

# Sistem Pakar Deteksi dan Penanganan Kerusakan Pada Mesin Mobil dengan Metode Backward Chaining

**Siswan Syahputra**

Program Studi Sistem Informasi  
STMIK Kaputama  
Binjai, Sumatera Utara, Indonesia  
[siswansyahputra90@gmail.com](mailto:siswansyahputra90@gmail.com)

**Khairul**

Mahasiswa Doktor  
Fakultas Teknik Universitas Negeri  
Padang  
Padang, Sumatera Barat, Indonesia  
[khairul@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:khairul@dosen.pancabudi.ac.id)

**Husnul Khair**

Mahasiswa Pascasarjana  
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi  
Informasi  
Universitas Sumatera Utara  
Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
[husnul.khair@gmail.com](mailto:husnul.khair@gmail.com)

*Abstrak- Dalam ilmu komputer, banyak ahli yang berkonsentrasi pada pengembangan kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI). AI adalah suatu studi khusus di mana tujuannya adalah membuat komputer berfikir dan bertindak seperti manusia. Banyak implementasi AI dalam bidang komputer, misalnya Decision Support System (Sistem Penunjang Keputusan), Robotic, Natural Language (Bahasa Alami), Neural Network (Jaringan Saraf), dan lain-lain. Sistem pakar adalah salah satu dari Artificial Intelligence (AI) yang sangat menarik untuk dikembangkan, seperti di bidang otomotif tentang mendeteksi dan penanganan kerusakan mesin Mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R membutuhkan konsultasi perbaikan dengan cepat dan akurat. Oleh karena permasalahan tersebut maka diperlukan suatu sistem yang dapat mengatasi persoalan diatas. Dimana nantinya hasil dari sistem pakar ini akan dapat sangat membantu pemilik Mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R, Hanya pakar tertentu saja yang dapat mengakses sistem ini karena demi menjaga keamanan data yang dimiliki oleh pakar tersebut.*

**Kata Kunci : Sistem Pakar, Deteksi Dan Penanganan Kerusakan Mesin Mobil.**

## I. PENDAHULUAN

Mobil merupakan kendaraan atau kereta tanpa berkuda yang dapat berjalan sendiri. Kemudian dikembangkan pada tahun 1885 oleh orang Jerman yang bernama Kart Benz yang menciptakan mobil Benz yang dapat mengangkut penumpang dan merupakan mobil bensin periode awal. Saat ini mobil banyak beredar dengan banyak merek dan tipe. Mekanik adalah teknisi yang mempunyai tanggung jawab yang besar terhadap mobil yang dibawa oleh pemilik kendaraan untuk diservice, namun karena banyaknya mobil dengan tipe yang berbeda membuat mekanik terkadang bingung dan lupa akan mekanisme kerja mobil tertentu, sehingga harus membuka buku-buku untuk mengetahui kerusakan mobil yang ditanganinya. Untuk menanggulangi hal tersebut, dibutuhkan suatu alat bantu untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada mobil. Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula teknologi yang mampu

mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan. Sistem Pakar adalah salah satu cabang Artificial Intelligence yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar ke dalam suatu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik dalam hal ini adalah permasalahan pada kinerja mesin Mobil.

Kerusakan pada mesin mobil terjadi akibat kelalaian dalam melakukan perawatan. Pemilik mobil baru menyadari kerusakan setelah mobil tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu dalam penggunaan mobil kemungkinan besar membutuhkan perawatan berkala. Dengan cara mendeteksi kerusakan apa yang terjadi pada mobil. Misalnya, bila kopling sulit bebas dan tidak mempunyai gambaran mengapa hal tersebut terjadi, hal inilah yang mendorong pembangunan sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan mesin mobil.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa inggris "Artificial Intelligence" atau disingkat AI, yaitu intelligence adalah kata sifat yang berarti cerdas, sedangkan artificial artinya buatan. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. Berikut ini adalah beberapa definisi kecerdasan buatan yang telah didefinisikan oleh beberapa ahli.

Menurut Sri Kusuma Dewi (2003, hal 1), Kecerdasan buatan atau artificial intelligence merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia.

Manusia bisa menjadi pandai dalam menyelesaikan segala permasalahan di dunia ini karena manusia mempunyai pengetahuan dan pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari belajar. Semakin banyak bekal pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang tentu saja diharapkan akan lebih mampu dalam menyelesaikan permasalahan. Namun bekal pengetahuan saja tidak cukup, manusia juga diberi akal untuk melakukan penalaran, mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang mereka miliki. Tanpa memiliki kemampuan untuk menalar dengan baik, manusia dengan segudang pengalaman dan pengetahuan tidak akan dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Demikian pula, dengan kemampuan menalar yang sangat baik. Demikian pula, dengan kemampuan menalar yang sangat baik, namun tanpa bekal pengetahuan dan menyelesaikan masalah dengan baik.

### B. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose problem solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newell dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON & XSEL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, Prospector digunakan dibidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manager dalam stok dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya. Istilah sistem pakar berasal dari istilah knowledge-based expert system. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk knowledge assistant.

Secara umum, sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke computer, agar computer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan masalah tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

### C. Backward Chaining

*Backward Chaining* adalah metode inferensi yang bekerja mundur ke arah kondisi awal. Proses diawali dari Goal (yang berada dibagian THEN dari rule IF-THEN), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis dibagian IF. Jika cocok, rule dieksekusi, kemudian hipotesis dibagian THEN ditempatkan di basis data sebagai fakta baru. Jika tidak cocok, simpan premis dibagian IF ke dalam stack sebagai subGoal. Proses berakhir jika Goal ditemukan atau tidak ada rule yang bisa membuktikan kebenaran sari sub Goal atau Goal. Sebagai contoh backward chaining adalah pengecekan kerusakan mesin yang tidak dimulai dari pengecekan macam – macam kerusakan tetapi dimulai dengan hipotesis akhir, bahwa tekanan kompresi di dalam silinder mesin terlalu rendah dan ingin dibuktikan bahwa kerusakan tersebut merupakan kerusakan mesin akibat kehilangan daya. Oleh sebab itu penalaran akan dimulai dari hipotesis hingga kemudian sampai pada pembuktiannya.

Selain teknik penalaran, diperlukan juga teknik penelusuran data dalam bentuk network atau jaringan yang terdiri atas node – node berbentuk tree atau pohon. Ada tiga teknik yang digunakan dalam proses penelusuran data, yaitu Depth First Search, Breadth First Search dan Best First Search.

Depth First Search adalah teknik penelusuran data pada node – node secara vertical dan sudah terdefiniskan, misalnya dari kiri kekanan. Keuntungan pencarian dengan teknik ini adalah bahwa penelusuran masalah dapat digali secara mendalam sampai ditemukannya kepastian suatu solusi yang optimal. Kekurangan teknik penelusuran ini adalah membutuhkan waktu yang sangat lama untuk ruang lingkup masalah yang besar.

Breadth First Search adalah teknik penelusuran data pada semua node dalam satu level atau satu tingkatan sebelum ke level atau tingkatan dibawahnya. Keuntungan pencarian dengan teknik ini mempunyai nilai tambah, di mana semua node akan dicek secara menyeluruh pada setiap tingkatan node. Kekurangan teknik penelusuran ini terletak pada waktu yang dibutuhkan yang sangat lama apabila solusi berada dalam posisi node terakhir sehingga menjadi tidak efisien. Kekurangan dalam implementasi juga perlu dipertimbangkan, misalnya teknik penelusuran menjadi tidak interaktif antara pemakai dan system karena menyebabkan tidak adanya relasi antara suatu topic dengan topic yang lain atau harus melompat dari satu topic yang lain sebelum topic tersebut selesai ditelusuri.

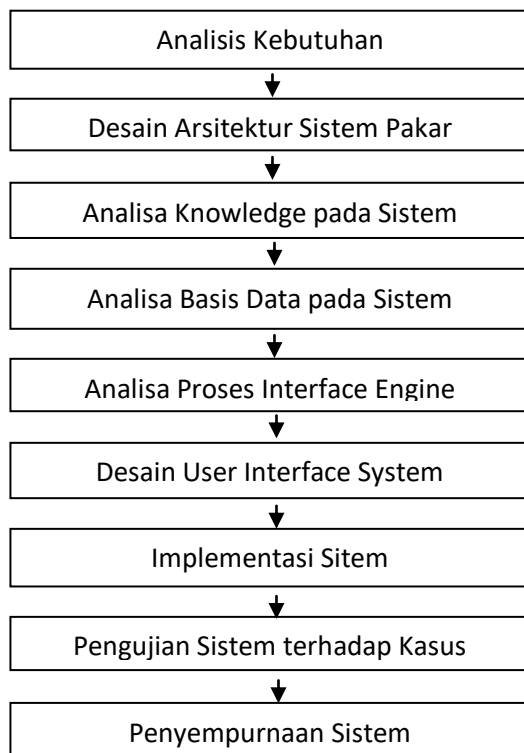
Kedua teknik penelusuran pada pembahasan diatas merupakan teknik dasar penelusuran dalam ruang lingkup masalah yang luas tanpa menggunakan pengetahuan sehingga boleh dikatakan bahwa penelusuran tersebut merupakan penelusuran buta.

Ada alternative lain penelusuran data selain kedua penelusuran tersebut, yaitu Best First Search.

Penelusuran Best First Search adalah penelusuran yang menggunakan pengetahuan akan suatu masalah untuk melakukan panduan pencarian ke arah node tempat dimana solusi berada. Pencarian jenis ini dikenal juga sebagai heuristic. Pendekatan yang dilakukan adalah mencari solusi yang terbaik berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sehingga penelusuran dapat ditentukan harus dimulai dari mana dan bagaimana menggunakan proses terbaik untuk mencari solusi. Keuntungan jenis penelusuran ini adalah mengurangi beban komputasi karena hanya solusi yang memberikan harapan saja yang diuji dan akan berhenti apabila solusi sudah mendekati yang terbaik. Ini merupakan model yang menyerupai cara manusia mengambil solusi, hanya saja solusi yang diambil bias saja salah dan tidak ada jaminan bahwa solusi yang dihasilkan merupakan solusi yang mutlak benar

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka kerja ini merupakan langkah – langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapaun kerangka kerja penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1 Kerangka Penelitian

Sebagai bahan dalam penjelasan dari tahap – tahap diatas adalah sebagai berikut:

#### A. Analisa kebutuhan

Pada tahap analisa kebutuhan ini yang dilakukan adalah menganalisa siapa saja yang

membutuhkan sistem, mengapa diperlukannya sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan dan penanganan dari mesin mobil Toyota Corono Type 12R dan 2R dan data apa saja yang diperlukan untuk membangun sistem tersebut.

- 1) Desain Arsitektur Sistem Pakar  
Pada tahap ini yang dilakukan adalah merancang bagaimana arsitektur dari sistem pakar yang dibangun. Dalam Desain Arsitektur ini akan ditentukan objek – objek apa saja yang dibutuhkan dan bagaimana hubungannya. Objek dari arsitektur sistem pakar ini adalah *knowledge, database, inference engine, user inference, explanation facilities* dan user.
- 2) Analisa *Knowledge* pada Sistem  
Pada tahap ini yang dilakukan menentukan daftar gejala kerusakan mesin, penyebab dari tiap gejala kerusakan serta penanganan kerusakan dari tiap gejala kerusakan. Setelah seluruh daftar sudah ditentukan maka langkah berikutnya menentukan rule – rule untuk menganalisa kerusakan dari mesin mobil Toyota Corono Type 12R dan 2R. Setiap rule bisa terdiri dari satu gejala kerusakan oleh karena itu diperlukan logika hubungan apakah dengan menggunakan logika AND, OR, dan NOT.
- 3) Analisis Basis Data  
Setelah tahap dari analisa kebutuhan dilakukan dan *knowledge* dari sistem diketahui maka langkah selanjutnya adalah merancang basis data dari sistem pakarnya. Basis data ini sudah mencakup data dari objek yang terlibat di dalamnya dan apa saja proses yang dilakukan.
- 4) Analisa Proses *Inference Engine* Sistem  
Pada tahap ini yang dilakukan adalah menggambarkan proses pencocokan data yang ada pada *database* terhadap rule yang ada di *knowledge* dengan menggunakan metode *backward chaining*.
- 5) Desain *User Interface* Sistem  
Pada tahap ini yang dilakukan adalah merancang tampilan dari menu – menu yang dibutuhkan oleh sistem. Menu yang dirancang memiliki beberapa bagian yaitu menu Penelusuran, Training, Help dan Administrator. Menu Penelusuran merupakan pilihan bagi pengguna umum untuk mencari kerusakan dan penanganan kerusakan pada mesin mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R. Menu Training adalah pilihan pengguna untuk mempelajari tentang bagian mesin dan perawatan mesin mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R. Menu Help merupakan pilihan bantuan bagi pengguna dalam menggunakan aplikasi. Menu Administrator merupakan pilihan bagi programer atau pakar untuk mengubah isi dari database yang ada pada aplikasi.
- 6) Implementasi Sistem

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengimplementasikan rancangan sistem ke dalam komputer dengan bahasa pemrograman Borland Delphi 7. Setelah program dari aplikasi sistem pakar ini selesai dibangun maka pada tahap ini juga dibahas bagaimana cara menggunakannya agar user dapat mengoptimalkan pengguna dari sistem tersebut.

7) Pengujian Sistem

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah jadi dengan menggunakan data – data yang telah ada. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang tersebut sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Hasil pengujian ini kemudian dijadikan dasar untuk membuat perbaikan – perbaikan yang diperlukan untuk menghasilkan sistem yang diharapkan.

8) Penyempurnaan Sistem

Sistem yang sudah diuji dan diketahui kekurangannya akan dengan mudah disempurnakan dengan memberikan kesimpulan dan menerima masukan berupa saran – saran untuk penyempurnaannya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Sistem

Mesin 12R dan 2R dilengkapi pada mobil – mobil Toyota seri Corona, seperti Toyota Hi-Ace, Toyota Hi-Lux dan Toyota Toyo-Ace yang bersilinder 4, model katup kepala (OHV). Konstruksi mesin yang dilengkapi pada tiap jenis kendaraan adalah sama, hanya sedikit terdapat perbedaan – perbedaan. Kepala silinder assy ini antara lain terdiri dari bos-pengantar-katup, katup-katup, pegas – pegas katup (double spring), penumbuk katup (rocker arm), poros dan suport, busi – busi, termostat, rumah termostat, intake dan exhaust manifold.

Karburator model dua-barrel (two-barrel type) dipasangkan pada intake manifold. Karburator yang dilengkapi pada Corona diperlengkapi dengan cuk otomatis, sedangkan pada karburator yang dipasangkan pada Light Truck dilengkapi dengan cuk model biasa. Block – silinder terbuat dari paduan logam, dengan celah – celah dalam blok untuk air pendingin. Blok ini merupakan bagian utama dari mesin dengan poros engkol, sumbu nok, torak dan bagian – bagian lainnya. Poros engkol (crankshaft) terbuat dari paduan logam yang ditempa, dengan bagian – bagiannya yang dikeraskan dan dihaluskan, dan telah dibalance untuk melembutkan kerja mesin, terutama pada waktu mesin berputar tinggi. Poros engkol ini dijamin oleh 3 (tiga) buah metal biasa.

Untuk menjaga agar mesin dapat bekerja seperti dalam keadaan baru, maka diperlukan pekerjaan tune-up secara teratur. Bila terdapat ketidaksempurnaan yang terjadi selama mobil bekerja, maka dengan segera lakukanla diagnosis yang tepat dan pekerjaan engine tune-up ini harus dilakukan dengan teliti. Kemajuan – kemajuan yang

telah dicapai pada standard modern mengharuskan kita untuk menggunakan alat – alat yang tepat dan aplikasi pendukung dalam penanganan kerusakan.

Penyebab dan penanganan kerusakan dari mesin mobil Toyota Corono Type 12R dan 2R berbeada – beda tergantung pada jenis dan gejala kerusakannya. Setiap kerusakan dari mesin mobil Toyota Corono Type 12R dan 2R dibagi atas beberapa jenis lagi. Satu jens kerusakan mesin mobil Toyota Corono Type 12R dan 2R memiliki beberapa gejala dan penyebab kerusakan dan mesin akan memiliki penanganan dari kerusakan tersebut. Berdasarkan keterangan di atas maka solusi penyelesaian dari kerusakan mesin mobil Toyota Corono Type 12R dan 2R menggunakan metode Backward chaining. Pada penentuan penyebab dan penanganan kerusakan mesin mobil Toyota Corono Type 12R dan 2R ada beberapa data yang diperlukan. Data merupakan representasi fakta mengenai suatu objek atau kejadian. Data dikelompokkan kedalam beberapa kelompok dengan cara memberi batasan pada data yang didapat.

Data yang diperlukan untuk menentukan jenis, dan penanganan kerusakan adalah Jenis\_Kerusakan, Gejala\_Kerusakan, Penyebab\_Kerusakan.

B. Analisis Metode Backward Chaining

Dasar dari pengujian sistem pakar untuk mengatasi masalah kerusakan mesin mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R berdasarkan jenis kerusakan, gejala kerusakan, penyebab kerusakannya. Berikut adalah data-data yang dibutuhkan akan disajikan dalam bentuk tabel dan hanya diambil beberapa contoh data saja. Keterangan data dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2 dan tabel 3

Tabel 1 Data Jenis Kerusakan Pada Mesin Mobil Toyota

Kode Jenis	Jenis Kerusakan
JKB01	K a r b u r a t o r Bermasalah
JMH02	Mesin Sukar Hidup Sekali
JMM03	Mesin Mati (brebet) Waktu Di-akselerasikan
JPB04	Pompa Bensin Bermasalah
JPK05	Putaran Idling Mesin Kasar
JPP06	Pemakaian Minyak Pelumas terlalu Boros
JSE07	Sistim Pengisian Bermasalah
JSG08	Sistim Pengapian Bermasalah
JSL09	Suara Ngelitik dan Ledakan
JSM10	Suara - suara pada Mesin
JSM11	Sistem Menghidupkan Bermasalah
JSP12	Sistim Pendinginan Bermasalah
JTM13	Tenaga Mesin Kurang

Tabel 2 Data Gejala Kerusakan Pada Mesin Mobil Toyota

Kode Gejala Kerusakan	Gejala Kerusakan
GKB01A	k a r b u r a t o r b a n j i r
GKB01B	idling kasar
GKB01C	pemakaian bensin boros
GKB01D	akselerasi tidak baik
GKB01E	kehilangan (tidak ada campuran pada saat mesin berputar tinggi)
GKB01F	dalam keadaan cuaca dingin mesin sukar hidup
GMH02A	putaran mesin rendah (lambat)
GMH02B	terjadi kerusakan pada sistim pengapian
GMH02C	keadaan mesin bermasalah
GMH02D	k a r b u r a t o r bermasalah
GMM03A	K a r b u r a t o r bermasalah
GMM03B	sistim pengapian bermasalah
GMM03C	m e s i n bermasalah
GPB04A	bensin bocor dari pompa bensin
GPB04B	pada pompa bensin terdapat kebocoran minyak
GPB04C	pengiriman bensin tidak lancer
GPB04D	pompa bensin berisik
GPB04E	pemompaan bensin berlebihan
GPK05A	k a r b u r a t o r bermasalah
GPK05B	terjadi kebocoran udara
GPK05C	katup - katup bermasalah
GPK05D	kepala silinder bermasalah
GPP06A	terjadi kebocoran minyak pelumas

Tabel 3 Data Penyebab Kerusakan Pada Mesin Mobil Toyota

Kode Sebab Kerusakan	Kemungkinan Penyebab
SKB01A01	Duduknya katup plampung tidak tepat atau plampung rusak
SKB01A02	Plampung kerjanya tidak baik
SKB01A03	Lengan plampung aus
SKB01A04	Float pin serta bagian - bagiannya aus
SKB01A05	Gasket air horn rusak, atau sekrupnya ada yang kendur
SKB01A06	Tekanan pompa bensin berlebihan
SKB01B01	Penyetelan idling tidak tepat
SKB01B02	Sekrup penyetel idling rusak
SKB01B03	Lubang idling dari idle port tersumbat

Kode Sebab Kerusakan	Kemungkinan Penyebab
SKB01B04	Low speed jet tersumbat
SKB01B05	Duduknya low speed jet tidak sempurna
SKB01B06	Poros thorttle aus
SKB01B07	Pipa union vacuum kendur
SKB01B08	Economizer jet tersumbat
SKB01B09	Seal celah low speed system tidak sempurna
SKB01B10	Gasket body flange rusak
SKB01B11	Bekerjanya termostat tidak baik
SKB01C01	Plampung terlalu tinggi
SKB01C02	Air bleeder tersumbat
SKB01C03	Plug atau jet kendur
SKB01C04	Gasket rusak
SKB01C05	Vacuum dari celah power piston vacuum bocor
SKB01C06	Membuka check valve tidak sempurna
SKB01C07	Kopling selip
SKB01C08	Rem terseret
SKB01C09	Keadaan ban tidak baik
SKB01D01	Pompa akselerasi rusak
SKB01D02	Pompa jet tersumbat
SKB01D03	Discharge check valve kerjanya tidak sempurna
SKB01D04	Batang - batang akselerasi (accelerator linkage) rusak
SKB01D05	Bekerjanya power piston tidak baik
SKB01D06	Kerusakan pada power valve
SKB01D07	Power jet tersumbat
SKB01D08	Plampung terlalu rendah
STM13C02	Slang - slang bensin tersumbat

Tabel 4 Data Penanganan Kerusakan Pada Mesin Mobil Toyota

Kode Penanganan	Penanganan Kerusakan	Perkiraan Biaya
PKB01A01	Atur dudukan plampung atau ganti baru	Rp. 150.000,00
PKB01A02	Stel tinggi plampung	-
PKB01A03	Ganti plampung	Rp. 150.000,00
PKB01A04	Ganti float pin dan bagian - bagiannya	Rp. 150.000,00
PKB01A05	Ganti gasket dan keraskan	Rp. 150.000,00

Kode Penanganan	Penanganan Kerusakan	Perkiraan Biaya
	sekrupnya	
PKB01A06	Periksa tekanan pompa bensin	-
PKB01B01	Stel idling	-
PKB01B02	Ganti sekrup penyetel idling	Rp. 20.000,00
PKB01B03	Bersihkan lubang idling	-
PKB01B04	Bersihkan jet	-
PKB01B05	Keraskan atau ganti jet	-
PKB01B06	Ganti poros throttle	Rp. 30.000,00
PKB01B07	Keraskan union	-
PKB01B08	Bersihkan jet	-
PKB01B09	Keraskan plug atau ganti seal	-
PKB01B10	Ganti gasket	Rp. 10.000,00
PKB01B11	Ganti thermostat	Rp. 100.000,00
PKB01C01	Stel tinggi plampung	-
PKB01C02	Bersihkan atau ganti air bleeder	-
PKB01C03	Ganti plug atau jet	Rp. 150.000,00
PKB01C04	Ganti gasket	Rp. 10.000,00
PKB01C05	Periksa celah vacuum	-
PKB01C06	Periksa dan ganti cuk otomatis, batang cuk, dan bagian-bagian yang berhubungan	-
PKB01C07	Stel atau ganti kopling	-
PKB01C08	Stel rem	-
PKB01C09	Periksa keadaan ban	-
PKB01D01	Ganti plunyer	Rp. 150.000,00

### C. Basis Aturan

Basis pengetahuan pada sistem pakar untuk mengidentifikasi cara penanganan kerusakan mesin

mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R dari fakta dan aturan. Fakta pengetahuan yang disimpan berupa pengetahuan mengenai jenis kerusakan, gejala kerusakan serta penyebab kerusakan. Setelah data pengetahuan ditentukan maka langkah selanjutnya pakar akan membuat rule – rule (aturan – aturan) untuk menghubungkan keterkaitan data dalam menentukan solusi kerusakan dari mesin mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R.

Pengetahuan dalam sistem produksi dapat direpresentasikan oleh himpunan kaidah dalam bentuk : IF [premis] THEN [konklusi]. Daftar aturan dari deteksi kerusakan mesin mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Daftar Aturan Jenis Kerusakan, Gejala Kerusakan dan Penyebab Kerusakan

No	Aturan
1	IF JTM01 = TRUE OR GTM01A = TRUE OR STM01A01 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01A01
2	IF JTM01 = TRUE OR GTM01A = TRUE OR STM01A02 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01A02
3	IF JTM01 = TRUE OR GTM01A = TRUE OR STM01A03 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01A03
4	IF JTM01 = TRUE OR GTM01A = TRUE OR STM01A04 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01A04
5	IF JTM01 = TRUE OR GTM01A = TRUE OR STM01A05 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01A05
6	IF JTM01 = TRUE OR GTM01A = TRUE OR STM01A06 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01A06
7	IF JTM01 = TRUE OR GTM01A = TRUE OR STM01A07 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01A07
8	IF JTM01 = TRUE OR GTM01B = TRUE OR STM01B01 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01B01
9	IF JTM01 = TRUE OR GTM01B = TRUE OR STM01B02 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01B02
10	IF JTM01 = TRUE OR GTM01B = TRUE OR STM01B03 = TRUE THEN Kode Penanganan = PTM01B03

Keterangan dari tabel III.5 adalah sebagai berikut :

- 1) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Kompresi Rendah = TRUE OR Renggang katup kurang sempurna = TRUE Kode\_Penanganan = Stel Renggang katup.
- 2) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Kompresi Rendah = TRUE OR Kebocoran kompresi dari dudukan katup = TRUE

- Kode\_Penanganan = Asalah katup dan dudukannya.
- 3) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Kompresi Rendah = TRUE OR Katup macet = TRUE Kode\_Penanganan = Ganti katup dan bos pengantar katup.
  - 4) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Kompresi Rendah = TRUE OR Pegas katup lemah atau patah = TRUE Kode\_Penanganan = Ganti pegas katup.
  - 5) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Kompresi Rendah = TRUE OR Kebocoran pada packing kepala silinder = TRUE Kode\_Penanganan = Ganti packingnya.
  - 6) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Kompresi Rendah = TRUE OR Pegas torak (piston ring) macet atau patah = TRUE Kode\_Penanganan = Ganti pegas torak.
  - 7) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Kompresi Rendah = TRUE OR Keausan pada pegas torak atau silinder = TRUE Kode\_Penanganan = Bongkar mesin (mesin di\_overhaul).
  - 8) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Saat pengapian (ignition timing) penyetelannya kurang tepat = TRUE OR Saat pengapian kurang tepat = TRUE Kode\_Penanganan = Stel masa pengapian.
  - 9) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Saat pengapian (ignition timing) penyetelannya kurang tepat = TRUE OR Keadaan busi - busi kurang baik = TRUE Kode\_Penanganan = Bersihkan stel celah busi atau diganti baru.
  - 10) IF Tenaga Mesin Kurang = TRUE OR Saat pengapian (ignition timing) penyetelannya kurang tepat = TRUE OR Kerusakan pada platina = TRUE Kode\_Penanganan = Bersihkan permukaan platina atau diganti baru dan periksa kapasitas kondensator.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan analisa program, maka dapat diperoleh simpulan sebagai berikut :

- 1) Sistem pakar yang dibangun memberi kemudahan bagi pengguna untuk mendeteksi kerusakan pada mesin Mobil Toyota Corona Type 12R dan 2 R
- 2) Sistem Pakar yang dibangun mampu memberi informasi penangan kerusakan pada mesin Mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R berdasarkan data kerusakan yang dipilih oleh pengguna.

### B. Saran

Adapun berbagai saran untuk melengkapi kesimpulan yang diambil adalah sebagai berikut :

- 1) Sebaiknya kemampuan Sistem pakar ini dalam mendeteksi dan memberi informasi penanganan kerusakan tidak hanya pada mesin Mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R, namun juga dapat mendeteksi dan memberi informasi penanganan kerusakan bagi semua type mesin Mobil Toyota atau semua jenis Mobil.
- 2) Diharapkan sistem pakar ini dapat dikembangkan dalam melakukan penelusuran kerusakan mesin Mobil Toyota Corona Type 12R dan 2R tidak hanya menggunakan metode inferensi *Backward Chaining*, namun juga dapat menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, *Rumus dan Fungsi Microsoft Access 2007*, Ed. I, Yogyakarta: ANDI, Madiun: MADCOMS, 2007.
- [2] Bambang Hariyanto, Ir., MT., *Sistem Manajemen Basisdata*, Cetakan Pertama, Bandung, 2004.
- [3] Henry Pandia, MT, *Seri Referensi dan Aplikasi TIK untuk SMA Microsoft Access*, Jakarta, Erlangga, 2006.
- [4] Jaja Jamaludin Malik, *Membuat Form Cantik untuk aplikasi Delphi*, Ed.I, Yogyakarta:ANDI, 2006.
- [5] Tim, *TOYOTA Materi Pembelajaran Engine Group Step 2*, Cetakan Pertama, 2001
- [6] [6] Tim, *Rangkuman Tips Otomotif (dengan Daftar Masalah & Schedule Perawatan Bertujuan Agar Kendaraan Dapat Berjalan Selama dan Sejauh Mungkin*, <http://www.idmoc.com>, 2005.
- [7] T.Sutojo, S.Si., M.Kom., Edy Mulyanto, S.Si., M.Ko., dkk, *Kecerdasan Buatan*, Ed. I, Yogyakarta: ANDI, Semarang: UDINUS, 2011.
- [8] *Panduan Aplikasi dan Solusi (PAS) Aplikasi Cerdas Menggunakan Delphi*, Yogyakarta, 2009