

APLIKASI DIAGNOSA KERUSAKAN MESIN SEPEDA MOTOR BEBEK 4 TAK DENGAN METODE *FORWARD CHAINING*

Supyani (desamboy@yahoo.co.id)
Bebas Widada (bbswdd@yahoo.com)
Wawan Laksito (wlaksito@yahoo.com)

ABSTRAK

Sistem pakar adalah program komputer yang berfungsi sebagai konsultan ahli untuk suatu bidang tertentu. Pemakai yang menggunakan program ini seolah-olah berhadapan langsung dengan pakar yang sebenarnya. Perencanaan sistem dalam membuat knowledge base memakai Aturan if-then sebagai representasi pengetahuan. Pembuatan metode inferensi memakai metode forward chaining yang telah dimodifikasi sehingga sesuai dengan permasalahan. Implementasi program sistem pakar ini menggunakan bahasa pemrograman PHP. Aplikasi ini akan menghasilkan jenis-jenis kerusakan yang terjadi pada sepeda motor serta solusi penanganan dari kerusakan tersebut. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis adalah metode wawancara, metode observasi dan metode studi pustaka. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu menganalisa kerusakan mesin sepeda motor bagi mekanik pemula dan para siswa yang sedang prakerin, hasilnya tercipta sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosa kerusakan mesin sepeda motor untuk membantu siswa yang sedang melaksanakan prakerin dalam mendiagnosa kerusakan mesin.

Kata kunci : metode forward chaining, php, sistem pakar

I. PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan sepeda motor tentunya juga harus didukung oleh kesiapan mekaniknya, sebab semakin banyak jumlah sepeda motor yang digunakan orang akan semakin banyak pula timbulnya kerusakan mesin. Dalam prakteknya pabrik telah melatih mekaniknya untuk menyelesaikan masalah kerusakan sepeda motor yang muncul, karena banyaknya pengguna sepeda motor maka jumlah itu tidak cukup untuk menyelesaikan masalah kerusakan sepeda motor, untuk itu banyak bengkel yang berdiri untuk dapat membantu menyelesaikan masalah kerusakan sepeda motor.

Dalam bengkel sepeda motor haruslah mempunyai kepala mekanik atau pimpinan bengkel yang bertanggung jawab atas penyelesaian macam – macam kerusakan sepeda motor oleh para mekanik. Bagi mekanik pemula tentu akan merasa kesulitan dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi karena pengalaman yang kurang, ditambah lagi pada bulan – bulan tertentu para siswa SMK melakukan prakerin di bengkel, tentu saja para

mekanik akan ditunjuk untuk membimbing para siswa dalam menyelesaikan kerusakan sepeda motor. Para mekanik pemula ataupun para siswa yang melaksanakan prakerin (praktek kerja industri) harus mempunyai pengetahuan tentang jenis dan gejala kerusakan mesin sepeda motor untuk dapat melakukan diagnosa kerusakan mesin. Dari uraian tersebut perlu dibuatnya sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosa gejala serta kerusakan mesin sepeda motor.

II. METODE PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap kerusakan mesin sepeda motor yang umum terjadi, dalam melakukan penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data antara lain :

1. Wawancara

Pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara, dengan mengajukan pertanyaan kepada kepala mekanik yang bertugas memberi pengarahan kepada mekanik. Metode dilakukan dengan lisan sehingga dijawab dengan lisan Kepala mekanik. Pertanyaan yang diajukan

adalah pertanyaan mengenai gejala kerusakan sepeda motor beserta solusinya.

2. Observasi

Observasi adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematik terhadap unsur-unsur yang tampak dalam suatu gejala atau gejala-gejala dalam objek penelitian [3]. Pengumpulan data ini dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap komponen mesin sepeda motor.

3. Studi pustaka

Metode ini dengan mempelajari buku – buku yang berkaitan dengan teori serta artikel online untuk mendapatkan pengetahuan yang berhubungan dengan kerusakan mesin sepeda motor.

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah dengan mengikuti lima tahapan yang harus dilakukan dalam mengembangkan sistem pakar. Sebelum masuk ke dalam lima tahapan tersebut.

Pada tahapan identifikasi, menganalisa apa saja dapat yang dilakukan user dalam sistem, dan ruang lingkup dari sistem yang dibangun. Pada tahap konseptualisasi, mempelajari hubungan gejala dan kerusakan yang pada akhirnya menghasilkan solusi. Pada tahap formalisasi, merancang struktur database untuk menggambarkan keterkaitan antar data dengan menggunakan diagram konteks, HIPO dan diagram alir data. Pada tahap implementasi menggambarkan komponen dan struktur dari sistem yang dibangun dengan menggunakan diagram komponen. Selain itu pada tahap ini, membuat database, alur kerja sistem dan program dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pada tahap pengujian, menguji sistem pakar yang telah dibuat dengan menggunakan data sehingga diketahui kinerja dari sistem.

Tahapan Identifikasi

Pada tahap identifikasi ini permasalahan yang akan dianalisa adalah kerusakan mesin sepeda motor, komponen yang menyebabkan gejala – gejala kerusakan mesin kemudian solusi berasal dari para mekanik yang sering menangani kerusakan mesin tersebut. Sistem pakar yang dirancang ini menggunakan bahasa

pemrograman PHP terdiri dari interface dan database.

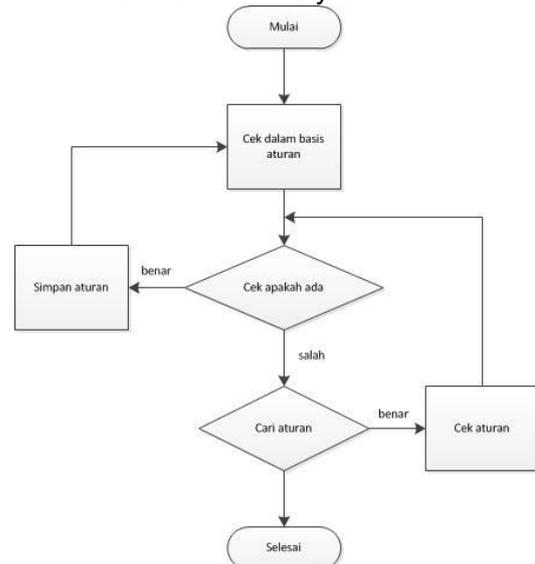
Tahapan Konseptualisasi

Pada tahapan ini, menganalisa hubungan antara jenis kerusakan dan gejalanya, untuk menggambarkan hubungannya. Untuk mempermudah analisa kerusakan ditentukan kode untuk jenis kerusakan dan gejala pada mesin sepeda motor.

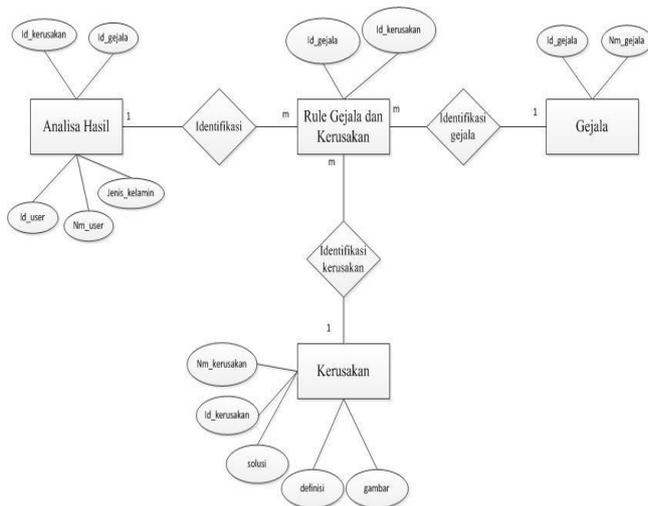
Tahapan Formalisasi

Formalisasi merupakan tahapan yang menggambarkan hubungan antar unsur – unsure dalam membentuk format yang biasa digunakan oleh sistem pakar, unsur tersebut berupa diagram konteks, bagan berjenjang, diagram alir data (DAD) dan entity relationship diagram (ERD)

Sistem pertama kali akan menampilkan gejala kerusakan, setelah itu sistem akan melakukan proses pemeriksaan gejala umum kerusakan mesin dan menganalisa kerusakan yang kemungkinan terjadi, ini berdasarkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan yang dibuat. Kemudian sistem akan memberikan prediksi kerusakan dan solusinya.

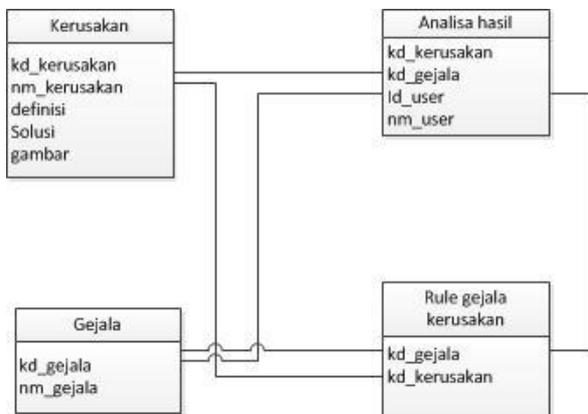


Gambar 2.1 Flowchart mesin inferensi



Gambar 2.2 ERD

Perancangan database relasional hubungan antara beberapa tabel yang saling memiliki keterkaitan data dan tidak dapat dipisahkan. Sehingga redundansi atau kesalahan rekaman data tidak terjadi.



Gambar 2.3 Desain relasi antar tabel

Tahap implementasi

Pada tahapan ini, menyusun diagram komponen untuk menggambarkan komponen yang dipakai pada implementasi sistem ini. Implementasi sistem pakar ini dilakukan dengan menggunakan paket perangkat lunak xampp. Pada implementasi ini, Penulis menggunakan komputer dengan spesifikasi Intel dualcore 2,30 GHZ, RAM 2 GB dan Harddisk 320 GB dengan *operating system* Microsoft Windows 7

Tahapan Pengujian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *forward chaining*, yaitu dimulai dengan sekumpulan fakta gejala – gejala

kerusakan yang diketahui, kemudian menurunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui. Pada tahap pengujian sistem ini dilakukan percobaan dengan siswa yang sedang melaksanakan prakerin, selain itu juga dilakukan pengujian dengan para mekanik.

III. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pakar (*expert system*) merupakan cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan juga merupakan bidang ilmu yang muncul seiring perkembangan ilmu komputer saat ini. Sistem ini adalah sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar [5]. Sistem ini bekerja mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan (*Knowledge base*) dengan sistem inferensi untuk menggantikan fungsi seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar sebagai kecerdasan buatan, menggabungkan pengetahuan dan fakta – fakta serta teknik penelusuran untuk memecahkan permasalahan yang secara normal memerlukan keahlian dari seorang pakar.

Metode yang dipakai pada penelitian ini adalah *forward chaining* berbasis aturan. *Forward chaining* adalah strategi untuk memprediksi atau mencari solusi dari suatu masalah yang dimulai dengan sekumpulan fakta yang diketahui, kemudian menurunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui [4].

Forward Chaining (Runut maju) merupakan metode pencarian yang memulai proses pencarian dari sekumpulan data atau fakta, dari fakta-fakta tersebut dicari suatu kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi. Mesin inferensi mencari kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan yang premisnya sesuai dengan fakta-fakta tersebut, kemudian dari aturan-aturan tersebut diperoleh suatu kesimpulan. Metode *Forward Chaining* adalah suatu metode pengambilan keputusan yang umum digunakan dalam sistem pakar. Proses pencarian dengan metode *Forward Chaining* berangkat dari kiri ke kanan, yaitu dari premis menuju kepada kesimpulan

akhir, metode ini sering disebut *data driven* yaitu pencarian dikendalikan oleh data yang diberikan [4].

Forward Chaining digunakan jika :

- 1) Banyak aturan berbeda yang dapat memberikan kesimpulan yang sama.
- 2) Banyak cara untuk mendapatkan sedikit konklusi.
- 3) Benar-benar sudah mendapatkan berbagai fakta, dan ingin mendapatkan konklusi dari fakta-fakta tersebut.

Penggolongan Sepeda Motor

Berdasarkan langkah kerja dalam proses pembakaran, sepeda motor dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu sepeda motor 4-tak (empat langkah) dan sepeda motor 2-tak [6]. Perbedaan kedua tipe ini dapat dilihat dari konstruksi mesinnya, sepeda motor 4 tak mempunyai katup-katup yang berfungsi mengatur masuknya bahan bakar ke dalam mesin dan mengatur pembuangan gas sisa pembakaran. Pada sepeda motor 2 tak, terdapat saluran pemasukan, pembuangan, dan pembilasan bahan bakar yang diatur oleh piston dalam blok silinder.

Sepeda motor 4-tak adalah sepeda motor yang bermesin empat langkah. Disebut empat langkah karena satu siklus kerjanya dilakukan dalam empat langkah, yaitu langkah isap, langkah kompresi, langkah kerja, dan langkah buang. Jadi, dalam satu kali proses kerja terjadi empat langkah gerakan piston dalam dua kali putaran poros engkol [6].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam tahap rancangan ini semua permasalahan yang saling berelasi atau berhubungan akan diformulasikan sesuai dengan bahasa pemrograman PHP yang akan digunakan untuk memaparkan hubungan relasional tersebut sesuai dengan bentuk format yang digunakan oleh sistem analisa.

Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan memperoleh pengetahuan dari pakar dan atau sumber dokumen lainnya. Pengetahuan yang masih menggunakan bahasa alami ini harus dibawa ke bahasa yang dimengerti komputer. Tahap pengembangan basis pengetahuan meliputi :

- a. Mendefinisikan kemungkinan penyelesaian. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah menentukan domain pengetahuan ke dalam daftar kemungkinan penyelesaian jawaban.
- b. Mendefinisikan data masukan berupa jenis kerusakan dan gejala yang menyertainya. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah identifikasi dan mendaftar semua data yang diperlukan sistem meliputi daftar kerusakan, gejala dan solusinya.
- c. Pengembangan garis besar. Dalam tahap ini yang dilakukan adalah menambah solusi kerusakan dan data masukan yang berupa jenis kerusakan dan gejalanya yang diperlukan untuk mengatasi kesulitan dalam menulis aturan.
- d. Membuat matrik akuisisi pengetahuan. Dalam hal ini yang dilakukan adalah membuat akuisisi basis pengetahuan berbentuk sebuah matrik yang terdiri dari kerusakan dan gejala - gejalanya.
- e. Pengembangan *software*, dalam hal ini yang dilakukan adalah menulis basis pengetahuan yang sudah ada dan digunakan ke dalam bahasa yang dimengerti oleh komputer

Metode yang digunakan adalah metode *forward chaining* variabel jenis kerusakan mesin sepeda motor dan gejala –gejala yang menyertainya. Berikut ini kaidah aturan (rule) kerusakan mesin :

- R1. IF busi kotor atau basah THEN mesin tak mau hidup / sudah dihidupkan
- R2. IF chamshaft terluka THEN mesin tak mau hidup / sudah dihidupkan
- R3. IF klep bocor THEN mesin tak mau hidup / sudah dihidupkan
- R4. IF coil rusak THEN mesin tak mau hidup / sudah dihidupkan
- R5. IF CDI rusak THEN mesin tak mau hidup / sudah dihidupkan
- R6. IF klep bocor THEN mesin mati tiba - tiba
- R7. IF piston rusak THEN mesin mati tiba - tiba
- R8. IF coil mati THEN mesin mati tiba - tiba
- R9. IF cdi mati THEN mesin mati tiba - tiba
- R10. IF busi kotor atau basah THEN mesin mati setelah distart
- R11. IF waktu pengaturan klep salah THEN mesin mati setelah distart
- R12. IF klep bocor THEN mesin mati setelah distart

- R13. IF busi kotor atau basah THEN Mesin hidup tersendat – sendat
- R14. IF waktu pengaturan klep salah THEN Mesin hidup tersendat – sendat
- R15. IF klep bocor THEN Mesin hidup tersendat – sendat
- R16. IF chamshaft terluka THEN Mesin hidup tersendat – sendat
- R17. IF coil rusak THEN Mesin hidup tersendat – sendat
- R18. IF cdi rusak THEN Mesin hidup tersendat – sendat
- R19. IF busi kotor atau basah THEN Tenaga dan akselerasi mesin lemah
- R20. IF waktu pengaturan klep salah THEN Tenaga dan akselerasi mesin lemah
- R21. IF klep bocor THEN Tenaga dan akselerasi mesin lemah
- R22. IF chamshaft terluka THEN Tenaga dan akselerasi mesin lemah
- R23. IF kanvas kopling aus THEN Tenaga dan akselerasi mesin lemah
- R24. IF piston aus / terluka / rusak THEN Tenaga dan akselerasi mesin lemah
- R25. IF permukaan dinding silinder rusak / aus THEN Tenaga dan akselerasi mesin lemah
- R26. IF piston rusak/terluka THEN Suara mesin kasar
- R27. IF Bearing poros engkol rusak THEN Suara mesin kasar
- R28. IF chamshaft terluka THEN Suara mesin kasar
- R29. IF piston aus / terluka / rusak THEN Suara mesin kasar
- R30. IF rantai cham kendur THEN Suara mesin kasar
- R31. IF rumah kopling aus/ rusak THEN Suara mesin kasar
- R32. IF permukaan dinding silinder rusak / aus THEN Suara mesin kasar
- R33. IF volume oli kurang THEN Suara mesin kasar
- R34. IF piston rusak/terluka THEN Keluar asap dari knalpot
- R35. IF ring piston aus THEN Keluar asap dari knalpot
- R36. IF piston aus / terluka / rusak THEN Keluar asap dari knalpot
- R37. IF permukaan dinding silinder rusak / aus THEN Keluar asap dari knalpot
- R38. IF seal klep bocor THEN Keluar asap dari knalpot.

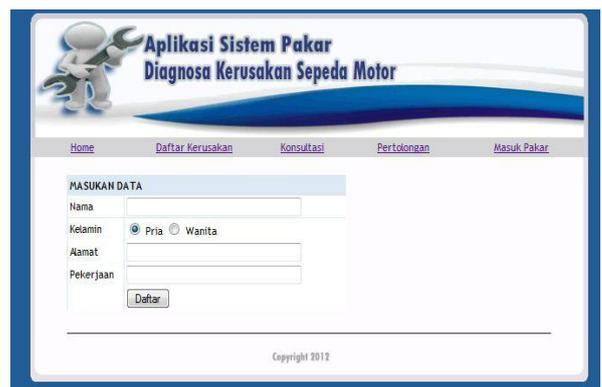
Hasil Pengujian sistem

Berdasarkan quisioner yang dibagikan kepada pada mekanik dan siswa yang sedang melaksanakan prakerin mengatakan bahwa perangkat lunak yang

dibangun mudah digunakan, mudah untuk dipelajari dan cukup membantu dalam mengidentifikasi kerusakan, gejala dan kerusakan pada aplikasi ini sesuai dengan kenyataan dan menghasilkan solusi yang biasa ditangani oleh para mekanik.

Perancangan dan Implementasi Antarmuka

Program ini memiliki antarmuka berupa tampilan teks. User dapat menganalisa kerusakan mesin sepeda motor yang nantinya program ini akan memberikan solusi dari kerusakan. Berikut tampilan utama program.



Gambar 4.2 halaman daftar

Berikut adalah tampilan gejala kerusakan yang disertai solusi kerusakan, setelah proses analisa kerusakan.



Gambar 4.3 halaman kemungkinan kerusakan dan solusi

Berikut adalah halaman untuk admin ketika input gejala dengan kerusakan.

MASUKAN GEJALA KERUSAKAN	
Kode	<input type="text"/>
Fakta	<input type="text"/>
Definisi	<input type="text"/>
Solusi	<input type="text"/>
Gambar	<input type="button" value="Pilih File"/> Tidak ada file yang dipilih
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 4.4 halaman input gejala

Berikut adalah halaman untuk admin ketika merelasikan gejala dengan kerusakan.

[RELASI FAKTA]			
Fakta 1 :	<input type="text" value="mesin tersendat - sendat"/>		
Fakta 2 :	<input type="text" value="klep bocor"/>		
<input type="button" value="Simpan Relasi"/>			
Tabel Relasi :			
No	Akibat Kode Fakta	Sebab Kode Fakta	Aksi
1	17 mesin tak mau hidup	3 cdi rusak	hapus
2	17 mesin tak mau hidup	4 busi kotor/basah	hapus
3	15 mesin mati total	5 chamshaft tergores	hapus
4	16 keluar asap dari knalpot	19 seal klep rusak	hapus
5	16 keluar asap dari knalpot	7 piston aus / rusak	hapus

Gambar 4.5 halaman relasi

Berikut adalah daftar kerusakan dari aplikasi analisa kerusakan mesin sepeda motor.

FAKTA KERUSAKAN :		
No	Fakta	Aksi
1	klep bocor	Detail
2	coil rusak	Detail
3	cdi rusak	Detail
4	busi kotor/basah	Detail
5	chamshaft tergores	Detail
6	kick stater tidak bisa kembali ke semula setelah distater	Detail
7	piston aus / rusak	Detail
8	bearing stang piston yang rusak	Detail
9	volume oli kurang	Detail
10	kanvas kopling aus	Detail
11	waktu pengaturan klep salah	Detail

Gambar ke 4.6 daftar kerusakan

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Implementasi dalam inferensi menggunakan metode runut maju (*forward chaining*), karena pada aplikasi sistem pakar ini meliputi masalah kasus

kerusakan pada mesin sepeda motor 4 tak, yang mana untuk menentukan kerusakan harus terdapat fakta yang harus terpenuhi terlebih dahulu. Hasil dari implementasi yaitu berupa aplikasi yang dapat mendiagnosa kerusakan mesin sepeda motor 4 tak.

5.2 Saran

1. Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor 4 perlu ditambahkan data berupa jenis gejala, jenis kerusakan dan solusi dari kerusakan selain yang sudah berada dalam data base.
2. Untuk penambahan gejala dan kerusakan tidak hanya terfokus pada buku saja tetapi juga dari mekanik yang ahli dalam bidangnya.
3. Sistem ini dapat dikembangkan menjadi sistem berbasis web yang dapat diakses oleh pengguna internet, sehingga masyarakat pun dapat menganalisa kerusakan mesin sepeda motor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bunafit, Nugroho, " *Membuat Aplikasi Sistem Pakar dengan PHP*", Gava Media, Yogyakarta, 2007.
- [2] Bunafit, Nugroho, " *PHP & MySQL dengan Editor Dreamweaver MX*", Andi Yogyakarta, 2004.
- [3] Desiani, Anita dkk, " *Konsep Kecerdasan Buatan*", Andi, Yogyakarta, 2005.
- [4] Kristanto, Andri, " *Kecerdasan Buatan*", Graha ilmu, Yogyakarta, 2004.
- [5] Sunarfrinatono, Bimo, " *PHP dan Mysql untuk web*", Andi, Yogyakarta 2005.
- [6] Suratman, M., " *Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor*", Pustaka Grafika, Bandung, 2002.