



**IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR MENGGUNAKAN METODE  
FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR UNTUK DETEKSI  
KERUSAKAN SEPEDA MOTOR KAWASAKI KLX 150 BERBASIS WEB**

*Sufajar Butsianto<sup>1</sup>, Dian Riki Pangestu<sup>2</sup>*

**Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Tinggi Teknologi Pelita Bangsa**

**Korespondensi email: [sufajar@pelitabangsa.ac.id](mailto:sufajar@pelitabangsa.ac.id)**

---

**Abstrak**

Sepeda motor salah satunya Kawasaki KLX 150 merupakan alat transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang kerusakan dari sepeda motor kawasaki klx 150 dapat mengakibatkan kerugian bagi pengguna dalam hal waktu dan biaya yang tidak sedikit. Menyadari hal tersebut, timbul inisiatif untuk membuat sistem pakar identifikasi kerusakan mesin sepeda motor berbasis web. Tujuannya untuk membantu pengguna dalam mengidentifikasi kerusakan mesin sepeda motor kawasaki klx 150. Sistem pakar dirancang menggunakan metode waterfall serta dengan mengimplementasikan metode forward chaining dan certainty factor. Sistem pakar dibuat dengan pemrograman PHP dan MySQL sebagai basis datanya, dengan tampilan yang user friendly sehingga memudahkan user dalam menggunakan sistem tersebut. Para pengguna dapat mengetahui jenis kerusakan pada mesin sepeda motor kawasaki klx 150 dengan memilih gejala yang ada pada sistem. Basis pengetahuan sistem dapat diubah, ditambah, ataupun dihapus oleh admin (pakar). Hasil pengujian diagnosa sistem dengan pakar memiliki presentase kesesuaian sebesar 80%, hal ini menunjukkan bahwa sistem pakar berfungsi dengan baik sesuai dengan identifikasi pakar.

---

**Informasi Artikel**

Diterima: 15 Mei 2019  
Direvisi: 18 Mei 2019  
Dipublikasikan: 20 Mei 2019

---

**Keywords**

sistem pakar, sepeda motor Kawasaki KLX 150, metode *forward chaining*, metode *certainty factor*.

## I. Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat terhadap kendaraan bermotor khususnya sepeda motor sangatlah besar, sebab sepeda motor dianggap sebagai sarana transportasi yang sangat memudahkan pengendara untuk menuju tempat dengan pertimbangan waktu yang lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan kendaraan yang beroda empat. Ada beberapa jenis sepeda motor yang dipakai masyarakat di Indonesia sekarang ini, salah satunya adalah jenis kendaraan *trail* atau semi *enduro* yang di keluarkan dari produsen Kawasaki Motors Indonesia yaitu KLX 150. Sepeda motor Kawasaki KLX 150 adalah jenis kendaraan *trail* atau semi *enduro* yang bisa dipakai untuk kebutuhan transportasi harian. Jenis kendaraan ini mampu melewati berbagai *track* jalanan baik di aspal atau jalan raya (*on-road*) dan di jalan tanah sekalipun (*off-road*). Berdasarkan data dari Asosiasi Industri Sepeda motor Indonesia (AISI) Dengan penjualan 62.715 unit sepanjang tahun 2017 [1] sepeda motor ini telah banyak digunakan di kalangan masyarakat Indonesia khususnya di kalangan pecinta hobi *adventure trail* dan *supermoto*.

Namun tidak sedikit dari para pemilik sepeda motor ternyata hanya mengerti bagaimana cara menaiki sepeda motornya saja tanpa memahami bagaimana merawat serta memelihara sepeda motor miliknya. Minimnya pengetahuan masyarakat tentang kerusakan sepeda motor khususnya jenis sepeda motor KLX 150 ini menimbulkan banyaknya kasus yang menimpa pemilik kendaraan yang dilakukan oleh bengkel nakal menjadi

kerugian bagi pemilik kendaraan. Tidak hanya pengguna sepeda motor yang dirugikan, kurangnya pengetahuan tentang kerusakan ini juga berdampak pada usaha bengkel yang disebabkan mekanik sepeda motor yang salah penanganan dalam hal servis jenis sepeda motor KLX 150 karena jenis sepeda motor ini berbeda karakter mesinnya dari motor biasa. Serta penanganan servis yang lambat dari mekanik ketika terjadi kerusakan pada sepeda motor juga disebabkan karena kurang pengetahuannya tentang penyebab kerusakan tersebut.

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut [2]. Dalam hal ini, sistem pakar bila dikaitkan dengan kemampuan seorang ahli atau pakar mekanik sepeda motor, dapat dihasilkan suatu sistem komputer yang bertugas untuk mengetahui dan menganalisis gejala gangguan pada sepeda motor dan kemudian memberikan anjuran langsung bagaimana memperbaikinya. Dalam sistem pakar terdapat metode inferensi yaitu suatu prosedur (program) yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran [3]. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *forward chaining* yaitu teknik pencarian yang dimulai dari inputan beberapa fakta, kemudian menurunkan beberapa fakta dari aturan-aturan yang cocok pada *knowledge base* dan melanjutkan prosesnya sampai jawaban sesuai [4] Namun pada penggunaannya, metode *forward chaining* dirasa masih memiliki kelemahan diantaranya kemungkinan

tidak adanya cara untuk mengenali dimana beberapa fakta yang lebih penting dari fakta lainnya. Seperti penelitian yang dilakukan [5], [6], dan [7] dalam penelitian tersebut terdapat kelemahan yakni tidak ada nilai bobot atau nilai keakuratan dalam mengambil hasil diagnosa karena hanya berdasarkan pohon faktor paraturan yang di buat oleh pakar.

Untuk itu penulis akan menggunakan metode *certainty factor* sebagai dasar acuan seorang pakar untuk menunjukkan besarnya kepercayaan terhadap suatu kejadian atau fakta. *certainty factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti [3]. Seperti penelitian yang dilakukan oleh [8], [9] dan [10] dalam penelitian tersebut bobot atau nilai keakuratan telah di tentukan oleh pakar sebagai nilai keakuratan dalam mengambil keputusan.

Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dalam pembuatan sistem pakar untuk deteksi kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150 berbasis web. Penelitian ini diharapkan bisa membantu para pengguna sepeda motor untuk mengetahui kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150 dan cara penanganannya.

## II. Metodologi

### 2.1 Objek Penelitian

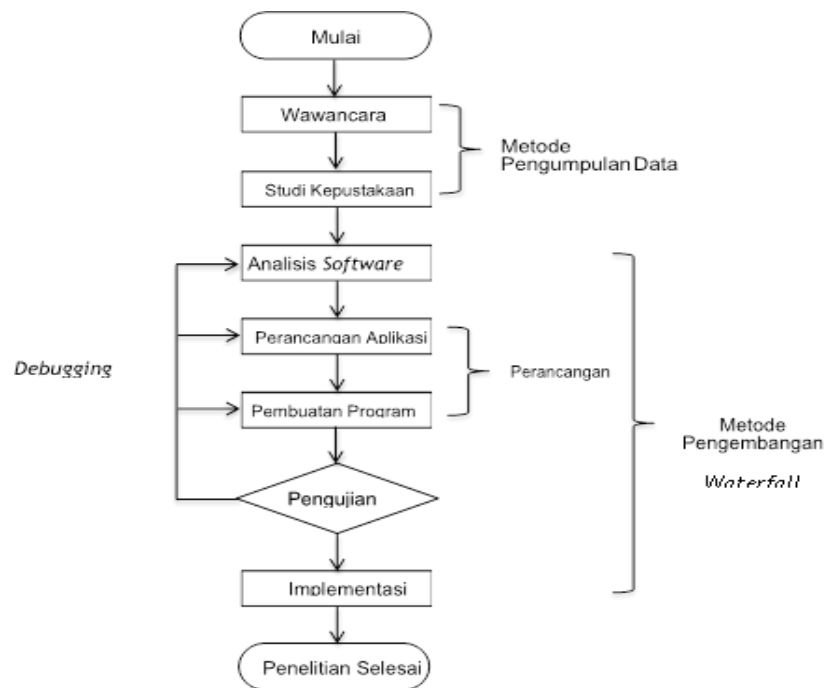
Objek penelitian merupakan permasalahan yang diteliti. Dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah sepeda motor Kawasaki jenis KLX 150 tentang macam-macam kerusakan yang biasa

terjadi pada kendaraan sepeda motor tersebut dan bagaimana cara penanggulangannya.

Penelitian akan dilakukan di sebuah bengkel yang bernama Panji Motor. Bertempat di Ruko Artha Niaga jalan tarum barat 2 Blok B1 No.3, Jababeka Pintu XI, Cikarang, Bekasi. Panji Motor yang merupakan bengkel khusus untuk kendaraan motor *trail* juga sering menangani kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150 dimana jenis kendaraan tersebut adalah salah satu jenis kendaraan motor *trail* yang paling banyak ditangani oleh Panji Motor, oleh sebab itu penulis memutuskan untuk melakukan penelitian di bengkel tersebut. Penelitian akan dilakukan pada Bulan Juli 2018 di Bengkel Panji Motor Cikarang.

### 2.2 Objek Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan kegiatan dengan mengikuti kerangka pikir yang meliputi metode pengumpulan data dan metode pengembangan sistem. Berikut adalah alur rencana penelitian:



Gambar 4. Rencana Penelitian

### 2.3 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan guna memperoleh data-data untuk dianalisa dan diolah, sehingga ditemukan permasalahan apa saja yang ada dan diharapkan dari penelitian ini dapat menghasilkan jalan keluar atau penyelesaian dari permasalahan tersebut. Dalam proses pengumpulan data ada tiga cara yang biasa dilakukan, yaitu :

#### 2.4 Observasi

Observasi merupakan aktivitas yang dilakukan untuk pengamatan secara langsung pada suatu objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, agar memperoleh informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian. Dan penelitian ini dilakukan secara

langsung dengan cara ikut serta kelengkapan dan terlibat dalam kegiatan sehari-hari guna mendapatkan berbagai data yang dibutuhkan dalam penelitian.

#### 2.5 Wawancara

Suatu metode akuisisi yang sering digunakan dengan melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam mengadakan teknik pengumpulan data dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan langsung kepada orang yang mempunyai kapasitas dan informasi tentang gejala kerusakan sepeda motor untuk pelaksanaan penelitian.

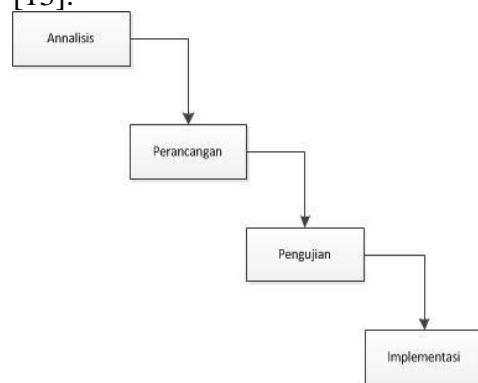
#### 2.6 Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah-langkah dalam mencari sumber data sekunder yang akan mendukung penelitian dan untuk mengetahui sampai mana ilmu yang berhubungan dengan penelitian itu telah berkembang, sampai mana terdapat kesimpulan yang pernah dibuat pada

jurnal, buku-buku, makalah-makalah, situs internet, dan lain-lain.

## 2.7 Metode Pengembangan Sistem

Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem adalah metode *waterfall*. Metode ini merupakan metode yang sering digunakan oleh penganalisis sistem pada umumnya. Inti dari metode *waterfall* adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara *linear* [13].



Gambar 5. Alur Metode Pengembangan *Waterfall*

Tahapan-tahapan dari metode *waterfall* sebagai berikut :

### 1. Analisis

Pengumpulan data dalam tahap ini berupa kegiatan penelitian di bengkel Panji Motor Cikarang. Dari data yang diperoleh dapat dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem, yang selanjutnya dijadikan acuan untuk menerjemahkan ke dalam bahasa pemrograman.

### 2. Perancangan

Tahap ini terdiri dari perancangan aplikasi dan pembuatan program. Perancangan aplikasi merupakan perencanaan untuk mencari solusi permasalahan yang diperoleh dari tahap analisis. Pembuatan program merupakan proses penerjemahan

desain dalam bahasa yang dikenali oleh komputer atau proses memasukkan kode pada program.

### 3. Pengujian

Tujuan pengujian adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian dapat diperbaiki.

### 4. Implementasi

Pada tahap ini mengimplementasikan perancangan sistem ke situasi nyata dan mulai berurusan dengan perangkat lunak aplikasi.

## 2.8 Analisa Kebutuhan

Sebelum suatu sistem dibuat perlu adanya suatu rumusan dan perencanaan yang jelas, sehingga dapat ditentukan sasaran dari sistem yang dibuat. Untuk mendukung pembuatan sistem tersebut, perlu adanya dukungan sistem komputer yang memadai, baik dari segi perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*). Selain itu, juga diperlukan *brainware* untuk pembuatan aplikasi sistem pakar.

## 2.9 Analisa Kebutuhan Software

Kebutuhan perangkat lunak (*software*) untuk sistem pakar diagnosa kerusakan sepeda motor kawasaki KLX 150 ini yaitu :

- Sistem operasi (*Windows 7 / Windows 8*)
- Sublime text*
- XAMPP v.3.2.2*
- Browser (Mozilla Firefox / Chrome / Opera / Internet Explorer)*
- Visual Paradigm*

## 2.10 Analisa Kebutuhan Hardware

Adapun spesifikasi minimum untuk perangkat keras (*hardware*) adalah sebagai berikut :

- a. *Processor Intel Pentium IV*
- b. *RAM (Random Access Memory) 1 Giga Byte*
- c. *Hardisk 80 Giga Byte*
- d. *Monitor Keyboard*
- e. *Mouse*

## 2.11 Analisa Kebutuhan Brainware

Sumber daya manusia yang berperan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah sebagai berikut :

- a. *Programmer* adalah pembuat program aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150.
- b. *User* adalah pengguna program aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan sepeda motor yang dibuat oleh *programmer*, sehingga hanya dapat menggunakan program yang dibuat.
- c. Pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya (Arhami, 2005). Pakar memiliki hak akses untuk menggunakan program dan memasukkan data maupun mengubah data yang tersimpan pada sistem aplikasi.

## 2.12 Analisa Masalah

Analisa masalah pada kerusakan sepeda motor ini dilakukan dengan metode *certainty factor*. Analisa ini digunakan untuk mengetahui nilai *certainty factor* dari kumpulan beberapa gejala sehingga

menghasilkan nilai kerusakan. Pada Tabel.2 berikut ini berisi nilai CF rule dari kerusakan sepeda motor, yaitu nilai yang menunjukkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap besarnya kontribusi dari gejala terhadap suatu kerusakan sepeda motor.

Data yang terdapat pada tabel berikut adalah data yang dihasilkan dari wawancara penulis terhadap seorang pakar yaitu Bapak Yuyus Suryadi selaku kepala mekanik di bengkel Panji Motor Cikarang. Sebelum pada tabel CF rule kerusakan sepeda motor, metode *Certainty Factor* (CF) memiliki *certainty term* untuk nilai kepastian(MB) dan ketidakpastian(MD), berikut adalah tabel *certainty term* untuk MB dan MD yang akan diberikan oleh pakar sebagai acuan untuk nilai CF gejala ataupun CF kerusakan.

Tabel 2. *Certainty term* untuk MB dan MD

<b>Certainty Term</b>	<b>MB/MD</b>
Tidak tahu / Tidak ada	0 ~ 0.29
Mungkin	0.3 ~ 0.49
Kemungkinan Besar	0.5 ~ 0.69
Hampir Pasti	0.7 ~ 0.89
Pasti	0.9 ~ 1

Pada Tabel 3 berikut ini berisi nilai CF *rule* dari gejala yang diperoleh dari hasil wawancara dengan Bapak Yuyus Suryadi selaku kepala mekanik dari bengkel Panji Motor.

Tabel 3. Nilai *CFrule* Gejala kerusakan

No	Nama Kerusakan (P)	Jenis Gejala (G)	CF
1	P001   Kerusakan pada elektrik starter	(G01) Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang	0.7
		(G02) Saat dihidupkan dengan electric starter, tidak ada bunyi sama sekali	0.8
		(G03) Saat dihidupkan dengan electric starter ada bunyi, tetapi selip tidak mau berputar	0.8
		(G04) Suara kasar pada dynamo starter dan dynamo starter panas	1
		(G18) Starter elektrik sudah tidak bisa lagi digunakan. Jadi harus menggunakan starter manual (engkol) untuk menyalakan mesin.	1
2	P002   Kerusakan sistem pembakaran	(G05) Voil bermasalah (Jika voil mengalami masalah atau kerusakan maka tegangan listrik yang dihasilkan kecil sehingga percikan api dari busi tidak mampu memulai proses pembakaran)	0.7
		(G06) Adaya masalah pada komponen CDI, CDI sudah lama/soak/terbentur keras, (proses munculnya pengapian di mesin motor adalah komponen yang disebut Capasitor Dischage Ignition. CDI merupakan salah satu komponen mesin motor yang bertindak sebagai pengatur waktu memancarnya bunga api boaz).	0.8
		(G07) Busi kotor/bermasalah/ dan bunga api kecil	0.7
		(G08) Korsleting sistem kelistrikan motor ( kondisi korsleting pada sistem kelistrikan motor. Korsleting yang terjadi tersebut dapat menimbulkan kerusakan pada beberapa komponen motor yang berguna dalam proses pengapian yakni koil, busi, dan kapasitor atau CDI)	0.7
		(G29) Benin boros	0.7
		(G30) Mesin tersendat sendat saat jalan (seperti mau mati)	0.8
3	P003   Kerusakan pada komponen mesin motor	(G09) kabel gas yang bermasalah, putus, kendor (ketika motor terasa kurang tarikan, perlu dilakukan pemeriksaan pada kabel gas)	0.7
		(G10) Karburator yang kotor akan menyebabkan tarikan motor melemah (Hal ini dikarenakan sering terjadi penyumbatan bensin dalam proses pembakaran dalam menghasilkan tenaga)	0.8
		(G11) posisi jarum klep pada karburator tidak benar	0.7
		(G12) Filter udara kotor dan berdebu (Udara masuk ke dalam proses pembakaran melewati filter untuk mencegah masuknya kotoran)	0.6

Tabel 3. Nilai *CFrule* Gejala kerusakan (Lanjutan)

No	Nama Kerusakan (P)	Jenis Gejala (G)	CF
----	--------------------	------------------	----

		(G13) Piston aus/ring pistong aus(Tenaga yang kurang juga bisa disebabkan oleh tekanan kompresi yang rendah)	1
		(G26) Keluar asap putih pada knalpot	0.8
		(G27) Oli berkurang banyak saat ganti oli	0.8
		(G28) Putaran mesin tidak stabil	0.7
4	<b>P004   Kerusakan Spul</b>	(G14) Lampu mati dan pengisian aki berkurang dan menyebabkan aki cepat tekor	0.8
		(G15) jika komponen spul ini terbakar adalah tidak mampunya alternator diberi beban listrik	0.6
		(G16) Jika soket kiprok ke spul di lepas dan diukur dengan Voltmeter AC, terbaca voltase nya cukup. Namun, ketika diberi beban ke kiprok dan diukur ulang, biasanya voltase nya drop, sehingga tidak ada arus yang masuk ke kiprok.	1
		(G17) jika spul rusak bisa dilihat langsung secara fisik tapi ini harus membongkar blok mesin atau membuka tempat spul berada jika sudah terbuka akan terlihat warna kabel spul menjadi memerah dan bahkan timbul warna hitam bekas terbakar. Biasanya terlihat juga plastik dari angker/rumah spul ikut meleleh.	0.7
5	<b>P005   Aki soak</b>	(G01) Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang	0.85
		(G31) Klakson tidak bersuara/suara keci	0.9
		(G30)Lampu utama redup saat mesin dinyalakan	0.85
		(G20) Kondisi lampu spidometer redup pada saat sepeda motor di starter elektrik.	1
		(G21) Saat kontak ON dan mesin belum dinyakajan, lampu sein tidak menyala/redup	0.9
6	<b>P006   Kerusakan Pada Karburator</b>	(G07) Busi kotor/bermasalah/ dan bunga api kecil	0.7
		(G10) Karburator yang kotor akan menyebabkan tarikan motor melemah	1
		(G11) posisi jarum skep pada karburator tidak benar	0.9

(Sumber: Yuyus S. (Kepala Mekanik Panji Motor) )



Pada Tabel 4 berikut ini berisi nilai *CF rule* dari kerusakan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan Bapak Yuyus Suryadi selaku kepala mekanik dari bengkel Panji Motor.

Tabel 4. Nilai CF Kerusakan

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Nilai CF
P001	Kerusakan pada elektrik starter	0.6
P002	Kerusakan sistem pembakaran	0.6
P004	Kerusakan Spul	0.6
P005	Kerusakan Aki (Soak)	0.8
P006	Kerusakan Pada Karburator	0.8

### Perhitungan Certainty Factor Dengan Nilai Dari Pakar

Perhitungan nilai *certainty factor* dengan nilai yang diberikan oleh pakar akan menghasilkan suatu informasi yang lebih tepat daripada melakukan spekulasi dengan cara penentuan nilai *certainty factor* menggunakan rumus. Sebagai contoh perhitungan *certainty factor* dari nilai yang diberikan oleh seorang pakar akan sedikit dijelaskan dengan menggunakan contoh permasalahan berikut :

Data gejala yang dipilih *user* pada jenis kerusakan sepeda motor.

1. Kerusakan pada Elektrik Starter ( Nilai CF kerusakan = 0.6 )

Tabel 5. Sampel Data Gejala Yang Dipilih oleh *User*

Gejala	Nilai CF gejala
(G01) Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang	0.7
(G02) Saat dihidupkan dengan electric starter, tidak ada bunyi sama sekali	0.8
(G03) Saat dihidupkan dengan electric starter ada bunyi, tetapi selip tidak mau berputar	0.8
(G04) Suara kasar pada dynamo starter dan dynamo starter panas	1
(G18) Starter elektrik sudah tidak bisa lagi digunakan. Jadi harus menggunakan starter manual (engkol) untuk menyalakan mesin.	1

Berdasarkan contoh data sample yang dipilih oleh user, maka selanjutnya akan dihitung dengan rumus yang ada pada metode *certainty factor*, berikut adalah rumus yang digunakan sebagai rumus dasar :

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Dengan :

$$CF[h,e] = \text{Faktor Kepastian}$$

$$MB[h,e] = \text{Ukuran Kepercayaan terhadap Hipotesis } h$$

$$MD[h,e] = \text{Ukuran Ketidakpercayaan}$$

Hasil Diagnosa Berdasarkan Proses Hitung Metode *Certainty Factor* :

1. Nama Kerusakan = (P001) Kerusakan pada Elektrik Starter (Nilai CF kerusakan = 0.6 )
  - a. Nilai CF (gejala) G01 (Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang) = 0.7

- $$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF))$$

$$= (0.7-0.6) / (1-0.6)$$

$$= 0.1 / 0.4$$

$$= 0.25$$
- $$MD(h,E1) = (0.6-0.6) / (0-0.6)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1)$$

$$= 0.25-0$$

$$= 0.25$$
- b. Nilai CF (gejala) G02 (Saat dihidupkan dengan electric starter, tidak ada bunyi sama sekali) = 0.8
- $$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF))$$

$$= (0.8-0.6) / (1-0.6) = 0.2 / 0.4$$

$$= 0.5$$

$$MD(h,E1) = (0.6-0.6) / (0-0.6)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1)$$

$$= 0.5-0$$

$$= 0.5$$
- c. Nilai CF (gejala) G03 (Saat dihidupkan dengan electric starter ada bunyi, tetapi selip tidak mau berputar) = 0.8
- $$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF))$$

$$= (0.8-0.6) / (1-0.6)$$

$$= 0.2 / 0.4$$

$$= 0.5$$

$$MD(h,E1) = (0.6-0.6) / (0-0.6)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1)$$

$$= 0.5-0$$

$$= 0.5$$
- d. Nilai CF (gejala) G04 (Suara kasar pada dinamo starter dan dinamo starter panas) = 1
- $$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF))$$

$$= (1-0.6) / (1-0.6)$$

$$= 0.4 / 0.4$$

$$= 1$$

$$MD(h,E1) = (0.6-0.6) / (0-0.6)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1)$$

$$= 1-0$$

$$= 1$$
- e. Nilai CF (gejala) G18 (Starter elektrik sudah tidak bisa lagi digunakan. Jadi harus menggunakan starter manual (engkol) untuk menyalakan mesin.) = 1
- $$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF))$$

$$= (1-0.6) / (1-0.6)$$

$$= 0.4 / 0.4$$

$$= 1$$

$$MD(h,E1) = (0.6-0.6) / (0-0.6)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1)-MD(h,E1)$$

$$= 1-0$$

$$= 1$$
- Setelah semua nilai gejala sudah diketahui maka akan dihitung dengan menggunakan rumus kombinasi yang ada pada metode *Certainty Factor*, berikut adalah perhitungannya :
- $$CF_{kombinasi} = (CF_1, CF_2, \dots, CF_n) (1-CF_1)$$

$$CF_{kombinasi} = 0.25+0.5+0.5+1+1+(1-0.5)$$

$$= 3.25 * 0.75$$

$$= 2,4375$$
- Untuk gejala yang dipilih nomor 1 yaitu G01 (*Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang*), karena gejala tersebut juga termasuk dalam jenis kerusakan pada kode kerusakan P005 yaitu kerusakan pada Aki

- seperti yang terlihat pada tabel 3, maka akan dihitung juga untuk semua nilai gejala yang ada pada jenis kerusakan P005, karena ada atau tidaknya gejala lain yang dipilih tetap akan mempengaruhi nilai *evidence* pada kerusakan. Berikut perhitungannya :
2. Nama Kerusakan = (P005)  
Kerusakan pada Aki (Nilai CF kerusakan = 0.8
- a. Nilai CF (gejala) G01 (Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang) = 0.85
- $$\begin{aligned} MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF)) \\ &= (0.85-0.8) / (1-0.8) \\ &= 0.5 / 0.2 \\ &= 0.25 \\ MD(h,E1) &= (0.8-0.8) / (0-0.8) \\ &= 0; \\ CF(h,E1) &= MB(h,E1)-MD(h,E1) \\ &= 0.25-0 \\ &= 0.25 \end{aligned}$$
- b. Nilai CF (gejala) G20 (Kondisi lampu spidometer redup pada saat sepeda motor di starter elektrik.) = 1
- $$\begin{aligned} MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF)) \\ &= (1-0.8) / (1-0.8) \\ &= 0.2 / 0.2 \\ &= 1 \\ MD(h,E1) &= (0.8-0.8) / (0-0.8) \\ &= 0; \\ CF(h,E1) &= MB(h,E1)-MD(h,E1) \\ &= 1-0 \\ &= 1 \end{aligned}$$
- c. Nilai CF (gejala) G21 (lampu sensor indikator aki yang berkedip-kedip atau menyala terus menerus ketika kontak diputar ke posisi On.) = 0.9
- $$\begin{aligned} MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF)) \\ &= (0.9-0.8) / (1-0.8) \\ &= 0.1 / 0.2 \\ &= 0.5 \\ MD(h,E1) &= (0.8-0.8) / (0-0.8) \\ &= 0; \\ CF(h,E1) &= MB(h,E1)-MD(h,E1) \\ &= 0.5-0 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$
- d. Nilai CF (gejala) G31 (Klakson tidak bersuara/suara kecil) = 0.9
- $$\begin{aligned} MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF)) \\ &= (0.9-0.8) / (1-0.8) \\ &= 0.1 / 0.2 \\ &= 0.5 \\ MD(h,E1) &= (0.8-0.8) / (0-0.8) \\ &= 0; \\ CF(h,E1) &= MB(h,E1)-MD(h,E1) \\ &= 0.5-0 \\ &= 0.5 \end{aligned}$$
- e. Nilai CF (gejala) G32 (Lampu utama redup saat mesin dinyalakan) = 0.85
- $$\begin{aligned} MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala})-(CF))/(1-(CF)) \\ &= (0.85-0.8) / (1-0.8) \\ &= 0.05 / 0.2 \\ &= 0.25 \\ MD(h,E1) &= (0.8-0.8) / (0-0.8) \\ &= 0; \\ CF(h,E1) &= MB(h,E1)-MD(h,E1) \\ &= 0.25-0 \\ &= 0.25 \end{aligned}$$

$$CF_{\text{kombinasi}} = (CF_1, CF_2, \dots, CF_n) (1 - CF_1)$$

$$CF_{\text{kombinasi}} = 0.25 + 1 + 0.5 + 0.5 + 0.25 + (1 - 0.25) = 2.5 * 0.75 = 1.875$$

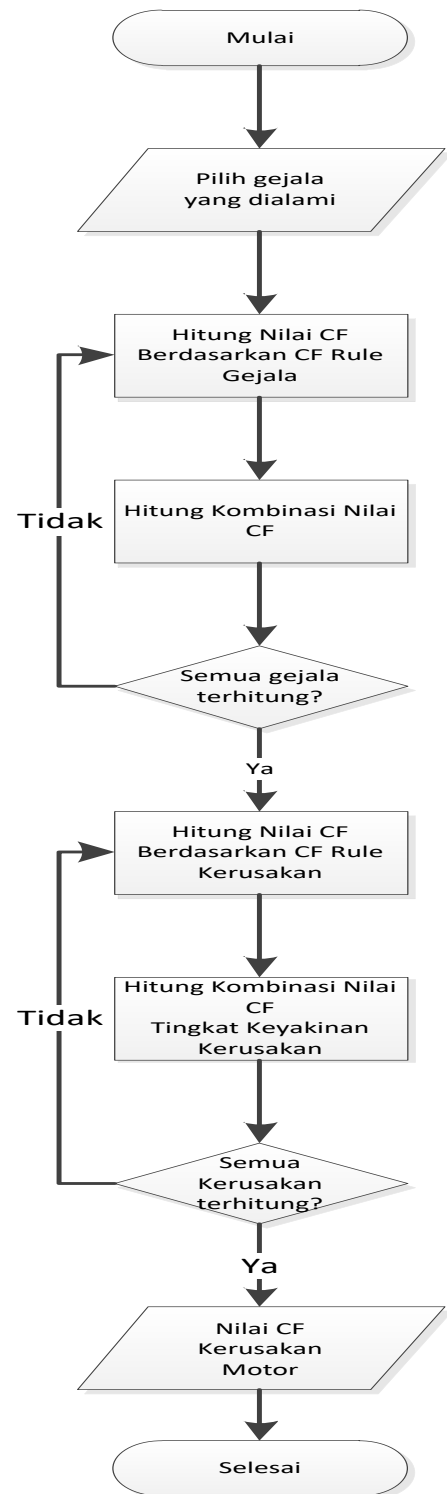
Setelah semua gejala dihitung maka akan dihasilkan keputusan berupa jenis kerusakan apa saja yang terjadi setelah user memilih gejala yang dialami. Berdasarkan data sampel diatas maka akan disimpulkan gejala yang terjadi dapat diberikan keputusan kerusakan sebagai berikut :

1. Motor Mengalami : Kerusakan pada elektrik starter (sebesar= 56.52%)
2. Motor Mengalami : Aki soak (sebesar= 43.37%)

Nilai presentasi dihitung secara otomatis oleh sistem sesuai hasil perhitungan dari hasil akhir suatu gejala terhadap kerusakan.

Jadi bisa disimpulkan bahwa kerusakan yang menonjol sesuai dengan gejala yang dipilih oleh user adalah kerusakan nomor 1 dimana jumlah presentasi nya lebih banyak yaitu 56,52% dibandingkan dengan kerusakan yang ada pada nomor 2 sebesar 43,37%.

Gambar.5 dibawah ini merupakan flowchart dari mesin inferensi sistem pakar diagnosis kerusakan sepeda motor.



Gambar 5. flowchart mesin inferensi sistem pakar

## Perancangan Sistem Pakar

Tujuan dari perancangan sistem pakar ini adalah membuat aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan sepeda motor yang dapat memudahkan pengguna untuk mengetahui kerusakan sepeda motor yang dialami serta solusi dari kerusakan tersebut. Perancangan aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan sepeda motor yang dibuat bersifat *Object Oriented Programming* (OOP) dengan menggunakan *Unified Modelling Language* (UML) sebagai bahasa pemodelan. Berikut adalah penjelasan sistem pakar diagnosa kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150 :

1. Pengguna mengakses halaman *index*/halaman utama pada sistem pakar kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150.
2. Dalam halaman *index*, terdapat menu beranda, informasi kerusakan, jenis kerusakan, diagnosa kerusakan, bantuan, dan login admin/pakar.
3. Jika pengguna akan melakukan diagnose kerusakan, maka pengguna harus memasukkan data pengguna terlebih dahulu pada menu registrasi dan konsultasi.
4. Setelah data pengguna dimasukkan, pengguna dapat melakukan konsultasi dengan cara memilih gejala kerusakan yang ada pada halaman daftar penyakit di aplikasi sistem pakar.
5. Data gejala yang telah dipilih oleh pengguna akan diperiksa oleh

aplikasi sistem pakar sesuai dengan basis aturan.

6. Setelah ditemukan hasil kesimpulan kerusakan, aplikasi sistem pakar akan menampilkan hasilnya berupa jenis kerusakan, gejala kerusakan beserta solusi dari kerusakan yang dialami.
7. *Administrator* atau pakar yang telah terdaftar dalam aplikasi sistem pakar dapat melakukan penambahan atau perubahan data yang berhubungan dengan sistem pakar setelah *login* terlebih dahulu. Pakar dapat melakukan perubahan data mengenai gejala, kerusakan maupun aturan basis pengetahuan sistem pakar.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Implementasi Sistem

Aplikasi sistem pakar deteksi kerusakan sepeda motor berbasis web ini digunakan untuk memberikan berbagai informasi kepada para pengguna sepeda motor Kawasaki KLX 150 ataupun mekanik yang menangani kerusakan sepeda motor tersebut. Aplikasi yang meliputi informasi penyakit, gejala maupun cara-cara pencegahan suatu kerusakan yang dialami oleh pengguna sepeda motor Kawasaki KLX 150. Sistem yang berbasis online dapat diakses dimana saja dan kapan saja. Peranan utama dari sistem pakar ini adalah dalam mendiagnosa kerusakan-kerusakan yang mungkin dialami oleh pengguna sepeda motor KLX 150. Pengguna dapat melakukan diagnosa dengan

melakukan *registrasi user* pada sistem selanjutnya sistem akan memberikan pertanyaan gejala-gejala untuk diproses dalam pengambilan keputusan kerusakan

Implementasi sistem pada bagian admin pakar dimana semua kegiatan dalam sistem dapat dikontrol penuh dan dapat memanipulasi data. Admin dapat melakukan *input* data seperti data kerusakan, data gejala, mengatur relasi untuk bobot masing-masing penyakit dan melihat laporan pengguna. Admin juga dapat melakukan pengeditan dan penghapusan data.

### 3.2 Pembahasan

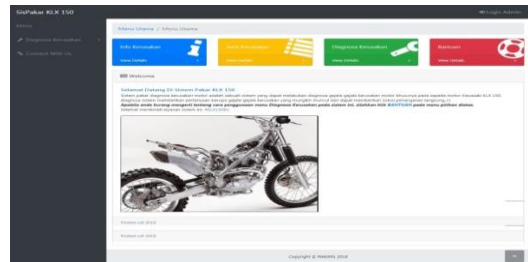
Pembahasan dalam implementasi sistem ini terdiri dari pembahasan *Interface* yaitu antara muka pengguna yang terdiri dari bagian *input*, bagian *output*, dan laporan.

#### Pembahasan Interface

*Interface* atau hasil *output* dari pada perancangan aplikasi web merupakan antar muka untuk berinteraksi antara *user* dengan sistem. *Interface* yang dihasilkan dari perancangan ini semuanya di akses melalui halaman browser.

#### 1) Halaman Utama Aplikasi

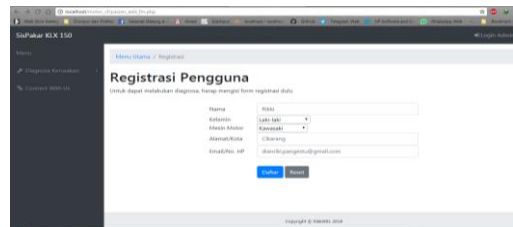
Halaman utama atau halaman selamat datang merupakan halaman yang pertama tampil ketika pengguna mengakses halaman *web*. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 6. berikut :



Gambar 6. Halaman Utama Aplikasi SisPakar

#### 2) Halaman Registrasi Pengguna

Form registrasi pengguna digunakan untuk melakukan registrasi bagi pengguna aplikasi sebelum melanjutkan ke menu daftar gejala. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 7. berikut :



Gambar 7. Form Registrasi Pengguna

#### 3) Halaman Diagnosa Kerusakan

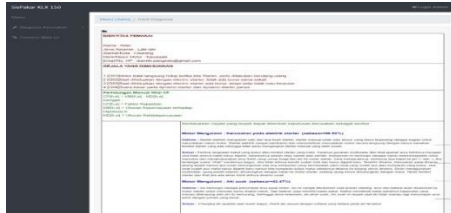
Halaman diagnosa kerusakan digunakan untuk memilih gejala yang dialami pada sepeda motor. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 8. berikut :



Gambar 8. Halaman Diagnosa Kerusakan

4) Halaman Hasil Diagnosa Kerusakan

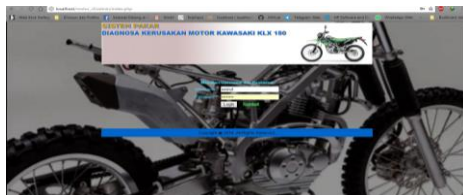
Halaman hasil digunakan untuk menampilkan hasil dari proses diagnosa kerusakan. Adapun tampilannya dapat dilihat seperti gambar 9. berikut :



Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosa

5) Halaman Login Admin

Form login administrator digunakan untuk melakukan login para administrator untuk masuk ke halaman utama aplikasi. Tampilan form login admin dapat dilihat pada gambar 10 berikut :



Gambar 10. Login Admin

6) Halaman Utama Admin

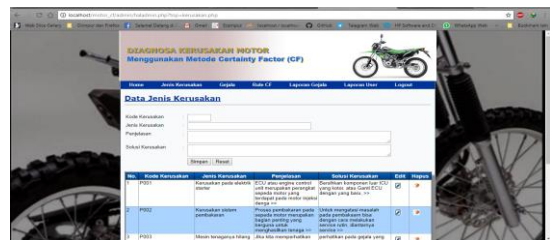
Halaman utama administrator merupakan halaman utama pada bagian admin untuk melakukan semua kegiatan dalam sistem. Tampilannya seperti pada gambar 11 berikut :



Gambar 11. Halaman Utama Admin

7) Halaman Data Kerusakan

Halaman data kerusakan digunakan untuk menginputkan data kerusakan dan untuk menampilkan data kerusakan. Tampilannya seperti pada gambar 12 berikut :



Gambar 12. Halaman Data Kerusakan

8) Halaman Data Gejala

Halaman data gejala digunakan untuk menginputkan dan menampilkan data gejala. Tampilannya seperti pada gambar 13 berikut :



Gambar 13. Halaman Data Gejala

9) Halaman *Data Rule*

Form data relasi digunakan untuk mengatur relasi antar kerusakan dan gejala. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 14 berikut :



Gambar 14. Halaman Data Gejala (1)



Gambar 14. Halaman Data Gejala (2)



Gambar 14. Halaman Data Gejala (3)

10) Halaman *Laporan User*

Form laporan user digunakan untuk menampung data pengguna sistem web. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 15 berikut:

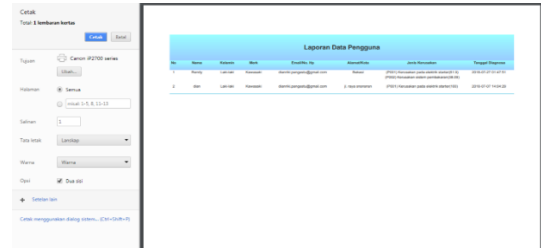


Gambar 15. Halaman Laporan *User*

11) Tampilan Laporan Data Pengguna

Data yang ada pada halaman laporan *user* setelah di dilakukan menu *Cetak Laporan* maka akan di

tampilkan ditampikan halaman cetak dokumen. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 16 berikut :



Gambar 15. Tampilan Print Data Pengguna

**Pengujian Sistem dan Program**

Pada uji coba sistem diklasifikasikan ke dalam dua bagian yaitu bagian admin yang menjadi administrator pengelola website dan *user* yaitu pemakai sepeda motor Kawasaki KLX 150 dari sistem ini. Untuk mencari kesalahan-kesalahan dalam sistem (*bug*) digunakan metode pengujian *black box*.

**Uji Coba Bagian Pengguna (User)**

Bagi pengguna yang akan menggunakan sistem ini maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah registrasi pada halaman registrasi pengguna. Pengguna dapat memasukkan beberapa data pada form inputan yang telah tersedia berupa data pribadi dan data sepeda motor. Selanjutnya sistem akan menyimpan data kedalam *database* dan *user* dapat melanjutkan diagnosa. *User* dapat melakukan diagnosa setelah proses registrasi yaitu dengan memilih gejala-gejala yang dialami pada kendaraanya tersebut sehingga sistem akan memberikan informasi



kerusakan apa yang dialami pada kendaraanya. Hasil pengujian sistem terdapat pada tabel berikut:

Tabel 6. Pengujian *Black Box User*

Skenario Pengujian	Output Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik menu info kerusakan	Menampilkan halaman Info Kerusakan	Valid
Klik menu jenis kerusakan	Menampilkan halaman Jenis Kerusakan	Valid
Klik menu diagnosa	Menampilkan form registrasi	Valid
Pada form <i>register, user</i> mengisi semua data	Sistem menerima data dan menampilkan halaman daftar gejala	Valid
Pada form register data tidak semua terisi	Sistem menolak akses menuju halaman daftar gejala dengan memberikan pesan “Masukan data..!”	Valid
Pada halaman daftar gejala, user memilih gejala kemudian klik “Diagnosa”	Sistem akan menampilkan halaman hasil diagnosa	Valid
Pada halaman daftar gejala, user tidak memilih gejala kemudian klik “Diagnosa”	Sistem menolak akses menuju halaman daftar gejala dengan memberikan pesan “Pilih Gejala..!”	Valid

### Uji Coba Bagian Admin)

Administrator berperan penting dalam manajemen informasi pada aplikasi web sistem pakar ini.

Administrator dapat melakukan proses *login* untuk masuk ke halaman utama admin serta memiliki hak penuh dalam manipulasi data seperti menginput dan mengubah data kerusakan, data gejala, data bobot relasi serta dapat juga menghapus data laporan *user*.

Tabel 6. Pengujian *Black Box Admin*

Skenario Pengujian	Output Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik menu login admin	Menampilkan halaman login admin	Valid
Mengisi <i>Username</i> dan <i>Password</i> dengan benar	Menampilkan halaman utama admin	Valid
Mengisi <i>Username</i> dan <i>Password</i> tidak sesuai atau kosong	Menampilkan Pesan “ <i>Username</i> dan <i>Password</i> tidak sesuai”	Valid
Klik menu Jenis Kerusakan	Menampilkan halaman Jenis Kerusakan	Valid
<i>Input data</i> kerusakan “Admin memasukan semua data sesuai dengan kolom yang ada”	Sistem akan menerima data dan akan menyimpan data kerusakan	Valid
<i>Input data</i> kerusakan “Admin memasukan data dengan mengosongkan salah satu kolom”	Sistem akan menolak dan akan menampilkan pesan “Masukan data..!”	Valid
Klik <i>button edit</i> kerusakan	Sistem menampilkan form <i>edit</i> kerusakan	Valid
Klik <i>button</i> hapus kerusakan	Sistem menampilkan pilihan “Yakin menghapus data..? Ok/Batal”	Valid

Klik hapus data “Oke”	Sistem akan menampilkan pesan “Data berhasil Dihapus”	Valid
Klik <i>menu</i> gejala	Sistem menampilkan halaman gejala	Valid
<i>Input</i> data gejala “ Admin memasukan semua data sesuai dengan kolom yang ada “	Sistem akan menerima data dan akan menyimpan data kerusakan	Valid
<i>Input</i> data gejala “ Admin memasukan data dengan mengosongkan salah satu kolom”	Sistem akan menolak dan akan menampilkan pesan “ Masukan data..!”	Valid
Klik <i>button edit</i> gejala	Sistem menampilkan form <i>edit</i> gejala	Valid

Tabel 6. Pengujian *Black Box* Admin (Lanjutan)

Skenario Pengujian	Output Yang Diharapkan	Hasil Uji
Klik <i>button</i> hapus	Sistem menampilkan pilihan “Yakin menghapus data..? Ok/Batal”	Valid
Klik hapus “Oke”	Sistem akan menampilkan pesan “Data berhasil Dihapus”	Valid
Klik <i>Rule</i> CF	Sistem menampilkan halaman Rule CF	Valid
Ubah <i>Rule</i>	Sistem menampilkan form edit	Valid
Klik <i>Logout</i> Admin	Sistem akan membawa pengguna pada laman login pengguna.	Valid

Pengujian sistem pakar deteksi kerusakan sepeda motor Kawasaki KLX 150 dengan menggunakan metode *black box* telah dilakukan terhadap fungsi di dalam sistem, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2. Berdasarkan tabel-tabel pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa dari segi fungsionalitas sistem pakar kerusakan sepeda motor berjalan dengan sebagaimana mestinya (sesuai 100%). Fungsi-fungsi tersebut telah diuji dengan berbagai kondisi dan input data yang berbeda-beda.

### Pengujian Perbandingan Diagnosa Pakar Dengan Sistem

Pengujian ini dilakukan oleh seorang pakar sepeda motor Kawasaki KLX 150 yaitu Bapak Yuyus Suryadi selaku kepala mekanik pada Panji Motor Cikarang (bengkel khusus sepeda motor *trail*), pakar tersebut melakukan diagnosa dari gejala-gejala yang muncul pada sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kesesuaian diagnosa pakar dan diagnosa sistem.

Pakar diberikan 10 percobaan yang berisi beberapa gejala yang merunut pada basis pengetahuan dalam sistem. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu menjelaskan mengenai sistem kepada pakar tersebut, kemudian diberikan kasus-kasus yang berisi gejala-gejala yang dialami maupun tidak dialami oleh penderita kerusakan sepeda motor. Hasil diagnosa pakar kemudian

dibandingkan dengan hasil kesimpulan diagnosa sistem.

Hasil pengujian teoritis dari perbandingan diagnosa sistem dengan diagnosa pakar dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Diagnosa Pakar Dengan Sistem

Percobaan Ke-	Gejala Yang Dimasukan	Kesimpulan Diagnosa Pakar	Kesimpulan Diagnosa Sistem	Keterangan
1.	[G01] Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang, [G02] Saat dihidupkan dengan electric starter, tidak ada bunyi sama sekali, [G03] Saat dihidupkan dengan electric starter ada bunyi, tetapi selip tidak mau berputar, [G04] Suara kasar pada dynamo starter dan dynamo starter panas, [G18] Starter elektrik sudah tidak bisa lagi digunakan. Jadi harus menggunakan starter manual (engkol) untuk menyalakan mesin.	Kerusakan pada elektrik starter	Kerusakan pada elektrik starter (53.84%)  Aki soak (sebesar=43.47%)	Sesuai
2.	[G02] Saat dihidupkan dengan electric starter, tidak ada bunyi sama sekali, [G03] Saat dihidupkan dengan electric starter ada bunyi, tetapi selip tidak mau berputar, [G04] Suara kasar pada dynamo starter dan dynamo starter panas, [G18] Starter elektrik sudah tidak bisa lagi digunakan. Jadi harus menggunakan starter manual (engkol) untuk menyalakan mesin.	Kerusakan pada elektrik starter	Kerusakan pada elektrik starter (100%)	Sesuai
3.	[G05]Voil bermasalah, [G06] Adaya masalah pada komponen CDI, CDI sudah lama/soak/terbentur keras, [G07]Bunga api busi kecil,[G08]Korsleting sistem kelistrikan motor,	Kerusakan sistem pembakaran	Kerusakan sistem pembakaran (100%)	Sesuai
4.	[G05]Voil bermasalah, [G06]Adaya masalah pada komponen CDI, CDI sudah lama/soak/terbentur keras, [G07]Bunga api busi kecil,[G08]Korsleting sistem kelistrikan motor, [G29]Bensin Boros, [G30]Mesin tersendat sendat saat jalan (seperti mau mati)	Kerusakan sistem pembakaran	Kerusakan sistem pembakaran (100%)	Sesuai
5.	[G09]kabel gas yang bermasalah,putus,kendor, [G13]Piston aus/ring pistong aus, [G26]Keluar asap putih pada knalpot,	Kerusakan pada komponen mesin motor	Kerusakan pada komponen mesin motor (100%)	Sesuai

	[G27]Oli berkurang banyak saat ganti oli, [G28]Putaran mesin tidak stabil			
--	--	--	--	--

Tabel 7. Perbandingan Diagnosa Pakar Dengan Sistem (Lanjutan)

Percobaan Ke-	Gejala Yang Dimasukan	Kesimpulan Diagnosa Pakar	Kesimpulan Diagnosa Sistem	Keterangan
6.	[G14]Lampu mati dan pengisian aki berkurang dan menyebabkan aki cepat tekor, [G15]jika komponen spul ini terbakar adalah tidak mempunya alternator diberi beban listrik, [G16]Jika soket kiprok ke spul di lepas dan diukur dengan Voltmeter AC, terbaca voltase nya cukup. Namun, ketika diberi beban ke kiprok dan diukur ulang, biasanya voltase nya drop, sehingga tidak ada arus yang masuk ke kiprok. [G17]jika spul rusak bisa dilihat langsung secara fisik tapi ini harus membongkar blok mesin atau membuka tempat spul berada jika sudah terbuka akan terlihat warna kabel spul menjadi merah dan bahkan timbul warna hitam bekas terbakar. Biasanya terlihat juga plastik dari angker/rumah spul ikut meleleh.	Kerusakan Spul	Kerusakan Spul (100%)	Sesuai
7.	[G01]Motor tidak langsung hidup ketika kita Starter, perlu dilakukan berulang-ulang, [G20]Kondisi lampu spidometer redup pada saat sepeda motor di starter elektrik, [G21]Saat kontak ON dan mesin blm dinyakajan, lampu sein tidak menyala/redup, [G31]Klakson tidak bersuara/suara kecil, [G32]Lampu utama redup saat mesin dinyalakan	Aki soak	Kerusakan pada elektrik starter (56.52%),  Aki soak (sebesar=43.47%)	Tidak Sesuai
8.	[G20]Kondisi lampu spidometer redup pada saat sepeda motor di starter elektrik, [G21]Saat kontak ON dan mesin blm dinyakajan, lampu sein tidak menyala/redup, [G31]Klakson tidak bersuara/suara kecil, [G32]Lampu utama redup saat mesin dinyalakan	Aki soak	Aki soak (100%)	Sesuai

9.	<p>[G10]Karburator yang kotor akan menyebabkan tarikan motor melemah ,</p> <p>[G11] posisi jarum klep pada karburator tidak benar,</p> <p>[G12]Filter udara kotor dan berdebu,</p> <p>[G19]Mesin sepeda motor tidak langsam dalam posisi idle. Lalu ketika dikendarai mesin juga mengalami "brevet".</p> <p>[G22]Ketika turun gas suara knalpot nembak,</p> <p>[G23]keluar asap hitam pada knalpot,</p> <p>[G24]busi berwarna hitam / basah,</p> <p>[G25]bensin menetes dari mulut karburator</p>	Kerusakan Pada Karburator	<p>Kerusakan pada komponen mesin motor (sebesar=26.53%)</p> <p>Kerusakan Pada Karburator (73.46%)</p>	Sesuai
10	<p>[G10]Karburator yang kotor akan menyebabkan tarikan motor melemah ,</p> <p>[G11] posisi jarum klep pada karburator tidak benar,</p> <p>[G12]Filter udara kotor dan berdebu,</p> <p>[G19]Mesin sepeda motor tidak langsam dalam posisi idle. Lalu ketika dikendarai mesin juga mengalami "brevet".</p> <p>[G22]Ketika turun gas suara knalpot nembak,</p> <p>[G23]keluar asap hitam pada knalpot,</p> <p>[G24]busi berwarna hitam / basah,</p> <p>[G25]bensin menetes dari mulut karburator</p>	Kerusakan Pada Karburator	Kerusakan Pada Karburator (100%)	Sesuai

Kesesuaian perbandingan diagnosa pakar dengan sistem adalah 10 percobaan dengan hasil sesuai 8 dan 2 percobaan dengan hasil tidak sesuai. Persentase kesesuaian diagnosa pakar dengan diagnosa sistem adalah 80%, hal ini dapat dihitung sebagai berikut:

**Persentase kesesuaian** = (Hasil sesuai / Jumlah percobaan) x 100% = (8/10) x 100% = 80%

Dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem berdasarkan 10 data yang diuji adalah 80% yang menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan identifikasi pakar.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Sistem pakar untuk mendiagnosis kerusakan sepeda motor kawasaki KLX 150 berbasis web telah berhasil dirancang menggunakan: (1) *rule base system* yang terdiri dari 6 *rule*; (2) mesin inferensi menggunakan teknik *forward chaining*; (3) metode untuk menyelesaikan permasalahan ketidakpastian dalam diagnosis digunakan metode *certainty factor*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan presentase hasil diagnosa penyakit berdasarkan fakta dan pengetahuan yang telah diberikan.
2. Presentase hasil diagnosa dengan menggunakan proses perhitungan

*Certainty Factor* (CF) sangat dipengaruhi pada nilai CF yang diberikan oleh pakar.

3. Validasi sistem dilakukan oleh seorang pakar. Presentase kecocokan hasil diagnosis sistem dengan pakar sebesar 80%.
4. Metode *certainty factor* dapat mengatasi ketidakpastian dalam mendiagnosis kerusakan sepeda motor dengan ketepatan perhitungan yang cukup baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aisi, "Statistic." Internet: <http://www.aisi.or.id/statistic/>, Aug. 27, 2018 [Apr. 29, 2018].
- [2] Hartati, Sri dan Sari Iswanti. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2008, hal. 3.
- [3] Sutojo, T., E. Mulyanto, dan V. Suhartono. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Andi Offset, 2011.
- [4] Sri, Kusumadewi. *artificial intelligence (teknik & aplikasinya)*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003.
- [5] Bintoro, R. W., & Habib, M. "Sistem Pakar Analisa Permasalahan Mesin Bagi Sepeda Motor Bebek 4Tak Sistem Cdi ( Non Platina ) Berbasis Web." S.Kom. Skripsi, STMIK AMIKOM, Yogyakarta, 2016
- [6] Silmi, M., Sarwoko, E. A., & Kushartantya, K. "Sistem Pakar Berbasis Web dan Mobile Web untuk Mendiagnosis Penyakit Darah pada Manusia dengan menggunakan

Metode Inferensi Forward Chaining.” *Journal of Informatics and Technology*, (Vol 2, No 3 (2013): Wisuda Agustus 2013), 42–49.

<https://doi.org/10.1038/2031016e0>

- [7] I. Tuesriza, Y., Rizhain, Q., & Sumadyo. “Sistem pakar deteksi kerusakan mesin sepeda motor non matic dengan menggunakan metode forward chaining berbasis web.” *Jurnal Penelitian Komputer*, 4(2), 69–77. 2016’
- [8] Dwi, I. K., Supartha, G., & Sari, I. N. “Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit Pada Sapi Bali dengan Menggunakan Metode Forward chaining dan Certainty Factor.” *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 3, 110–117. 2014.
- [9] Orisa, M., Santoso, P. B., & Setyawati, O. “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kambing Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor.” *Jurnal EECCIS*, 8(2), 151–156. 2014.
- [10] Yuwono, D. T., Fadlil, A., & Sunardi. “Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar.” *Klik*, 04(02), 136–145. 2017.
- [11] Arhami. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta : Andi. 2005.
- [12] Suyoto. *Intelegensi Buatan : Teori dan Pemrograman*. Yogyakarta : Gava Media. 2004
- [13] Jogiyanto. *Analisa dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktik*

Aplikasi Bisnis. Yogyakarta : Andi. 2005