
Pengembangan Rule-Based Expert System untuk Mendiagnosa Kerusakan pada Sepeda Motor Suzuki

(Studi : Pusat Pendidikan dan Pelatihan Suzuki Medan)

Yudi¹, David²
STMIK IBBI

Jl. Sei Deli No. 18 Medan, Telp. 061-4567111, Fax. 061-4527548
email : ynn_linc@yahoo.com

Abstrak

Sistem pakar (*expert system*) adalah program konsultasi yang menirukan proses seorang ahli atau pakar dalam memecahkan masalah yang rumit yang menggunakan komputer sebagai alat bantu dan salah satu bahasa pemrograman. Sistem Pakar ini diterapkan untuk dapat mendiagnosa kerusakan sepeda motor Suzuki yang dapat membantu teknisi dan konsumen dalam mengambil langkah yang cepat untuk perawatan dan perbaikan sepeda motor Suzuki dimana selama ini untuk melakukan perawatan dan perbaikan pada komponen-komponen seperti mesin, transmisi daya, sistem kemudi, sistem suspensi, roda, rem, lampu, instrumen dan klakson masih dilakukan secara manual. Metode serta proses dalam pencarian data dalam sistem pakar ini dilakukan dengan metode Forward Chaining atau penelusuran maju. Setelah sistem pakar ini dirancang dan di implementasikan maka proses penelusuran kerusakan dapat dilakukan dengan cepat dan akurat. Dalam menggunakan perangkat lunak yang dibangun, menu-menu dibuat dengan sangat sederhana, sehingga pemakai dapat menggunakannya dengan mudah.

Kata kunci : *Rule-Base Expert Sytem, Sepeda Motor Suzuki*

Abstract

Motorcycles are two-wheeled vehicle operated by a machine that consists of technical components including: engines, power transmission, steering systems, suspension systems, wheels, brakes, lights, instruments and horns. In order for this Suzuki bike can be used with both the necessary maintenance and repairs. To perform maintenance and repair technicians and consumers also must learn how to maintain and repair the damage properly. In general, in the maintenance and repair instruction book does not contain all the working steps or tips, for it required expertise in handling these things. Expert system (expert system) is a program advisory that mimics the process of an expert / expert in solving complex problems using computers as a tool and one programming language. Designing an expert system to diagnose the damage Suzuki motorcycle will help technicians and consumers to take steps quickly to maintenance and repair Suzuki motorcycle. In using the software built, the menus are made with very simple, so the user can use it with ease.

Keywords: *expert system rule-base, Suzuki Motorcycles*

1. Pendahuluan

Sistem pakar adalah sistem yang berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah. Sistem Pakar terdiri dari elemen-elemen sebagai berikut : *Knowledge Base* (Basis Pengetahuan), *Inference Engine* (Mesin Inferensi), *Data Base* (Basis Data) dan *User Interface* atau antar muka pemakai.

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

Pusat Pendidikan dan Pelatihan (Pusdiklat) Suzuki Medan adalah sebuah lembaga yang didirikan pada tahun 2004 oleh PT.Sunindo Varia Motor Gemilang Jakarta yang bertujuan untuk melatih calon teknisi sepeda motor Suzuki selama satu tahun, dan alumni langsung ditempatkan di perusahaan atau dealer resmi Suzuki Sumatera Utara untuk menjadi teknisi.

Di Pusdiklat Suzuki Medan masih mempunyai kendala yaitu untuk menentukan kerusakan masih bersifat manual dan belum mempunyai sistem komputerisasi. Sehingga penulis tertarik untuk membuat suatu sistem pakar yang dapat membantu seorang pemilik atau pengguna sepeda motor maupun teknisi sepeda motor dalam mendiagnosa kerusakan pada kendaraan sepeda motor khususnya sepeda motor merek Suzuki. Aplikasi yang dibuat adalah sebuah sistem pakar yang berisi informasi, gejala-gejala kerusakan dan juga informasi penentuan perbaikan kerusakan sepeda motor tersebut.

Pada proses pembuatan sistem pakar di atas peneliti membuat dengan *rule base* atau berbasis aturan yang dihubungkan dengan elemen-elemen sistem pakar dan menggunakan metode *forward chaining*.

2. Metodologi Penelitian

Menurut Sri Kusumadewi, Sistem pakar adalah sistem yang berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah[2]. Elemen-elemen sistem pakar adalah sebagai berikut :

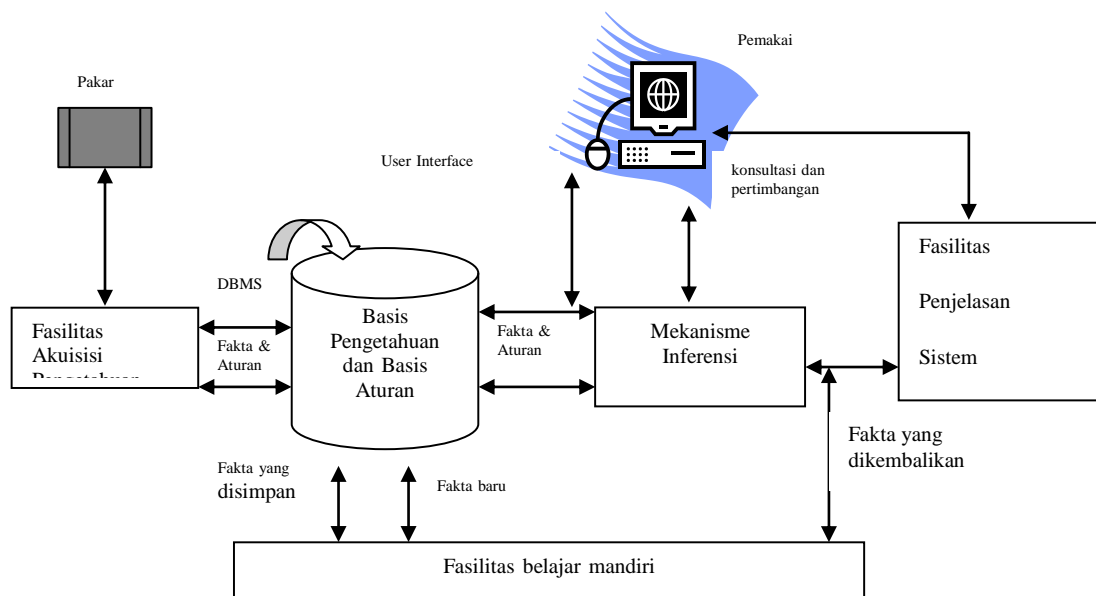
1. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)
2. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)
3. Basis Data (*Database*)
4. Antar Muka Pemakai (*User Interface*)

Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi.

Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (*Exact Reasoning*) dan strategi penalaran tak pasti (*Inexact Reasoning*). *Exact reasoning* akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan *inexact reasoning* dilakukan pada keadaan sebaliknya.

Strategi pengendalian berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan proses penalaran. Terdapat dua teknik pengendalian yang sering digunakan, yaitu *forward chaining*, *backward chaining*.

Secara umum sistem pakar terdiri dari beberapa komponen yang masing-masing saling berhubungan. Susunan struktur bagan sistem pakar dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1 Struktur Bagan Sistem Pakar

Setelah proses akuisisi pengetahuan selesai dilakukan, maka pengetahuan tersebut harus direpresentasikan menjadi basis pengetahuan dan basis aturan yang selanjutnya dikumpulkan, dikodekan,

diorganisasikan dan digambarkan dalam bentuk rancangan lain menjadi bentuk yang sistematis. Berikut ini adalah contoh aturan-aturan :

```

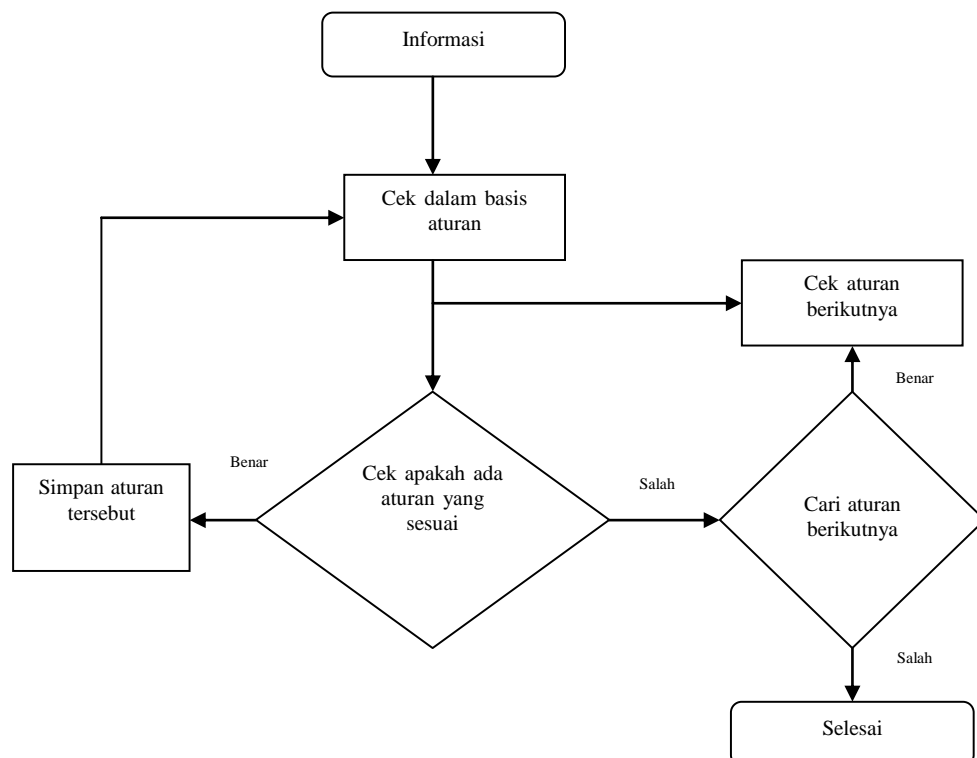
IF Cek Kerusakan
THEN pilih Jenis Kerusakan
IF Jenis Kerusakan = Kerusakan Mesin
THEN Cek Cirinya
IF Cek Cirinya = Susah Dinyalakan
AND Konsumsi Bahan Bakar Berlebihan
THEN .....
  
```

Inference Engine

Menurut Uky Yuditama, Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang tersimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan.[12]

Dalam prosesnya mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Strategi penalaran terdiri dari proses pelacakan kedepan (*forward chaining*) dan proses pelacakan ke belakang (*backward chaining*).

Dalam mencari kerusakan mesin dan mencari penyebab gangguan mesin akan dimulai dengan memberikan pertanyaan mengenai gangguan yang dialami atau dengan memberikan daftar macam kerusakan sehingga diperoleh suatu diagnosa kerusakan dan hasil akhir kesimpulan kerusakan mesin tersebut. Dalam penelitian ini mekanisme yang dilakukan adalah penalaran maju (*forward chaining*) di mana aturan-aturan diuji satu persatu dalam urutan tertentu. Urutan itu mungkin berupa urutan pemasukan aturan kedalam basis aturan atau juga urutan lain yang ditentukan oleh pemakai. Saat tiap aturan diuji sistem pakar akan mengevaluasi apakah kondisinya benar atau salah. Jika kondisinya benar maka aturan itu disimpan kemudian aturan berikutnya diuji. Sebaliknya kondisinya salah aturan itu tidak disimpan dan aturan berikutnya diuji. Proses ini akan berulang sampai seluruh basis aturan teruji dengan berbagai kondisi. Sebagai contoh mengecek kerusakan mesin akan dimulai dengan macam-macam kerusakan mesin yang akan ditelusuri kemudian dilanjutkan dengan jenis-jenis dari macam kerusakan yang dipilih , dan seterusnya sampai pada diagnosa kerusakan dan hasil akhir kesimpulan kerusakan tersebut. Penalaran maju (*forward chaining*) dapat dilihat pada gambar 2:

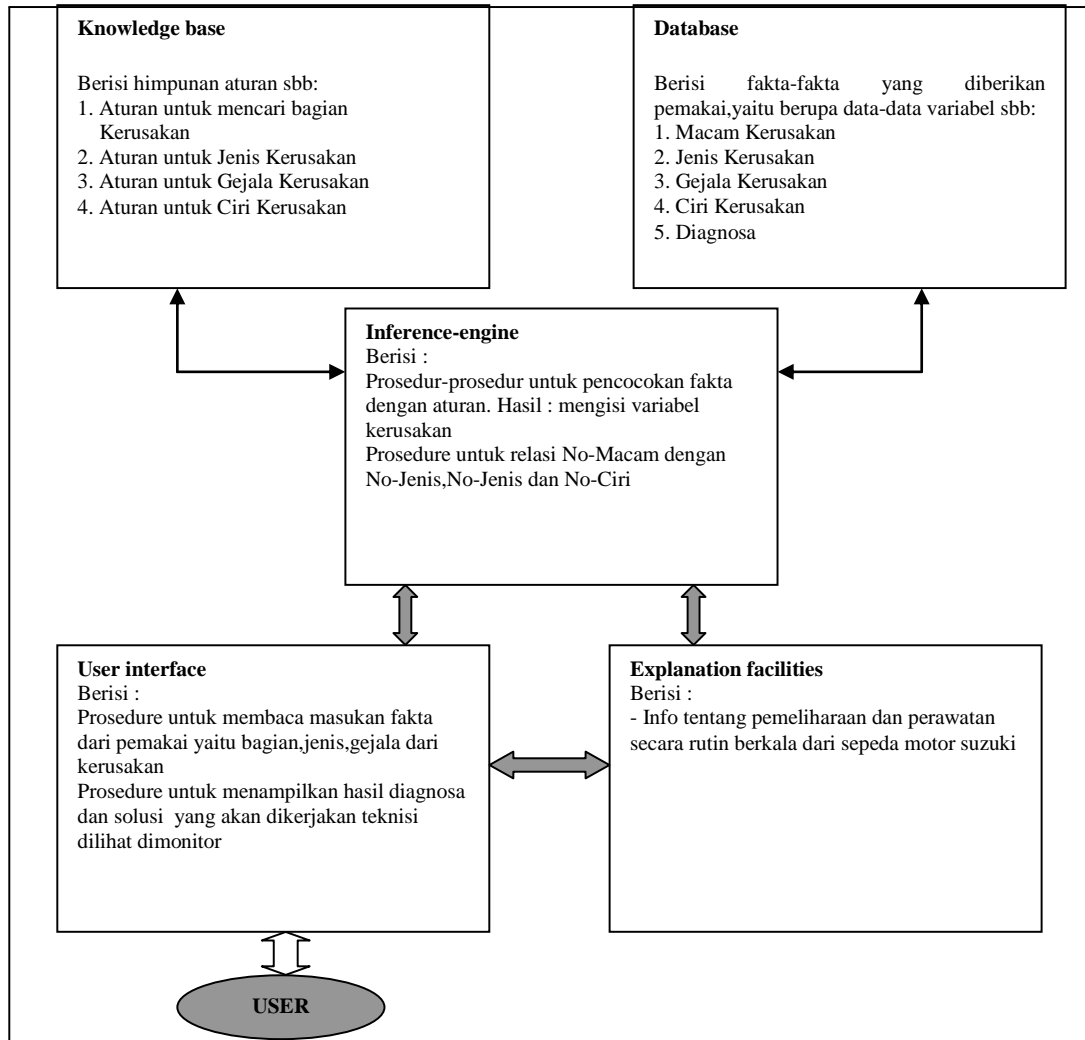


Gambar 2 Gambar Penalaran Maju (*Forward chaining*)

Desain Arsitektur Sistem

Dengan mengacu pada struktur sistem pakar berbasis aturan yang telah dibahas pada bagian sebelumnya dengan melakukan penyederhanaan pada beberapa komponen, maka arsitektur sistem didesain seperti gambar berikut :

Expert System



Gambar 3 Desain Arsitektur Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Suzuki

Knowledge Base

Knowledge base berisi himpunan aturan atau rule-rule untuk mencari aturan , mencari macam-macam kerusakan, jenis-jenis kerusakan, gejala kerusakan, cirri-ciri kerusakan dan diagnosa kerusakan. Contoh aturan-aturan adalah sebagai berikut :

IF **Macam Kerusakan** Bagian Mesin
AND **Jenis kerusakan** Motor tidak dapat berputar
AND **Gejala** Dengan kunci starter pada posisi start, penekanan tombol starter tidak memutar motor starter
AND **Ciri kerusakan** Sekering terbakar
THEN **Diagnosanya** adalah Lepaskan sekering utama dari pemegangnya (letaknya dekat batere) dan periksa kondisinya. Bila terbakar, sekering tersebut harus diganti dengan yang baru sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan. Jangan memakai sekering dengan kapasitas yang lebih besar atau dengan kawat, karena suatu kenaikan arus listrik dapat menyebabkan kabel-kabel terbakar. Dengan menggoyang sekering pastikan bahwa sekering tersebut kokoh pada pemegangnya. Bila sekering terasa panas pada saat arus listrik mengalir, sekering tersebut

mempunyai kontak yang kurang baik dengan pemegangnya. Dalam hal ini tekuklah kontaktor pada sekering sedikit ke dalam sehingga kuat memegang sekering. Bila pemegang sekering aratan hilangkan karatannya dengan kertas amplas sehingga kontak yang baik dapat diperoleh.

Aturan atau rule diatas menunjukkan bahwa **JIKA** macam kerusakan adalah pada bagian mesin **DAN** jenis kerusakan adalah motor tidak dapat berputar **DAN** gejala kerusakan adalah dengan kunci starter pada posisi start, penekanan tombol starter tidak memutar motor starter **DAN** ciri kerusakan adalah sekering terbakar **MAKA** diagnosa kerusakan adalah : Lepaskan sekering utama dari pemegangnya (letaknya dekat batere) dan periksa kondisinya. Bila terbakar, sekering tersebut harus diganti dengan yang baru sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan. Jangan memakai sekering dengan kapasitas yang lebih besar atau dengan kawat, karena suatu kenaikan arus listrik dapat menyebabkan kabel-kabel terbakar. Dengan menggoyang sekering pastikan bahwa sekering tersebut kokoh pada pemegangnya. Bila sekering terasa panas pada saat arus listrik mengalir, sekering tersebut mempunyai kontak yang kurang baik dengan pemegangnya. Dalam hal ini tekuklah kontaktor pada sekering sedikit ke dalam sehingga kuat memegang sekering. Bila pemegang sekering karatan hilangkan karatannya dengan kertas amplas sehingga kontak yang baik dapat diperoleh.

Perancangan Database

Proses perancangan sistem membutuhkan suatu database yang digunakan untuk menyimpan data dan informasi yang diperlukan dalam sistem. Nama database yang akan dirancang adalah Troublemotor.MDB

Data base berisi tentang fakta-fakta yang dibutuhkan pemakai yaitu berupa data-data variabel dari : tabel password, tabel macam-macam kerusakan, tabel jenis kerusakan, tabel gejala kerusakan, tabel ciri-ciri kerusakan dan tabel diagnosa kerusakan.

Adapun tabel data base masing-masing adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Password

No	Field Name	Type	Width	Dec	Keterangan
1	User	Text	15	-	Nama Pemakai
2	Pass	Text	6	-	Password Pemakai

Tabel 1 adalah tabel password berisikan 2 kategori yaitu nama pemakai dan password pemakai, dimana pada form login data yang diinput harus sesuai dengan yang ada pada data base.

Tabel 2 Macam Kerusakan

No	Field Name	Type	Width	Dec	Keterangan
1	NomorMacam	Text	5	-	Kode/Nomor Macam kerusakan
2	Macam	Text	75	-	Macam Kerusakan

Tabel 2 adalah tabel kategori yang berisikan 2 kategori yaitu : kode/nomor macam kerusakan dan macam kerusakan. Data yang diinput adalah macam-macam kerusakan sepeda motor.

Tabel 3 Jenis

No	Field Name	Type	Width	Dec	Keterangan
1	Nomorjenis	Text	5	-	Kode/Nomor jenis kerusakan
2	Jenis	Text	75	-	Jenis kerusakan
3	Gejala	Memo	-	-	Gejala Kerusakan

Tabel 3 adalah tabel jenis yang berisikan kode/nomor jenis kerusakan, jenis kerusakan dan gejala kerusakan dari sepeda motor suzuki.

Tabel 4 Ciri

No	Field Name	Type	Width	Dec	Keterangan
1	NomorCiri	Text	5	-	Kode/nomor ciri-ciri Kerusakan
2	Ciri	Text	75	-	Ciri-Ciri Kerusakan
3	Diagnosa	Memo	-	-	Diagnosa

Tabel 4 adalah tabel ciri yang berisikan kode/nomor ciri-ciri kerusakan, ciri-ciri kerusakan dan diagnosa dari sepeda motor suzuki.

Tabel 5 Relasi1

No	Field Name	Type	Width	Dec	Keterangan
1	NoMacam	Text	5	-	Kode/Macam Kerusakan
2	NoJenis	Text	5	-	No/Kode Jenis Kerusakan

Tabel 5 adalah tabel relasi1 yang berisikan 2 kategori yaitu kode/nomor macam kerusakan dan no/kode jenis kerusakan sepeda motor suzuki.

Tabel 6 Relasi2

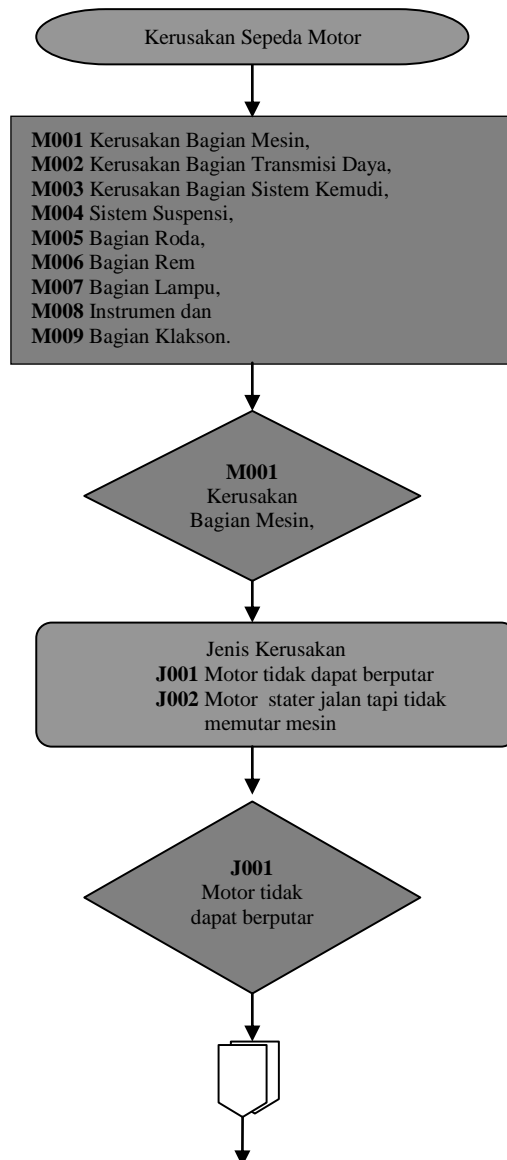
No	Field Name	Type	Width	Dec	Keterangan
1	NoJenis	Text	5	-	No/Kode jenis kerusakan
2	NoCiri	Text	5	-	Kode/nomor cirri-ciri kerusakan

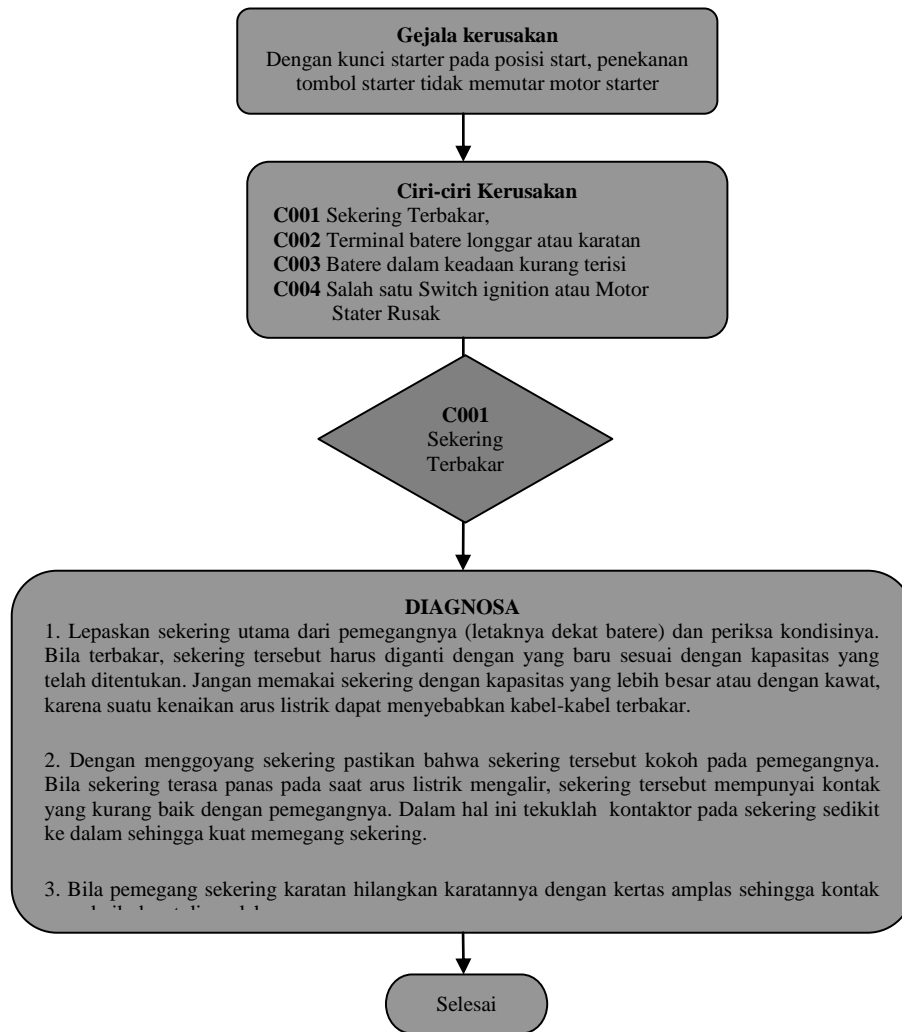
Tabel 6 adalah tabel relasi2 yang berisikan 2 kategori yaitu no/kode jenis kerusakan dan kode/nomor ciri-ciri kerusakan sepeda motor suzuki.

3. Hasil dan Diskusi

Inference Engine berisi prosedur-prosedure untuk pencocokan fakta dengan aturan dan hasil, juga berisi prosedur untuk relasi nomor macam dengan nomor jenis dan nomor ciri-ciri.

Proses Inference Engine bekerja dapat digambarkan sebagai berikut :





Gambar 4 Proses Inference Engine

Gambar 4 menerangkan bahwa pertama-tama membaca macam-macam kerusakan bagian mesin, dimana macam-macam kerusakan mesin ada 9 (sembilan) yaitu : **M001** Kerusakan Bagian Mesin, **M002** Kerusakan Bagian Transmisi Daya, **M003** Kerusakan Bagian Sistem Kemudi, **M004** Sistem Suspensi, **M005** Bagian Roda, **M006** Bagian Rem, **M007** Bagian Lampu, **M008** Instrumen dan **M009** Bagian Klakson.

Misalnya kita menelusuri kerusakan di bagian **M001** Mesin maka akan dilanjutkan mencari **jenis-jenis kerusakan** pada bagian mesin tersebut. Adapun jenis-jenis kerusakan pada bagian mesin adalah sebagai berikut: **J001** Motor tidak dapat berputar, **J002** Motor Stater Jalan tapi tidak memutar mesin, **J003** Idle Secara Kasar, **J004** Percepatan Lemah, **J005** Mesin Kehilangan Daya **J006** Pemakaian Oil Mesin yang berlebihan, **J007** Permukaan oli Mesin Tinggi, **J008** Oli Mesin yang Kotor, **J009** Konsumsi Bensin Yang Berlebihan, **J010** Gas Buang berwarna Hitam **J011** Gas Buang Berwarna Putih **J012** Knocking dan **J013** Pembakaran kemudian.

Misalnya kita memilih **jenis kerusakan J001** Motor Tidak dapat berputar kemudian akan menelusuri **Gejala Jenis kerusakan**, misalnya kita memilih **Gejala Jenis kerusakan** adalah : **Dengan kunci starter pada posisi start, penekanan tombol starter tidak memutar motor starter.**

Sistem akan menelusuri **ciri-ciri Kerusakan**, adapun ciri-ciri kerusakan adalah : **C001** Sekering Terbakar, **C002** Terminal batere longgar atau karatan **C003** Batere dalam keadaan kurang terisi **C004** Salah satu Switch ignition atau Motor Stater Rusak Kemudian proses diatas direkam atau disimpan untuk dilakukan analisa. Sebelum diproses akan dipastikan lebih dahulu dengan menampilkan yang akan diproses seperti berikut :

Sistem sudah merekam data yang Anda pilih yaitu :
Macam Kerusakan Mesin, Jenis dan Cirinya

Data yang terekam berturut-turut adalah sebagai berikut :

M001 Kerusakan Bagian Mesin

J001 Motor tidak dapat berputar

C001 Sekering terbakar

Setelah dipastikan yang akan diproses adalah benar maka dilakukan proses analisa untuk menampilkan hasil diagnosa atau solusi kerusakan seperti berikut:

1. Lepaskan sekering utama dari pemegangnya (letaknya dekat batere) dan periksa kondisinya. Bila terbakar, sekering tersebut harus diganti dengan yang baru sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan. Jangan memakai sekering dengan kapasitas yang lebih besar atau dengan kawat, karena suatu kenaikan arus listrik dapat menyebabkan kabel-kabel terbakar.
2. Dengan menggoyang sekering pastikan bahwa sekering tersebut kokoh pada pemegangnya. Bila sekering terasa panas pada saat arus listrik mengalir, sekering tersebut mempunyai kontak yang kurang baik dengan pemegangnya. Dalam hal ini tekuklah kontaktor pada sekering sedikit ke dalam sehingga kuat memegang sekering.
3. Bila pemegang sekering karatan hilangkan karatannya dengan kertas amplas sehingga kontak yang baik dapat diperoleh.

Setelah solusi kerusakan ditampilkan maka proses penelusuran kerusakan pada sepeda motor suzuki selesai dilaksanakan.

Perancangan User Interface

Menu ini telah dikelompokkan menjadi beberapa bagian, pengguna tinggal memilih nama bagian yang rusak dengan cara masuk pada penelusuran sesuai dengan tampilan masukan penelusuran kerusakan adalah sebagai berikut:

Penelusuran jenis kerusakan sepeda motor

Kategori kerusakan sebagai berikut:

Macam kerusakan sebagai berikut:

M001 Kerusakan Bagian Mesin
M002 Kerusakan Bagian Transmisi

J001 Motor tidak dapat berputar
J002 Motor stater jalan tapi tidak dapat menjalankan mesin
J003 Idle secara kasar
J004 Percepatan Lemah
J005 Mesin Kehilangan daya

Gejala jenis kerusakan jenis diatas adalah :

Dengan kunci starter pada posisi start, penekanan tombol starter tidak memutar motor starter

Lanjutkan

Gambar 5 Penelusuran Kerusakan Sepeda Motor Suzuki

Sebagai contoh jika kita memilih macam kerusakan adalah *M001* yaitu *Kerusakan Bagian Mesin* dan pilihan jenis kerusakan dari macam kerusakan adalah *J001* yaitu *Motor tidak dapat berputar* maka gejala jenis kerusakan adalah *dengan kunci stater pada posisi start, penekanan tombol stater tidak memutar motor stater* jika proses tersebut dilanjutkan maka akan tampil gambar sebagai berikut:

Penelusuran Ciri Kerusakan Mesin

Penelusuran Ciri Kerusakan sebagai berikut :

J001 Motor Tidak Dapat berputar

Pilih Ciri Kerusakan Dari Jenis Kerusakan Tersebut Diatas :

C001 Sekering Terbakar

Rekam Data Yang Akan Dianalisis

Sistem sudah merekam data yang anda pilih yaitu :
Macam kerusakan mesin,jenis dan cirinya
Data yang terekam berturut-turut adalah sebagai berikut :
M001 Kerusakan bagian mesin
J001 Motor tidak dapat berputar
C001 Sekering terbakar

Proses Analisa

Gambar 6 Proses Penelusuran Kerusakan Sepeda Motor

Jika proses diatas dilanjutkan dengan memilih proses analisa maka akan ditampilkan solusi kerusakan dari mesin seperti pada gambar dibawah ini :

Solusi Kerusakan Mesin

1. Lepaskan sekering utama dari pemegangnya (letaknya dekat batere) dan periksa kondisinya. Bila terbakar, sekering tersebut harus diganti dengan yang baru sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan. Jangan memakai sekering dengan kapasitas yang lebih besar atau dengan kawat, karena suatu kenaikan arus listrik dapat menyebabkan kabel-kabel terbakar.
2. Dengan menggoyang sekering pastikan bahwa sekering tersebut kokoh pada pemegangnya. Bila sekering terasa panas pada saat arus listrik mengalir, sekering tersebut mempunyai kontak yang kurang baik dengan pemegangnya. Dalam hal ini tekuklah kontak pada sekering sedikit ke dalam sehingga kuat memegang sekering.
3. Bila pemegang sekering karatan hilangkan karatannya dengan kertas amplas sehingga kontak yang baik dapat diperoleh.

Selesai

4. Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan perancangan dan implementasi maka dapat ditarik beberapa kesimpulan seperti berikut ini :

- a. Pengembangan *Rule-Base Expert System* untuk mendiagnosa kerusakan pada sepeda motor suzuki berguna untuk mempermudah pekerjaan dari seorang teknisi maupun konsumen untuk mengetahui dan mendiagnosa serta mencari solusi terhadap kerusakan sepeda motor suzuki.
- b. Sistem pakar ini dapat digunakan oleh siapapun, dan disarankan yang mempunyai pengetahuan mengenai komputer sehingga dalam menjalankan sistem tidak mengalami kesalahan.
- c. Dengan adanya sistem pakar ini sangat membantu pada Pusdiklat Suzuki Medan karena selama ini masih bersifat manual.

Daftar Pustaka

Buku Teks :

- [1] Michael Negnavitsky (2002) , “Artificial Intelligence”, Addison-Wesley
- [2] Sri Kusumadewi (2003), “ Artificial Inteligence”, Graha Ilmu Yogyakarta
- [3] Tim Penerbit Andi (2009), “ Pengembangan Sistem Pakar”, CV Andi Offset
- [4] Janner Simarmata & Imam Prayudi (2006), “ Basis Data “, Penerbit Andi Yogyakarta
- [5] Tim Suzuki (99520-01091-011), “ Buku Panduan Perawatan Sepeda Motor “, SUZUKI
- [6] Tim Suzuki (99920-00044-01), “ Buku Panduan Shogun 125 SP “, SUZUKI
- [7] Tim Suzuki (99920-00043, “ Petunjuk Perawatan Snash FD 110xc/XCS/XCD/CSD, SUZUKI
- [8] Tim Suzuki (99920-00023), “ Pedoman Perawatan Shogun 125SP”, SUZUKI
- [9] Tim Suzuki (99920-00043), “ Pedoman Perawatan Suzuki GSX250”, SUZUKI
- [10] Tim Suzuki (99920-00042), “ Pedoman Perawatan Suzuki RC80,RC100”, SUZUKI
- [11] Tim Suzuki (99920-00025), “ Pedoman Perawatan Suzuki TS125ER”, SUZUKI

Jurnal :

- [12] Uki Yuditama (2008), “ Junal Teknologi Vol : 1 No:2”
- [13] Blog Dhimizpunk (2008), “ <http://ukyw.files.wordpress.com/sistem-pakar2.doc>”

- [14] Lucia Widijanto, Lies Indriani (2006), " Sistem Pakar untuk mendeteksi Kerusakan Sepeda Motor ", STIKOM Surabaya
- [15] Kamarudin Ambak (2009), " Intelligence Transport System For Motorcycle Safety Issues", Dept. Of Civil and Structural Engineering University Kebangsaan Malaysia.