudah parah diarea mesin oli bercampur dengan air.										
		Mesin mengelitik/ <i>knocking</i>	Tenaga mesin berkurang saat mesin panas, Muncul suara ngelitik pada mesin, Timbul getaran di mesin bersamaan suara ngelitik.								
Bearing roda rusak	Permukaan ban aus tidak merata, Timbul bunyi gemuruh diarea roda, Roda goyang dan oblok saat digoyang.										

Keterangan gejala :

- [G01] Akselerasi habis
- [G02] Pedal kopling berat
- [G03] Kendaraan tidak ada tenaga
- [G04] Jarak injak pedal kopling pendek
- [G05] Mesin tidak mati saat kopling dilepas tiba-tiba
- [G06]Muncul bau gosong diarea depan
- [G07] Saat pindah gigi terasa keras
- [G08] Mesin mobil susah hidup
- [G09]Akselerasi mesin terasa lebih lambat
- [G10] Mesin nyendat/brebet
- [G11] Bau bahan bakar menyengat
- [G12] Mesin tidak bisa dihidupkan
- [G13] Lampu mobil mulai tidak terang(redup)
- [G14] Suara klakson tidak nyaring
- [G15] Muncul percikan api listrik dibadan koil
- [G16] Waktu starter menjadi lebih lama
- [G17] Mesin mati mendadak saat iddle
- [G18] Guncangan keras saat lewat jalan rusak
- [G19] Mobil terasa tidak stabil saat jalan
- [G20] Permukaan ban aus tidak merata
- [G21] Keluar cairan pelumas pada shock absorber
- [G22] Ada suara jedug saat lewat jalan rusak
- [G23] Saat pengereman mobil terasa tidak stabil
- [G24] Pedal rem terasa dalam saat diinjak
- [G25] Saat jalan Pedal rem terasa getar saat diinjak
- [G26] Muncul suara gesekan saat rem
- [G27] Level minyak rem berkurang pada tangki
- [G28] Ketebalan kampas rem menipis
- [G29] Putaran mesin tidak halus
- [G30] Tenaga mesin berkurang saat suhu mesin panas
- [G31] Temperatur suhu menunjukkan diatas normal

3) Tabel Matriks

Pembuatan tabel matriks untuk membantu dalam mengorganisasi pengetahuan kerusakan kendaraan agar lebih mudah dipahami.

Tabel 4
Tabel Matriks

Gejala	[K1]	[K2]	[K3]	[K4]	[K5]	[K6]	[K7]	[K8]	[K9]	[K10]
G01	X									
G02	X									
G03	X									
G04	X									
G05	X									
G06	X									
G07	X									

- [G32] AC terasa panas
- [G33] Performa mesin menurun
- [G34] Oli bercampur dengan air
- [G35] Timbul bunyi gemuruh pada area roda
- [G36] Roda goyang dan oblok
- [G37] Muncul suara ngelitik pada mesin
- [G38] Timbul getaran mesin bersamaan suara ngelitik

4) Aturan *Rule*

Aturan *rule* merupakan kaidah aturan pada setiap gejala yang ditetapkan dalam proses perhitungan metode *certainty factor*, yaitu sebagai berikut :

Rule 01 (Kampas Kopling Habis) :

- IF G01 THEN K01
- IF G02 THEN K01
- IF G03 THEN K01
- IF G04 THEN K01
- IF G05 THEN K01
- IF G06 THEN K01
- IF G07 THEN K01

Rule 02 (Pompa Bahan Bakar) :

- IF G08 THEN K02
- IF G09 THEN K02
- IF G10 THEN K02
- IF G11 THEN K02

Rule 03 (Battery/Accu Lemah) :

- IF G12 THEN K03
- IF G13 THEN K03
- IF G14 THEN K03

Rule 04 (Koil Rusak) :

- IF G10 THEN K04
- IF G15 THEN K04
- IF G16 THEN K04
- IF G17 THEN K04

R Rule 05 (Shock Absorber Lemah) :

- IF G18 THEN K05
- IF G19 THEN K05
- IF G20 THEN K05
- IF G21 THEN K05
- IF G22 THEN K05
- IF G23 THEN K05

Rule 06 (Kampas Rem Habis) :

- IF G24 THEN K06
- IF G25 THEN K06
- IF G26 THEN K06
- IF G27 THEN K06
- IF G28 THEN K06

Rule 07 (Busi Rusak) :

- IF G09 THEN K07
- IF G16 THEN K07
- IF G17 THEN K07
- IF G29 THEN K07

Rule 08 (Mesin Overheat) :

- IF G30 THEN K08
- IF G31 THEN K08
- IF G32 THEN K08
- IF G33 THEN K08
- IF G34 THEN K08

Rule 09 (Bearing Roda Rusak) :

- IF G20 THEN K09
- IF G35 THEN K09
- IF G36 THEN K09

Rule 10 (Mesin Mengelitik) :

- IF G30 THEN K10
- IF G37 THEN K10
- IF G38 THEN K10

Untuk menentukan keterangan faktor keyakinan dari pakar, dilihat dari $CF_{combine}$ dengan berpedoman dari tabel interpretasi (Term) *certainty factor*. Adapun tabel tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5
Tabel interpretasi

No	Certainty Term	CF _{akhir}
1	Tidak	0
2	Tidak Tahu	0.2
3	Sedikit Yakin	0.4
4	Cukup Yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat Yakin	1

Pada sesi diagnosa kerusakan, *user* diberikan pilihan interpretasi yang masing masing memiliki nilai CF sebagai berikut :

Tidak	0
Tidak tahu	0,2
Sedikit Yakin	0,4
Cukup Yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat Yakin	1

5) Analisis Perhitungan Metode

Pada tahap ini menjelaskan proses perhitungan metode *certainty factor* dengan data *real* dari *user* dan pakar.

Sebagai contoh berikut perhitungan untuk kerusakan (K01) Kampas Kopling Habis dengan gejala yang telah dipilih oleh user beserta nilai kepercayaannya. .

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF dari setiap gejala sebagai berikut.

CF Pakar G01(Akselerasi habis)

= MB-MD

= 1- 0 =1

CF Pakar G02(Pedal kopling berat)

= MB-MD

= 0.8-0.2 = 0.6

CF Pakar G03 (Kendaraan tidak ada tenaga)

= MB-MD

= 1-0.2 = 0.8

CF Pakar G04 (Jarak injak pedal kopling pendek)

= MB-MD

= 0.6-0.2 = 0.4

CF Pakar G05(Mesin tidak mati saat kopling dilepas tiba-tiba)

= MB-MD

= 1-0.2 = 0.8

CF Pakar G06 (Muncul bau gosong diarea depan)

$$= MB-MD$$

$$= 0.8-0.2 = 0.6$$

CF Pakar G07 (Saat pindah gigi terasa keras)

$$= MB-MD$$

$$= 0.8-0.2 = 0.6$$

Kemudian nilai CF dihitung dengan menggunakan persamaan di bawah ini.

$$CF\ gejala = CF\ (user) * CF\ (pakar)$$

$$CF\ 1.1 = 0.6 * 1 = 0.6$$

$$CF\ 1.2 = 0.6 * 0.6 = 0.36$$

$$CF\ 1.3 = 0.8 * 0.8 = 0.64$$

$$CF\ 1.4 = 0.4 * 0.4 = 0.16$$

$$CF\ 1.5 = 0.4 * 0.8 = 0.32$$

$$CF\ 1.6 = 1 * 0.6 = 0.6$$

$$CF\ 1.7 = 0.6 * 0.6 = 0.36$$

Dikarenakan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF Kerusakan selanjutnya digunakan persamaan (2)

$$CFcombine1(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

Sehingga menjadi :

$$CFcombine1(CF1, 1, CF1.2) = 0.6 + 0.36 * (1 - 0.6)$$

$$= 0.6 + 0.144$$

$$CFold1 = 0.744$$

$$C\ CFcombine2(CFold1, CF1.3) = 0.744 + 0.64 * (1 - 0.744)$$

$$= 0.744 + 0.1638$$

$$CFold2 = 0.9078$$

$$C\ CFcombine3(CFold2, CF1.4) = 0.9078 + 0.16 * (1 - 0.9078)$$

$$= 0.9078 + 0.0147$$

$$CFold3 = 0.9225$$

$$CFcombine4(CFold3, CF1.5) = 0.9225 + 0.32 * (1 - 0.9225)$$

$$= 0.9225 + 0.0248$$

$$CFold4 = 0.9473$$

$$CFcombine5(CFold4, CF1.6) = 0.9473 + 0.6 * (1 - 0.9473)$$

$$= 0.9473 + 0.0316$$

$$CFold5 = 0.9789$$

$$CFcombine6(CFold5, CF1.7) = 0.9789 + 0.36 * (1 - 0.9789)$$

$$= 0.9789 + 0.0076$$

$$CFold6 = 0.9865\ (CF\ akhir)$$

Untuk mendapatkan nilai dalam bentuk persentase, maka menggunakan rumus CF Persentase sebagai berikut :

$$CF\ persentase = CF_{old6} \times 100$$

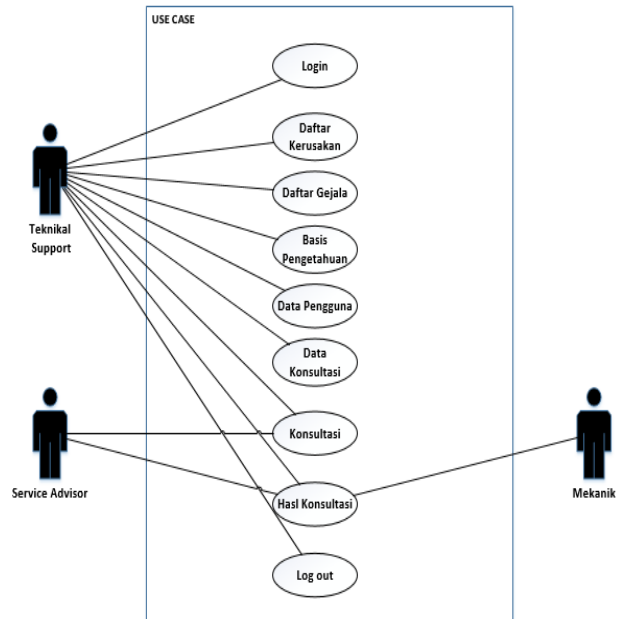
$$= 0.9865 \times 100$$

$$= 98,65\ \%$$

Dari hasil persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa faktor kepastian seorang user yang telah melakukan kuisisioner diagnosa terhadap jenis kerusakan kampas kopling habis adalah sebesar 98,65%.

B. Perancangan Sistem

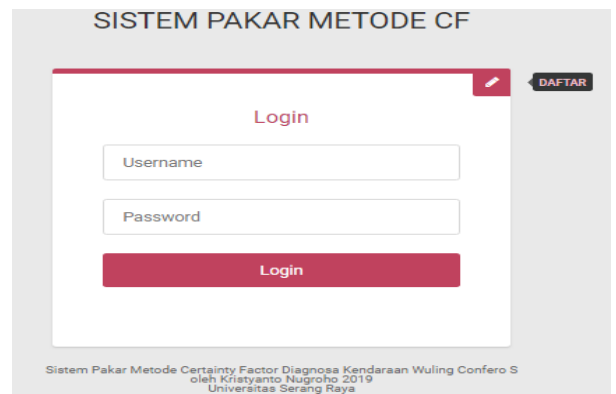
Perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan diagram use case. Berikut rancangan diagram use case sistem:



Gambar 3. Diagram Use Case Sistem

C. Implementasi User Interface

Berikut implementasi dari tampilan user interface dari sistem pakar :



Gambar 4. Tampilan Halaman Login



Gambar 5. Tampilan Halaman Utama

IV. KESIMPULAN

Aplikasi yang dibuat ini menghasilkan *output* berupa jenis kerusakan serta gejala yang timbul dan juga menampilkan presentase kerusakannya.

Aplikasi sistem pakar ini menggunakan perhitungan metode *certainty factor*, dimana nilai keyakinan dari pakar akan dibandingkan dengan nilai keyakinan dari *user* sehingga akan diperoleh nilai kepastian diagnosa sesuai kaidah perhitungan metode *certainty factor*.

REFERENSI

- [1] Hengki Tamando Sihotang. (2014)“*Jurnal Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web*”.Program Studi Teknik Infotmatik, STMIK Pelita Nusantara Medan.
Jusuf Wahyudi, Juju Jumadi
- [2] Khairina Eka Setyaputri , Abdul Fadlil , dan Sunardi (2018). “*Jurnal Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT.*” Program Studi Magister Teknik InformatikaUniversitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia
- [3] RikaRosnelly. (2011). “*Sistem Pakar Konsep dan Teori*”.Yogyakarta.
- [4] Stephanie Halim, Seng Hansun. (2015) “*Jurnal Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis*”.Program Studi Teknik Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang,
- [5] Sutarman. (2012). “*Buku Pengantar Teknologi Informasi*”. Jakarta: Bumi Aksara
- [6] YM Kusuma. (2012). *PHP Menyelesaikan Website 30 Juta*. Jakarta: Jasakom.