

# SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS KESALAHAN SEPEDA MOTOR

OLANLOYE, DAUDA ODUNAYO

Dosen, Sekolah Tinggi Pendidikan Emmanuel Alayande, PMB 1010, Oyo, Negara Bagian Oyo, Nigeria

Surel:[olanloyeo@yahoo.com](mailto:olanloyeo@yahoo.com)

## ABSTRAK

*Sebagian besar masyarakat terutama di sub-region Afrika lebih memilih menggunakan kendaraan roda 2 daripada kendaraan roda 4 pribadi atau untuk tujuan komersial karena mudah terjangkau dan biaya perawatannya sangat murah. Hal ini terjadi karena kondisi ekonomi yang buruk di wilayah tersebut.*

*Prinsip termodinamika telah membuktikan bahwa mesin yang berfungsi kadang-kadang dapat mengembangkan satu kesalahan atau yang lain dan oleh karena itu ada kebutuhan untuk mendiagnosis kesalahan tersebut untuk memperbaiki atau memperbaikinya. Karya penelitian ini menyajikan sistem pakar untuk mendiagnosis kesalahan dan kemungkinan solusi mendalam menggunakan prinsip kecerdasan buatan.*

*Aturan yang berbeda didefinisikan menggunakan forward chaining dan diimplementasikan dengan Bahasa pemrograman CLIP.*

**Kata kunci:** *Termodinamika, sistem pakar, Kecerdasan Buatan, Forward Chaining, CLIP*

## 1. PERKENALAN

Salah satu perbedaan utama antara makhluk hidup dan tidak hidup adalah bahwa makhluk hidup memiliki kemampuan untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain sedangkan makhluk tidak hidup tidak bisa. Manusia juga merupakan contoh khas organisme hidup yang berpindah dari satu tempat ke tempat lain karena satu dan lain alasan terutama ketika berjuang untuk mendapatkan makanan sehari-hari. Ini membawa kita pada gagasan transportasi yang didefinisikan sebagai pergerakan orang, hewan, dan barang dari satu lokasi ke lokasi lain.

Bagi manusia, ada berbagai jenis transportasi. Ini termasuk transportasi darat, Air dan Udara. Transportasi melalui air hanya dimungkinkan jika terdapat sungai besar yang dapat dilalui oleh perahu/kapal laut sebagai sarana transportasi. Transportasi melalui udara dianggap terlalu mahal dan oleh karena itu tidak terjangkau oleh rata-rata warga negara terutama di sub-kawasan Afrika. Oleh karena itu transportasi darat tampaknya menjadi jenis yang paling umum yang mudah terjangkau. Untuk tujuan ini, mobil komersial, bus, truk, tanker tersedia untuk berbagai layanan transportasi. Untuk kenyamanan, individu juga dapat membeli mobil atau bus atau sepeda motor untuk penggunaan pribadi. Kendaraan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari tidak lagi dianggap sebagai barang mewah melainkan sebuah kebutuhan. Mereka sangat

membantu dalam aktivitas pergerakan, logistik, dan transportasi kami [5].

Sayangnya, sebagian besar warga rata-rata terutama di sub-wilayah Afrika tidak mampu membeli kendaraan roda 4 sendiri karena keadaan ekonomi mereka yang buruk. Oleh karena itu mereka lebih memilih membeli kendaraan roda dua yang populer disebut dengan sepeda motor. Orang-orang lebih memilih sepeda motor daripada transportasi roda empat karena alasan berikut:

Hal ini sangat murah dan mudah terjangkau oleh individu. Sudah terbukti sangat irit dalam hal konsumsi bahan bakar dibandingkan dengan kendaraan roda 4. Sekali lagi ketika Anda mempertimbangkan masalah perawatan, tampaknya sangat murah untuk dirawat dan suku cadang baru sangat banyak tersedia dan cukup terjangkau. Tak heran, saat ini sebagian besar masyarakat kelas bawah mampu memiliki minimal satu sepeda motor baik untuk keperluan pribadi maupun komersial.

Namun, subjek termodinamika telah membuktikan tanpa keraguan bahwa, saat ini tidak ada mesin seperti itu yang dapat bekerja terus menerus tanpa mengambil energi dari luar [5]. Oleh karena itu, ada keausan bertahap dari mesin. Mesin karena itu terus mengembangkan satu kesalahan atau yang lain.

Sepeda motor seperti halnya kendaraan lain dapat mengembangkan kesalahan di mana saja dan kapan saja. Dalam keadaan seperti itu, mungkin sangat sulit untuk mencari layanan insinyur mesin atau mobil. Layanan mekanik pinggir jalan mungkin juga tidak tersedia.

Pekerjaan penelitian ini adalah untuk memberikan bantuan yang luar biasa dalam situasi seperti itu. Sistem pakar yang diusulkan untuk mendiagnosis kerusakan sepeda motor juga akan sangat membantu tidak hanya bagi pemilik atau pengendara tetapi juga bagi para insinyur dan mekanik pinggir jalan yang mungkin memiliki alasan untuk mencari lebih banyak pengetahuan atau bantuan mengapa mereka berada di lapangan.

Ketika sepeda motor mengalami kerusakan, pengendara harus menghubungi teknisi mobil atau mekanik pinggir jalan hanya karena dia tidak memiliki keterampilan teknis dan pengetahuan yang diperlukan untuk mendiagnosis kesalahan tersebut. Bahkan bila kesalahannya bukan jenis utama, perhatian seorang insinyur atau ahli masih diperlukan. Sebaliknya, dalam upaya untuk mendiagnosis kesalahan tersebut, diagnosis kesalahan dapat dilakukan yang selanjutnya memperburuk masalah suatu tanah. Ketergantungan pada pakar dapat diminimalisir jika keahliannya dapat didokumentasikan ke dalam sistem komputer [6] [9].

Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan sistem pakar untuk diagnosis kerusakan sepeda motor. Sistem pakar adalah cabang dari Artificial Intelligence yang memberikan kesempatan kepada pengguna untuk berinteraksi dengan komputer untuk memecahkan masalah tertentu.

## 2. TINJAUAN LITERATUR

Berbagai jenis sistem pakar telah dikembangkan untuk berbagai aplikasi kehidupan nyata. Sebuah sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit ikan telah dikembangkan oleh Daoliang, Zetian dan Yanqing [3]. Sistem ini sedang digunakan di Cina Utara oleh para pembudidaya ikan. Demikian pula, Ahmad [1] mengembangkan sistem pakar untuk deteksi kegagalan mobil. Sistem memiliki 150 aturan untuk mendeteksi berbagai jenis kegagalan dan penyebabnya. Ini membagi sistem menjadi 3 bagian utama. Ini adalah start up state, run stable state, movement state.

Salama et al [10] menerapkan Sistem Bantuan Diagnostik Ahli untuk kegagalan dan malfungsi mobil. Sistem ini akan sangat berguna dalam membantu mekanik untuk mendiagnosis kerusakan kendaraan. Sistem ini terdiri dari 3 (tiga) bagian utama. Ini termasuk - akuisisi pengetahuan yang menangkap pengetahuan dari pakar domain dan mempertahankan pengetahuan tersebut di

basis pengetahuan, insinyur pengetahuan, sumber data eksternal dan pengguna sistem.

Bagian kedua adalah antarmuka pengguna grafis yang terdiri dari solusi masalah, pemrograman aplikasi, diagnosis masalah. Fase ketiga adalah modul sistem yang terdiri dari spesifikasi penalaran, basis pengetahuan mesin inferensi dan penasihat pengguna.

Kadarsah [4] mengembangkan model keputusan untuk diagnosis kerusakan mobil di mana ES digunakan untuk membantu pemilik mobil, pengemudi dan mekanik berpengalaman.

Milanovi et al [2] juga mengembangkan model diagnosis kesalahan motocultivator menggunakan hibridisasi ES dan DSS. Nana dan Simonov [5] mengembangkan sistem pakar kendaraan bergerak untuk industri otomotif. Sistem ini dibuat sangat sederhana sehingga pemilik kendaraan dan pengemudi dapat mendeteksi kesalahan dan masalah kendaraan mereka.

Adsavakulchai [7] mengembangkan sistem pakar pembelajaran listrik (elearning) untuk diagnosis kesalahan mobil menggunakan 19 aturan basis pengetahuan yang dikumpulkan dari berbagai sumber - buku, jurnal, situs web teknik, dll. Tiga basis pengetahuan digunakan - masalah start mobil, masalah putus, dan masalah sistem pendingin. Visual Basic dan Microsoft Access digunakan dalam implementasi sistem.

Nabende [6] dalam tesis M.sc-nya mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosis kesalahan mesin diesel tugas berat. Sistem pakar menggunakan teknologi jaringan Bayesian untuk mewakili kesalahan dan penyebab terkaitnya serta tindakan perbaikan yang direkomendasikan.

### 2.1 METODE CERDAS BUATAN (AI)

AI dapat didefinisikan sebagai metode ilmiah untuk membuat mesin seperti komputer yang mampu menunjukkan perilaku cerdas.

Istilah kecerdasan mencakup banyak keterampilan kognitif seperti kemampuan untuk belajar, memahami, mengenali, dan mengkategorikan dalam upaya memecahkan masalah kehidupan nyata. Tren perkembangan di bidang AI saat ini mengungkapkan bahwa banyak kemajuan telah dibuat di bidang konsep pemecahan masalah dan metode untuk mengembangkan sistem yang mampu menalar tentang masalah, untuk sampai pada solusi yang berarti. daripada menghitung solusi.

Ini terdiri dari cabang yang berbeda seperti Sistem pakar, algoritma genetika, logika fuzzy, jaringan saraf dll.

### 2.1.1 Jaringan Syaraf Tiruan (JST)

Otak manusia terdiri dari 100 miliar elemen pemrosesan tunggal yang saling berhubungan erat yang dikenal sebagai neuron. Model neuron yang disederhanakan dan operasinya melahirkan JST. Serangkaian data yang berfungsi sebagai input digunakan untuk melatih jaringan dan karenanya menghasilkan solusi yang tepat. Dengan data yang baru, sistem dapat menggunakan pengalaman masa lalunya untuk memecahkan masalah. Jika fase Pelatihan atau pembelajaran melibatkan intervensi manusia, itu dapat digambarkan sebagai pembelajaran terawasi atau pembelajaran tanpa pengawasan.

Mereka sangat baik dalam memecahkan masalah yang tidak rentan terhadap solusi algoritmik misalnya pengenalan pola, dukungan keputusan, dll. Ia memiliki kemampuan untuk menangani data yang sebelumnya tidak terlihat, tidak lengkap atau rusak.

### 2.1.2 Algoritma Genetika

This belongs to a field known as evolutionary computation. Process of arriving at meaningful solution includes:

- (i) Survival of the fittest
- (ii) Cross breeding
- (iii) Mutation

In the process,

- A population of candidate solution is initialized (the chromosomes)
- Generasi baru solusi kemudian diproduksi dengan menggunakan populasi awal. Untuk menghasilkan solusi ini digunakan seleksi, crossover dan mutasi.
- Generasi berikutnya kemudian dihasilkan dari fungsi fitness yang digunakan untuk mengevaluasi fitness dari solusi yang baru dievaluasi.
- Langkah-langkah menghasilkan solusi serta evaluasi berlanjut sampai solusi yang dapat diterima ditemukan.

### 2.1.3 Sistem Fuzzy

Logika tradisional didasarkan pada proposisi. Setiap proposisi adalah benar atau salah. Untuk memecahkan masalah kehidupan nyata, selalu ada kebutuhan untuk memanfaatkan

proposisi parsial- sebagian benar atau sebagian salah. Dalam kasus seperti itu, memaksakan presisi mungkin sulit dan dapat menyebabkan solusi yang kurang optimal. Situasi seperti ini lebih baik ditangani oleh sistem fuzzy yang mampu memanfaatkan informasi yang tidak tepat secara efektif dengan menetapkan derajat kebenaran menggunakan logika fuzzy. Ini memberi kesempatan untuk mengungkapkan pengetahuan dalam istilah linguistik yang tidak jelas.

### 2.1.4 Sistem Pakar (ES)

Oleh karena itu sistem pakar adalah salah satu bidang utama AI yang berkaitan dengan metode ilmiah pembuatan mesin untuk memperoleh pengetahuan pakar manusia untuk memecahkan masalah tertentu dalam domain tertentu. Sistem pakar dapat menjelaskan mengapa data dibutuhkan dan bagaimana kesimpulan diambil.

ES dapat didefinisikan sebagai program komputer yang menggabungkan pengetahuan ahli dalam domain tertentu dan menyebarkan pengetahuannya kepada orang lain. Sistem pakar adalah program yang mengemulasi interaksi yang mungkin dimiliki pengguna dengan pakar manusia untuk memecahkan masalah dalam domain tertentu [8].

The system continues to ask questions from the end user and expect the end user to supply answers as input by selecting one or more from options provided by the system or by entering another set of data as input. Such interaction will continue until the system reaches the conclusion. The solution arrived at may be an exact solution i.e. single solution or multiple solutions arranged in logical order. The system will equally explain the reason why it arrives at such conclusion.

ES memiliki kemampuan untuk memanfaatkan data yang tidak lengkap atau tidak benar. Bahkan, dengan hanya memberikan sebagian data set, seorang ahli kemungkinan akan menghasilkan hasil yang akurat dengan tingkat kepastian yang tinggi dalam kesimpulannya. Derajat kepastian dapat dikualifikasikan secara relatif dan disimpulkan dalam basis pengetahuan. Nilai kepastian diberikan oleh ahli selama tempat perolehan pengetahuan mengembangkan suatu sistem.

#### 2.1.4.1 Keunggulan Sistem Pakar

- Dengan adanya sistem pakar, kemungkinan dan frekuensi pengambilan keputusan yang baik akan tinggi. Ini memfasilitasi semacam konsistensi dalam pengambilan keputusan. Pengembangan sistem pakar untuk memecahkan masalah kehidupan nyata yang berbeda telah memungkinkan untuk mendistribusikan pakar manusia.

- Dalam kebanyakan kasus, pengembangan sistem pakar akan mengurangi biaya pengambilan keputusan yaitu ketersediaan ES membuat penggunaan yang tepat dan efektif dari data yang tersedia.
- Ini memungkinkan objektivitas dengan menimbang bukti tanpa bias dan tanpa memperhatikan reaksi pribadi dan emosional pengguna.
- Itu memungkinkan ahli manusia untuk memiliki waktu luang dan pikiran untuk berkonsentrasi pada beberapa kegiatan bermakna lainnya.
- ES mendukung struktur modular. Ini kemudian membuka jalan bagi dinamisme tingkat tinggi dalam memecahkan masalah kehidupan nyata.

### 2.1.4.2 Metode Sistem Pakar

ES mengadopsi berbagai jenis metode. Beberapa metode tersebut antara lain:

**Penalaran Heuristik:** Ini adalah jenis metode yang akan diadopsi oleh pakar manusia dalam memecahkan masalah. Ini bisa disebut sebagai aturan jempol atau heuristik ahli. Metode ini memungkinkan ahli untuk sampai pada kesimpulan yang baik dengan cepat dan efisien. Tidak seperti ahli manusia, ES mengadopsi manipulasi simbolik dengan prosedur inferensi heuristik yang sangat dekat dengan proses berpikir manusia. Agar ES dapat mengadopsi metode ini, ia menggunakan pendekatan berikut:

**Kontrol Pencarian:** ES memulai pencarian di domain tertentu. Banyak teknik telah digunakan untuk tujuan ini. Ini termasuk pemangkasan, cabang dan pita, pencarian luas-pertama dan sebagainya. Karena pentingnya proses pencarian, sangat penting untuk menggunakan strategi kontrol pencarian yang baik dalam proses Inferensi ES.

**Metode Rantai Maju:** Dalam pengembangan ES, berbagai aturan diberlakukan. Oleh karena itu ada kebutuhan untuk memeriksa bagian kondisional dari aturan untuk menentukan nilai benar atau salah dari aturan tersebut. Jika kondisinya benar, bagian tindakan dari aturan juga benar.

Proses ini akan berlanjut sampai solusi tiba atau jalan buntu tercapai. Pendekatan atau metode ini disebut sebagai data-driven reasoning.

**Rantai Mundur:** Berbeda dengan forward chaining, backward chaining digunakan untuk mundur dari tujuan ke jalur yang mengarah ke tujuan. Oleh karena itu, ini bisa disebut sebagai tujuan didorong. Telah ditemukan sangat berlaku ketika semua hasil diketahui dan tidak terlalu besar dalam hal ukuran.

### 2.1.4.3 Komponen Sistem Pakar

ES terdiri dari komponen berbeda yang berinteraksi bersama untuk fungsionalitas sistem yang tepat dan efisien. Beberapa komponen utama ES termasuk basis pengetahuan, mesin inferensi, memori kerja, insinyur pengetahuan, dll. integrasi komponen-komponen tersebut diilustrasikan pada gambar 1 di bawah ini:

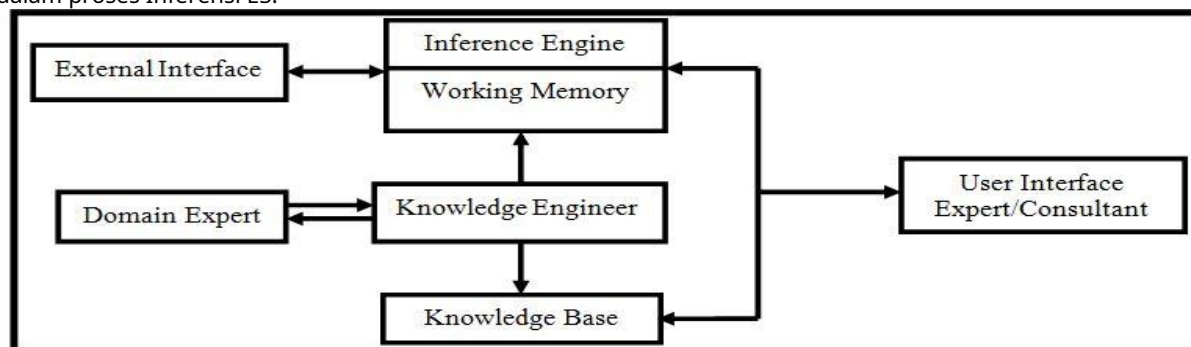


Fig 1: An Integration of Expert System Components

- (1) Basis Pengetahuan: berbagai jenis aturan ditetapkan selama pengembangan ES. Aturan adalah representasi deklaratif dari keahlian. Hal ini sering dinyatakan dalam bentuk JIKA ..... ..

KEMUDIAN. Serangkaian aturan ini membentuk basis pengetahuan ES

- (2) Working Storage: salah satu tujuan utama pengembangan ES adalah untuk memecahkan masalah tertentu dalam domain tertentu. ES akan

harus disediakan dengan data spesifik atau relevan untuk masalah yang sedang dipecahkan. Data tersebut merupakan memori kerja ES.

- (3) Mesin Inferensi: kumpulan kode dalam ES yang dikembangkan dengan tujuan utama untuk menarik kesimpulan atau rekomendasi dari basis pengetahuan dan data spesifik masalah dalam memori kerja disebut sebagai mesin inferensi.
- (4) Antarmuka Pengguna: Pengguna ES berinteraksi dengan sistem. Ini tidak akan mungkin terjadi jika tidak ada hubungan antara sistem dan pengguna. Kode yang berisi dialog antara pengguna dan ES merupakan antarmuka pengguna.
- (5) Pakar Domain: ES dimaksudkan untuk memecahkan masalah dalam domain tertentu. Pakar utama adalah individu yang ahli dalam memecahkan masalah. Mereka dapat digambarkan sebagai ahli manusia dalam domain tertentu. Pengalaman / pengetahuan seorang pakar domain akan sangat dihargai dalam pengembangan sebuah ES.
- (6) Knowledge Engineer: individu yang mengkodekan pengetahuan ahli dalam bentuk deklaratif (memanfaatkan seperangkat aturan) yang dapat digunakan oleh ES dalam memecahkan masalah dalam domain dapat digambarkan sebagai Knowledge Engineer.
- (7) Pengguna: salah satu fungsi utama sistem pakar adalah menyediakan dan menyediakan solusi yang memungkinkan bagi pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem untuk mendapatkan saran/solusi.

## PERNYATAAN MASALAH

Kapan Sebuah kendaraan berkembang kesalahan,  
mekanik / mobil insinyur adalah biasanya  
digunakan untuk perbaikan [5]. Gravitasi kesalahan kendaraan  
kadang-kadang mungkin kecil dan tidak begitu serius untuk  
mencari bantuan dari seorang insinyur mobil / mekanik.

Sama seperti kendaraan lainnya, kendaraan roda 2 yang disebut sepeda motor juga dapat mengalami kerusakan sewaktu-waktu dan oleh karena itu diperlukan perhatian mekanik/engineer untuk perbaikannya. Tetapi layanan insinyur atau mekanik seperti itu mungkin tidak tersedia. Oleh karena itu pemilik atau pengendara sepeda membutuhkan suatu sistem yang akan memberikan solusi segera terutama ketika tingkat kesalahannya cukup minim.

## 4. TUJUAN STUDI

Tujuan dari pekerjaan penelitian ini adalah:

Untuk menganalisis dan merancang sistem pakar untuk mendiagnosis kesalahan.

2. Implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman clips  
Meningkatkan pengetahuan pemilik dan pengendara sepeda motor dalam mendiagnosis berbagai kerusakan pada sepeda motor. Hal ini justru akan meminimalkan biaya perawatan sepeda motor.
4. Untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat digunakan sebagai alat untuk melatih insinyur mekanik / mobil / sepeda motor yang tidak berpengalaman di bidang diagnosis dan perbaikan kesalahan pada sepeda motor.

## 5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN PENELITIAN

Beberapa kesalahan pada sepeda motor sangat besar dan oleh karena itu tidak dapat diselesaikan oleh pengendara atau pemilik dan oleh karena itu seorang insinyur mekanik / mobil berkonsultasi. Sistem pakar ini akan berfungsi sebagai alat untuk memandu para insinyur selama proses diagnosis dan perbaikan. Situasi di mana kesalahan yang terjadi adalah jenis kecil, sistem akan memandu pengendara atau pemilik untuk melakukan perbaikan dasar tersebut. Dengan demikian, sistem pakar yang dikembangkan sebagian besar berkaitan dengan diagnosis dan perbaikan kesalahan kecil. Sistem ini juga berguna untuk mendiagnosis beberapa kesalahan besar yang umum dan menambah pengetahuan insinyur mesin / mobil di lapangan. Kesalahan yang dipertimbangkan oleh sistem ini dibatasi menjadi 3 bagian utama. Ini adalah:

Kesalahan yang terkait dengan menghidupkan mesin

2. Kerusakan terjadi saat sepeda motor sedang bergerak
3. Kesalahan listrik

## 6. METODOLOGI

Untuk mengembangkan sistem ini, langkah-langkah berikut dilakukan:

1. Identifikasi kemungkinan kerusakan pada sepeda motor.
2. Informasi yang relevan diperoleh dari serangkaian literatur, mekanik dan insinyur yang berpengalaman juga dikonsultasikan tentang cara mendiagnosis dan memperbaiki kesalahan tersebut.
3. Sistem dirancang untuk mengkategorikan gangguan ke dalam 3 kelas besar yang meliputi: startup, pada gerak dan gangguan listrik seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.

4. Dari informasi yang dikumpulkan, aturan yang berbeda dihasilkan untuk membentuk basis pengetahuan sistem seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 dan 4.
5. Sistem diimplementasikan menggunakan clip

EXPERT SYSTEM FOR MOTORCYCLE DIAGNOSIS

(A) START UP

(B) ON MOTION

(C) ELECTRICAL

Select your option.....

Gambar 2: menu utama sistem

```

;;; ===== ;;;
Sistem Pakar Pemecahan Masalah Sepeda Motor
;;; Sistem pakar ini mendiagnosis beberapa contoh masalah pada
sepeda motor
;;; ===== ;;;
***** ** ***** ** *
ATURAN MULAI *
;;;

(perputaran mesin tidak)
(tidak ada omset pemula)
(baterai oke)
(kabel starter kabel jumper positif terhubung)
(percikan besar ternyata starter)
(perputaran mesin tidak)
=> (cetakan t "Masalah: solenoid starter Rusak")
(cetakan t "Solusi: Ganti solenoid starter");;
***** *****

```

Fig3: Representasi CLIPS dari Aturan

Aturan1: Mesin tidak berputar  
 JIKA Piliannya adalah A1 "Run Start up  
 Rules" DAN mesin tidak menyala  
 DAN starter tidak berputar DAN  
 baterai terisi penuh  
 DAN kabel jumper baterai terhubung dengan kabel starter DAN  
 ada percikan api besar yang memutar starter  
 MAKA solenoid starter rusak. Oleh karena itu,  
 ganti solenoid starter yang rusak

Fig4: Representasi bahasa Inggris dari aturan di atas

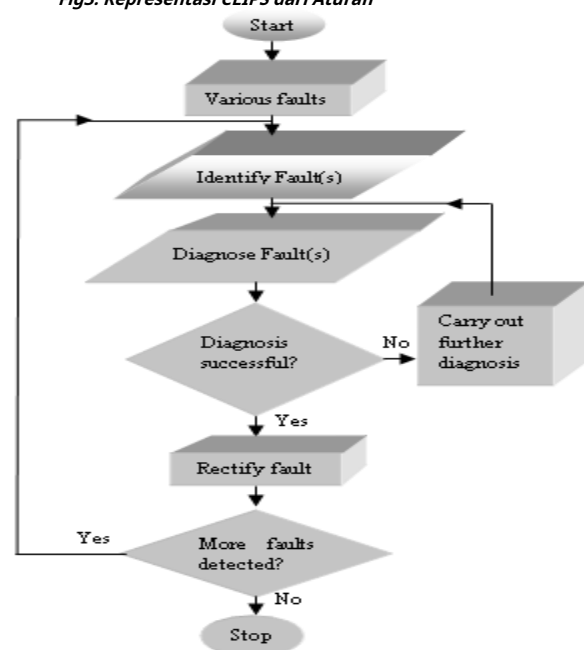


Fig 5: Fault diagnosis flowchart

## CONTOH ATURAN UNTUK DASAR PENGETAHUAN

### (A) MULAI

1. **JIKA** pengendara sepeda motor menendang mesin atau menyalakan tombol starter **DAN** mesin tidak berputar **KEMUDIAN** periksa solenoid starter.
2. **JIKA** solenoid starter berbunyi dan pengendara sepeda motor menendang mesin atau menekan tombol starter **DAN** mesin masih tidak mau hidup **KEMUDIAN** cek isi baterai..
3. **JIKA** baterai terisi penuh **DAN** mesin tetap tidak mau berputar **KEMUDIAN** periksa kabel jumper, sambungkan kabel jumper positif ke kabel starter.
4. **JIKA** ada percikan besar dengan koneksi di 3, dan starter berubah **DAN** mesin masih tidak mau hidup **KEMUDIAN** solenoidnya rusak dan harus diganti.
5. **JIKA** solenoidnya udah ganti **DAN** mesin masih tidak mau hidup **KEMUDIAN** kabel starter putus dan harus diganti.
6. **JIKA** kabel starter sudah diganti **DAN** mesin masih tidak mau hidup **KEMUDIAN** starternya rusak dan harus diganti.
7. **JIKA** starternya udah diganti **DAN** mesin masih tidak mau hidup **KEMUDIAN** sambungkan kabel jumper positif ke motor starter
8. **JIKA** ada percikan besar dengan koneksi di 7, dan starter berputar **KEMUDIAN** gigi starter rusak, ganti gigi starter
9. **JIKA** gigi starter sudah diganti **DAN** mesin tetap tidak mau berputar **KEMUDIAN** kopling starter rusak dan harus diganti
10. **JIKA** kopling starter udah ganti **DAN** mesin masih tidak mau hidup **KEMUDIAN** mesin dipukul. Carilah bantuan dari seorang insinyur mekanik atau mobil yang berpengalaman dengan laporan dari aturan 1 sampai 10
11. **JIKA** pengendara sepeda motor memutar kunci atau menekan tombol start untuk menghidupkan mesin **DAN** mesin berputar perlahan sehingga tidak memungkinkan mesin untuk hidup **KEMUDIAN** periksa baterainya mungkin lemah

12. **JIKA** baterai terisi **DAN** mesin masih berputar perlahan saat dinyalakan **KEMUDIAN** ganti baterai dengan yang baru.

13. **JIKA** baterai sudah diganti **DAN** mesin masih engkol pelan **KEMUDIAN** mencari bantuan atau bantuan dari insinyur mesin atau mobil yang berpengalaman dengan laporan dari aturan 11 hingga 12.

### (B) GERAK

14. **JIKA** sepeda motor bergetar atau menyentak saat bergerak **KEMUDIAN** busi rusak dan harus diganti.

15. **JIKA** busi sudah diganti **DAN** sepeda motor masih bergetar atau menyentak saat bergerak **KEMUDIAN** periksa apakah ada aliran bebas bahan bakar dari karburator ke mesin.

16. **JIKA** tidak ada kebocoran bahan bakar dari karburator ke mesin **DAN** sepeda motor masih menyentak atau meliuk-liuk **KEMUDIAN** periksa kebocoran udara antara karburator dan manifold masuk.

17. **JIKA** tidak ada kebocoran udara kebocoran udara antara karburator dan in-let manifold **DAN** sepeda motor masih menyentak atau meliuk-liuk **KEMUDIAN** mencari bantuan atau bantuan dari insinyur mesin atau mobil yang berpengalaman dengan laporan dari aturan 14 hingga 16.

18. **JIKA** pengendara menerapkan kopling **DAN** kopling tidak mau lepas **KEMUDIAN** pelat kopling telah menyatu dan harus dilonggarkan.

19. **JIKA** pelat kopling dipukul dan membuat kopling tidak mungkin terlepas **KEMUDIAN** kendurkan pelat dengan menjalankan gigi satu atau dua, menarik kopling dan mengunci rem belakang.

20. **JIKA** aturan 18 dan 19 tidak bisa membebaskan plat kopling **KEMUDIAN** konsultasikan dengan teknisi mekanik atau mobil untuk membongkar kopling dan meminyaki plat.

### (C) LISTRIK

21. **JIKA** pengendara mematikan mesin **DAN** lampu depan masih menyala **KEMUDIAN** ada masalah kelistrikan, terminal aki harus dilepas.

22. **JIKA** pengendara sepeda motor memperbaiki terminal baterai kembali, mematikan lampu depan **DAN** lampunya masih menyala **KEMUDIAN** kesalahannya bukan jenis kecil, seorang ahli harus berkonsultasi dengan laporan 21 dan 22



## KESIMPULAN

Sama seperti mesin lainnya, mesin sepeda motor juga dapat mengembangkan satu kesalahan atau yang lain. Jenis kesalahan yang dikembangkan mungkin bukan jenis yang serius dan karenanya dapat ditangani oleh pengendara atau pemiliknya. Sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis kesalahan sepeda motor telah disajikan dalam pekerjaan penelitian ini untuk berfungsi sebagai alat pemandu bagi pemilik atau pengendara terutama ketika mobil atau insinyur mesin tidak tersedia. Insinyur mobil atau mekanik juga akan menemukan sistem yang berguna.

Meskipun biaya perawatan sepeda motor lebih murah dibandingkan dengan kendaraan roda 4, sistem yang dikembangkan akan semakin mengurangi biaya perawatan karena pengendara atau pemilik dapat melakukan beberapa aktivitas tersebut dengan bantuan sistem yang dikembangkan.

Hal ini akan mendorong lebih banyak orang untuk membeli sepeda motor untuk keperluan pribadi atau komersial dan karenanya meningkatkan perekonomian negara.

## REFERENSI

- [1]. Ahmad T. Al-Taani. Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mobil. *Akademi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Dunia*, 12 (2005): 4-7.
- [2]. DD Milanovi, M. Misita, D. Tadić dan DL Milanovi, "Perancangan Sistem Hibrid untuk Dukungan Proses Pelayanan pada Usaha Kecil, *Transaksi FME*", 2010, 38, 143-149.
- [3]. Daoliang Lia, Zetian Fua, Yanqing Duanb (2002). *Fish-Expert: sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit ikan*, Sistem Pakar dengan Aplikasi, 23, 311-320.
- [4]. Kadarsah. SE Ricardo Nurzal, "Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Kerusakan Mobil Menggunakan Sistem Pakar", *Jurnal Internasional Ilmu Informasi untuk Pengambilan Keputusan*, N 2, 1998
- [5]. Nana Yaw Asabere, Simonov Kusi-Sarpong. (2012). *Mves: Sistem Pakar Kendaraan Bergerak untuk Industri Otomotif*. *Jurnal Internasional Penelitian dan Aplikasi Teknik (IJERA)* ISSN: 2248-9622 Tersedia pada [http://www.ijera.com/papers/Vol2\\_issue6/FH2611081123.pdf](http://www.ijera.com/papers/Vol2_issue6/FH2611081123.pdf). Penuh. 2, Edisi 6, November-Desember 2012, hlm.1108-1123
- [6]. P. Nabende (2006). Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Kerusakan Mesin Diesel Tugas Berat. Laporan Proyek diserahkan ke School of Studi Pascasarjana dalam Pemenuhan Sebagian untuk Penghargaan Master of Science dalam Gelar Ilmu Komputer Universitas Makerere.
- [7]. S. Adsavakulchai, N. Ngamdumrongkiet dan E. Chuchirdkiatskul "E-Learning untuk Diagnosis Kerusakan Mobil", *Jurnal Internasional Riset Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Vol. 1, tidak. 1, hal. 20-26, 2011.
- [8]. S. Samy, Abu Naser, Abu Zaiter dan A. Ola, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Mata Menggunakan Klip", *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 2008.
- [9]. ST Deepa dan SG Packiavathy "Sistem Pakar untuk Pemecahan Masalah Mobil", *Jurnal Internasional Untuk Penelitian Dalam Sains & Teknologi Canggih*, Vol. 1, Ist. 1, hal. 46-49, 2012.
- [10]. Salama A. Mostafa<sup>1</sup>, Mohd Sharifuddin Ahmad<sup>1</sup>, Mazin Abed Mohammed<sup>1</sup> dan Omar Ibrahim Obaid. Menerapkan Sistem Bantuan Diagnostik Ahli untuk Kegagalan dan Kerusakan Mobil. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Edisi 2, No 2, Maret 2012 ISSN (Online): 1694-0814. <http://www.ijcsi.org/papers/IJCSI-9-2-2-1-7.pdf>
- [11]. Dasar-dasar Sistem Pakar (Berbasis Pengetahuan). Hak Cipta @ 1997 oleh JM & Co / AJRA