
Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Kerusakan pada Mesin Sepeda Motor

Riadi

STMIK IBBI

Jl. Sei Deli No. 18 Medan, Telp. 061-4567111 Fax. 061-4527548

e-mail : riadi@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran yang dimiliki manusia sebagai pakar yang tersimpan di dalam komputer, dan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lazimnya memerlukan pakar tertentu. Sistem pakar dengan desain yang benar dan sejumlah komponen yang saling bekerja sama untuk membentuk suatu kesatuan integrasi, akan dapat digunakan oleh orang awam untuk membantu memecahkan masalah tertentu dan bagi seorang ahli, sistem pakar dapat dijadikan alat untuk menunjang aktivitasnya yaitu sebagai sebagai asisten yang berpengalaman. Salah satu bidang yang dapat dijadikan sistem pakar adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kerusakan mesin sepeda motor berbasis program komputer. Dengan adanya kemajuan teknologi sepeda motor pada masa sekarang ini telah menjadi sebuah alat transportasi atau alat yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Adanya kendaraan roda dua bermesin ini merupakan sebuah kebanggaan yang tidak ternilai bagi kita semua sebagai pemakainya. Memudahkan bagi kita semua untuk bepergian dari satu tempat ke tempat lain hanya dalam tempo yang relatif singkat. Hasil dari perancangan ini sebuah program sistem pakar mengenai kerusakan mesin sepeda motor yang dapat memberikan solusi berbasis sistem pakar.

Kata kunci: kerusakan pada mesin sepeda motor, sistem pakar.

Abstract

Expert system is a computer -based system that uses knowledge , facts and reasoning techniques that people as experts stored in the computer , and is used to solve problems that typically require a certain experts . Expert system with the right design and the number of components that work together to form a unified integration , will be used by lay people to help solve a particular problem and for an expert , the expert system can be used as a tool to support the activities that is as as an experienced assistant . One area that can be used as an expert system is an application that can be used to diagnose damage to a motorcycle engine based computer program . With the advancement of motorcycle technology at the present time it has become a means of transport or equipment that is needed by the community . The existence of two-wheeled motorized vehicles is an invaluable pride for all of us as users. Make it easy for us all to travel from one place to another in just a relatively singkat. Hasil of this design an expert system program on motorcycle engine damage which can provide solutions based expert systems .

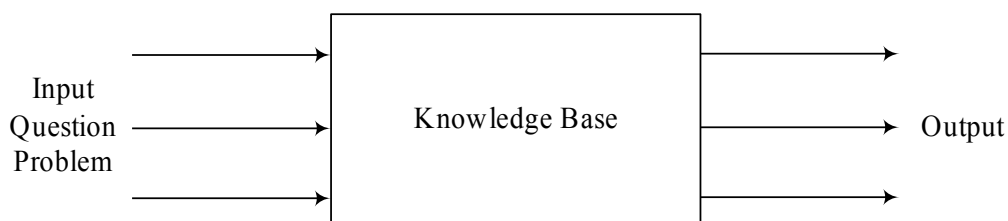
Keywords : damage to the motorcycle engine , the expert system .

1. Pendahuluan

Sistem pakar merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran yang dimiliki manusia sebagai pakar yang tersimpan di dalam komputer, dan digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lazimnya memerlukan pakar tertentu. Sistem pakar adalah program “*artificial intelligence*” (“kecerdasan buatan” atau AI) yang menggabungkan basis pengetahuan dengan mesin inferensi. Ini merupakan bagian software spesialisasi tingkat tinggi atau bahasa pemrograman tingkat tinggi (*High level Language*), yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar dalam satu bidang keahlian tertentu. Program ini bertindak sebagai konsultan yang cerdas atau penasihat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu, sebagai hasil himpunan pengetahuan yang telah dikumpulkan dari beberapa orang pakar. Dengan demikian seorang awam sekalipun bisa menggunakan sistem pakar itu untuk memecahkan berbagai persoalan yang ia hadapi. Sistem pakar dengan desain yang benar dan sejumlah komponen yang saling bekerja sama untuk membentuk suatu kesatuan integrasi, akan dapat digunakan oleh orang awam untuk membantu memecahkan masalah tertentu dan bagi seorang ahli, sistem pakar dapat dijadikan alat untuk menunjang aktivitasnya yaitu sebagai asisten yang berpengalaman. Salah satu bidang yang dapat dijadikan sistem pakar adalah aplikasi yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kerusakan mesin sepeda motor berbasis program komputer. Dengan adanya kemajuan teknologi sepeda motor pada masa sekarang ini telah menjadi sebuah alat transportasi atau alat yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat. Adanya kendaraan roda dua bermesin ini merupakan sebuah kebanggaan yang tidak ternilai bagi kita semua sebagai pemakainya. Memudahkan bagi kita semua untuk bepergian dari satu tempat ke tempat lain hanya dalam tempo yang relatif singkat.

Pada masa kini, banyak orang yang memiliki sepeda motor sendiri, atau dia bekerja sebagai tukang objek yang selalu mengendarai sepeda motor. Tetapi amat disayangkan kurangnya pengetahuan seorang pengendara, untuk menyelesaikan masalah-masalah yang ada pada sepeda motor tersebut. Saat sepeda motor tiba-tiba mogok atau rusak, maka pemilik sepeda motor harus mengeluarkan biaya yang tidak sedikit untuk perbaikannya. Dalam kehidupan sehari-hari, kita tak jarang mendengar keluhan orang-orang yang memiliki sepeda motor, terutama kalau terjadi mogok di tengah jalan. Kebingungan mereka adalah karena pengendara atau pemilik sepeda motor tidak mengenal sifat-sifat sepeda motornya sendiri, dikarenakan kurangnya pengetahuan bagi pengemudi terhadap kerusakan-kerusakan yang ada pada sepeda motor. Terkadang juga para mekanik bengkel lupa akan mekanisme kerja pada sepeda motor tertentu. Sehingga bengkel pun harus siap untuk membantu para mekaniknya agar dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi. Bengkel harus punya buku manual sepeda motor tersebut untuk keperluan mekaniknya. Buku tersebut sebagai pedoman bila suatu hari mekanik mendapatkan kesulitan, maka mekanik akan dapat mengatasinya dengan menggunakan buku yang telah disediakan oleh bengkel tersebut.

Hampir semua pangkalan pengetahuan (*knowledge base*) sangat terbatas dalam arti terfokuskan kepada suatu masalah khusus. Pada saat pangkalan pengetahuan itu sudah terbentuk, maka teknik AI bisa digunakan untuk memberi kemampuan baru kepada komputer agar bisa berfikir, menalar dan membuat inferensi (mengambil keputusan berdasarkan pengalaman) dan membuat pertimbangan-pertimbangan yang didasarkan kepada fakta dan hubungan-hubungannya yang terkandung dalam pangkalan pengetahuan itu. Dengan pangkalan pengetahuan dan kemampuan untuk menarik kesimpulan melalui pengalaman (inferensi), komputer dapat disejajarkan sebagai alat bantu yang bisa digunakan secara praktis dalam memecahkan masalah dan pengambilan keputusan. Gambar dibawah menggambarkan konsep komputer yang menggunakan teknik *artificial intelligence* (AI) dalam suatu aplikasi. [1]



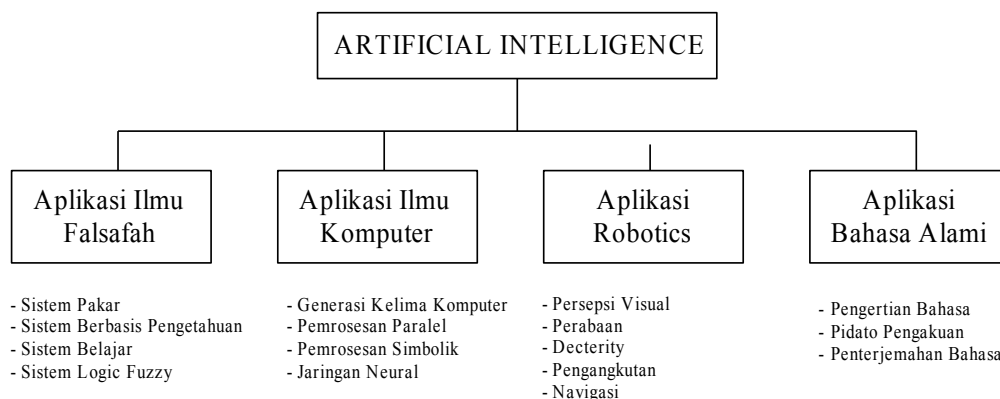
Gambar 1. Konsep Komputer Menggunakan Teknik *Artificial Intelligence* (AI)..

Dengan teknik pelacakan pangkalan pengetahuan untuk mencari fakta dan hubungannya yang relevan, komputer bisa mencapai satu atau lebih solusi alternatif pada masalah yang diberikan. Pangkalan pengetahuan komputer dan kemampuan inferensi telah meningkatkan daya guna komputer bagi manusia. AI telah memberikan suatu kemampuan baru kepada komputer untuk memecahkan masalah yang lebih besar dan lebih luas, tidak hanya terbatas kepada soal-soal perhitungan, penyimpanan dan pengambilan data atau pengendalian yang sederhana saja. Berdasarkan Gambar di atas menyimpulkan beberapa cara komputer tradisional dalam mengolah data. Tujuan kedua AI adalah untuk bisa memahami intelegensia manusia. Dengan menerapkan pola berpikir manusia pada komputer, maka kita dilatih untuk belajar bagaimana cara menyimpan pengetahuan dalam otak kita dan bagaimana cara mengaplikasikannya. Terlebih dahulu kita harus mengerti betul tentang pola berpikir kita sendiri, bagaimana teknik penalarannya, dan bagaimana teknik pendekatannya dalam memecahkan suatu masalah. Dengan kata lain kita harus belajar dari diri sendiri, bagaimana cara kita belajar, dan sampai sejauh mana kelemahan dan kekuatan kita. Singkatnya kita harus mengetahui bagaimana cara kita belajar. Sehingga dengan demikian, kita bisa memperoleh pengertian yang lebih baik atas pikiran kita dan akan bisa mengarahkan kepada metoda belajar yang lebih baik dan mampu menerapkan intelegensia kita ke dalam masalah dunia nyata. Bidang AI yang khusus ditujukan kepada penelitian seperti tersebut di atas disebut sebagai sains kognitif.

Karena kelenturan proses AI yang sangat luar biasa, maka perangkat lunak (*software*) AI dapat dirancang untuk berbagai masalah yang memerlukan kekhususan. Banyak macam masalah yang tidak bisa menggunakan solusi algoritma. Masalah non-bilangan misalnya sering tidak berhasil dikerjakan dengan algoritma. Tetapi dengan teknik AI, baik masalah yang tidak menentu atau yang mempunyai arti ganda (*ambiguous*), bisa dipecahkan dengan mudah. Dengan *software* algoritma, suatu masalah prosedural pasti bisa terpecahkan. Sementara dengan teknik AI masih diragukan, apakah bisa atau tidak, atau mungkin hanya bisa dipecahkan sebagian. Oleh karena itu, AI lebih tepat digunakan untuk masalah-masalah yang tidak terorganisasi, dunia nyata yang tidak sempurna. Dalam hal ini teknik AI lebih baik daripada *software* konvensional lainnya. [2]

Aplikasi AI pertama kali digunakan dalam memecahkan permasalahan permainan (*games*) dan pemecahan masalah teka-teki. Para peneliti merasa, kemampuan komputer untuk menjalankan *games* merupakan demonstrasi yang luar biasa tentang intelegensia manusia. Tentu saja dalam hal yang terkendali dan terbatas, program AI juga ditulis untuk memecahkan teka-teki dan pertanyaan teka-teki. Sampai sekarang permainan atau *games* selalu digunakan sebagai contoh dalam mengajar AI.

Walaupun permainan sangat menarik, tetapi tidak terlalu berguna bagi kepentingan masyarakat luas. Oleh karena itu para pemakai sekarang mulai mencari program yang bisa lebih meningkatkan produktivitas kerjanya secara optimal. Dalam hal ini sudah terjawab oleh AI dengan diterapkannya aplikasi pemecahan masalah (*problem solving*), sistem pakar (*expert system*), pengolahan bahasa alami (*natural language processing*), *computer vision*, robot dan pendidikan. Semua itu dapat dilihat dalam Gambar dibawah. Dalam memecahkan masalah atau membantu membuat keputusan dalam suatu dominan tertentu. Semua aplikasi tersebut di atas sudah menggunakan pangkalan pengetahuan dan teknik inferensi.



Gambar 2.

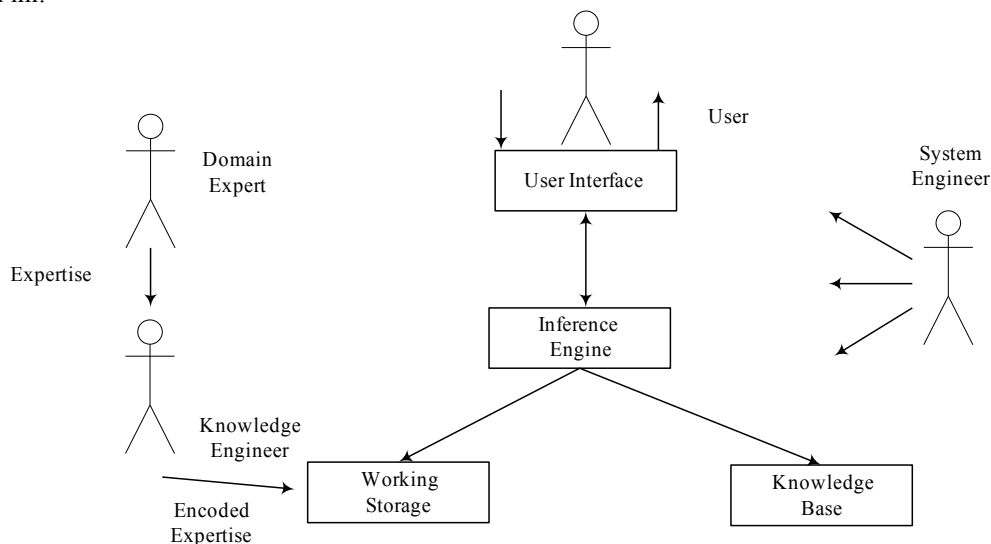
Pada beberapa tahun sebelumnya sistem pakar telah muncul dan mengalami perkembangan yang sangat pesat sebagai cabang dari *artificial intelligence*. Sasaran dari sistem ini adalah mengambil pengetahuan yang disimpan dalam domain tertentu, menggambarkannya dalam suatu modul, memperluas strukturnya dan mentransfer ke *user* lain yang memiliki domain yang sama.

Seperti yang telah dikemukakan oleh Mishkoff mengenai pengertian dari sistem pakar yaitu: "Sistem pakar adalah program komputer yang meniru kemampuan seseorang atau beberapa pakar dalam bidang-bidang pengetahuan tertentu memecahkan masalah seperti pakar-pakar tersebut memecahkan masalah dalam bidangnya." [3]

Penggunaan teknik AI ini pada umumnya dilakukan untuk membuat *software* sistem pakar, yaitu suatu program yang bertindak sebagai penasehat atau konsultan pintar. Dengan mengambil pengetahuan yang disimpan dalam domain suatu masalah yang bagaimanapun rumitnya dan bisa mengambil keputusan yang tepat dan akurat yang selalu dilakukan seorang pakar.

Pengetahuan yang sangat bernilai merupakan sumber utama yang sangat penting. Tetapi sayangnya, hanya dimiliki segelintir orang pakar saja. Oleh karena itu penting sekali untuk memperoleh kepakaran, agar masyarakat luas bisa menggunakannya. Seorang pakar bisa meninggal, bisa pensiun, atau sakit, atau bisa juga pindah ke tempat lain, sehingga menimbulkan kekosongan seorang pakar yang sangat dibutuhkan. Buku-buku bisa menyajikan pengetahuan yang berharga, tetapi buku masih meninggalkan masalah pemahaman dan penerapannya bagi para pembaca, tetapi sistem pakar merupakan media langsung untuk melakukan pekerjaan seorang pakar.

Sistem pakar terdiri dari empat komponen utama yaitu: *Knowledge Base* (Pangkalan Pengetahuan), *Working Storage*, *Motor Inferensi*, dan *User Interface*. Seperti Gambar yang tercantum di bawah ini:



Gambar 3.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka menurut Dennis Merrit mengemukakan bahwa: "Knowledge base berisi semua fakta, ide, hubungan, dan interaksi suatu domain kecil. Motor inferensi bertugas untuk analisis pengetahuan dan menarik kesimpulan berdasarkan pangkalan pengetahuan. Software user interface berfungsi sebagai media pemasukan pengetahuan ke dalam pangkalan pengetahuan dan melakukan komunikasi dengan user. User juga bisa meminta sistem pakar untuk menerangkan proses jalannya pengambilan keputusan. Hal ini bisa dilakukan, karena biasanya user tidak atau kurang percaya kepada kesimpulan atau keputusan yang diambil sistem pakar karenanya user tidak mau melaksanakan nasehat-nasehat atau rekomendasinya." Beberapa sistem pakar bisa menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya sampai pada suatu kesimpulan atau keputusan, sehingga dengan demikian user bisa mengerti logika yang diambil oleh sistem pakar, karena user akan melaksanakan segala keputusannya itu dengan perasaan senang dan puas. Sistem pakar sangat ideal bagi seseorang yang harus memilih serangkaian alternatif terbaik dari daftar pilihan panjang. Berdasarkan kriteria yang diberikan kepadanya, sistem pakar dapat menentukan pilihan yang terbaik.[4]

Banyak sekali keuntungan yang diperoleh dari pemakaian suatu sistem pakar. Keuntungan-keuntungan itu diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem pakar dapat dipakai kapan saja dan dengan waktu pemakaian yang relatif tidak terbatas. Hal ini berbeda dengan seorang pakar, yang perlu makan, minum, santai, tidur dan istirahat. Sistem pakar tidak memerlukan semua itu, karena sistem pakar tidak merasa lelah dan tidak butuh istirahat sehingga dapat dipakai selama 24 jam, tentu saja bila tidak terjadi kerusakan pada sistem yang digunakan.

2. Banyak bidang yang dapat dibuat sistem pakarnya, sehingga kemampuan seorang pakar yang mungkin sangat langka dapat diperoleh dan diterapkan oleh orang yang membutuhkannya.
3. Sistem pakar merupakan program komputer yang selalu berada pada kondisi terbaiknya, hal ini berbeda dengan seorang pakar ketika merasa lelah maka kemampuan analisis masalahnya akan berkurang. Pada saat demikian seorang pakar akan sering membuat banyak kekeliruan dan kesalahan analisis. Sebaliknya suatu sistem pakar akan selalu memberikan analisis yang terbaik, walaupun sebatas pada pengetahuan yang dimilikinya.
4. Suatu sistem pakar tidak melibatkan hubungan pribadi, hal ini karena pada kenyataannya tidak setiap orang merasa cocok dengan orang lain. Karena seseorang mungkin saja menolak memakai hasil analisis masalah dari seorang pakar tertentu, sebaliknya, seorang pakar juga mungkin tidak akan memberikan hasil analisis terbaiknya pada seseorang yang tidak disukainya. Sistem pakar komputer tidak akan terlibat dengan hubungan antar pribadi yang melibatkan emosi antar manusia sehingga hasil analisisnya menjadi sangat akurat atau objektif.
5. Sistem pakar komputer merupakan suatu perangkat lunak yang mudah untuk diperbaharui, diperbanyak, dipercanggih sesuai dengan perkembangan zaman. Sistem pakar juga dapat dimasukkan basis pengetahuan dengan cepat tanpa memerlukan banyak waktu berbeda dengan seorang pakar.

Walaupun banyak sekali keuntungan yang dapat ditemukan pada suatu sistem pakar, tetapi tetap saja suatu komputer yang menjalankan suatu sistem pakar tersebut hanya dapat menampung sedikit pengetahuan jika dibandingkan dengan otak manusia yang begitu kompleks. Daya tampung sistem pakar ini sangat dipengaruhi oleh alat simpan misalnya *harddisk*, *disket*, dan memori pada komputer tersebut. Akibatnya, maka suatu sistem pakar diusahakan dibuat untuk menganalisis dan memecahkan suatu masalah tertentu atau biasa disebut dengan domain. Contoh sistem pakar: [6]

- a. Diagnosis medis kedokteran.
- b. Diagnosis kerusakan peralatan elektronik misalnya komputer, radio, tape, vcd, televisi.
- c. Perancangan sistem komunikasi dan radio.
- d. Perancangan tata ruang kota dan sistem informasi geografis.
- e. Sistem pemantauan dan peramalan cuaca.
- f. Diagnosis kerusakan kendaraan bermotor maupun mobil.

Sebagai seorang pengendara sepeda motor, kondisi dan performa mesin yang baik menjadi satu syarat yang harus dipenuhi. Apalagi kalau sepeda motor tersebut setiap hari dipakai untuk perjalanan jauh. Jika sepeda motor, sebagai alat transportasi praktis dan ekonomis, dipakai terus-menerus tanpa dirawat secara teratur, lambat laun ia akan mengalami kerusakan berat (biasanya sampai turun mesin). Untuk menghindari kerusakan berat, sepeda motor perlu dirawat secara berkala untuk mengembalikan kondisinya sesuai standar pabrik, baik setelan maupun performa. Jika kondisinya sudah seperti semula lagi, sepeda motor dapat memberikan jaminan kenyamanan dan keamanan bagi pengendaranya, lebih ekonomis dan umur kendaraan (*life time*) lebih panjang dan awet. [5]

Pada bagian ini akan diuraikan permasalahan atau kerusakan yang umum terjadi pada sepeda motor. Untuk mengetahui penyebabnya dan menentukan jalan keluar atau penanganannya, maka bagian-bagian pada sepeda motor harus diperiksa sebagai berikut:

1. Memeriksa dan Membersihkan Busi
Busi merupakan komponen pengapian dan berfungsi memberikan percikan bunga api, guna membakar campuran bahan bakar bensin, udara dan oli di ruang bakar.
 - a. Periksa apakah busi basah.
 - b. Apakah busi ada endapan, jika terdapat endapan berwarna keputih-putihan melekat pada sekitar elektroda.
 - c. Retak, isolator retak karena perubahan suhu yang mendadak, periksa kutub-kutub elektroda busi.
 - d. Elektroda telah usang karena korosi dan oksidasi.
 - e. Meleleh, karena panas tak normal maka busi harus diganti.
 Setelah dipakai beberapa lama, timbul kerak karbon, karena busi terkena gas sisa pembakaran. Gunakan sikat kawat guna membersihkan kerak karbon pada elektroda busi, gosok sampai bersih mungkin. Bila tidak mempunyai sikat kawat maka dapat menggunakan ampelas. Setelah busi dibersihkan, maka tinggal menyetel celah busi, dikarenakan celah busi akan membesar bila elektroda besi melenting. Harus menggunakan alat yang bernama *feelergauge* disesuaikan dengan ukuran ketebalan busi sesuai dengan spesifikasi yang ada. Celah busi biasanya berukuran antara 0,6-0,8 mm dimana kendaraan yang memiliki celah 1,0 mm.
2. Memeriksa Kabel Busi
Memeriksa kabel busi, karena kabel busi bila terjadi retak, rusak, atau bocor. Periksa pula setiap tahanan kabel busi. Harga tahanan: 18K Ohm/m dengan *ovometer* atau *multi-tester*.

3. **Memeriksa Elemen Penyaring Udara**
Saringan udara adalah suatu komponen yang berfungsi menahan debu atau menyaring debu yang ada di udara bebas, dan menyuplai udara bersih ke mesin untuk proses pembakaran. Elemen saringan udara yang kotor akan membuat mesin sulit di-*starter*. Daya mesin kurang, dan bahan bakar kosong, akhirnya umur mesin menjadi pendek.
Guna membersihkan saringan udara, maka secara umum dapat dilakukan dengan meniupkan udara bertekanan dari arah dalam saringan. Sebagian besar saringan udara dapat dibersihkan, jenis yang lain perlu dicuci sebelum ditiup, sebagian hanya ditutup saja. Bila saringan udara sudah tidak mungkin lagi dibersihkan, karena sobek atau rusak, maka saringan udara harus diganti.
4. **Memeriksa dan Membersihkan Tutup Distributor**
Tutup distributor diperiksa pada saat tertentu, apakah tutup itu cacat atau berkarat. Bila demikian, maka sebaiknya tutup distributor itu diganti. Bila lubang kabel kotor, maka cukup dibersihkan dengan menggunakan obeng negatif, sampai warna putihnya hilang pada elektroda.
Jangan lupa memperhatikan pegas tengah distributor. Bila pegas lemah, maka arus listrik tidak dapat mengalir dengan baik dari *ignition coil* pada distributor. Pegas yang lemah harus diganti dengan yang baru.
5. **Memeriksa dan Membersihkan Rotor**
Rotor distributor membagi arus tegangan tinggi dari distributor ke setiap kabel busi. Karena selalu berputar terus menerus bisa terjadi keretakan, terbakar, kotor dan berkarat. Retak pada rotor amat berbahaya, karena ada kebocoran arus listrik dari distributor. Bila ini terjadi sebaiknya rotor distributor diganti dengan yang baru. Kalau hanya terbakar, atau kotor dan berkarat, maka cukup dibersihkan saja. Membersihkan rotor cukup gampang, kotoran dibersihkan dengan kertas ampelas, dan bila sudah bersih dapat dipakai kembali.
6. **Memeriksa dan Menyetel Platina**
Platina adalah suatu komponen distributor yang terdapat pada sistem pengapian, yang berfungsi memutuskan arus listrik yang mengalir melalui kumpuran primer dari *ignition coil* untuk menghasilkan arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder dengan cara induksi magnet listrik (*electromagnetic induction*).
 - a. **Memeriksa Platina**
Ujung platina akan rusak atau terbakar, karena platina berhubungan dengan arus tegangan tinggi dan bekerja dengan cepat. Apabila ujung platina rusak, sebaiknya diganti dengan platina baru. Kalau permukaannya kasar, maka gunakanlah kikir khusus platina diantara celah platina, lalu gosoklah beberapa kali sampai permukaannya halus kembali, gunakan lap bersih kalau ujungnya sudah halus. Tetapi kalau permukaannya sangat kasar sebaiknya platina diganti yang baru.
 - b. **Menyetel Platina**
 - Putar poros engkol hingga celah platina maksimum dan gunakan alat untuk mengukurnya (bilah). Biasanya celah platina berukuran 0,35 mm.
 - Lepaskan sekrup plat dasar sehingga dapat disetel.
 - Sisipkan bilah ukur diantara celah platina.
 - Pertahankan setelan tersebut dengan obeng dan ketatkan sekrup plat dasar, kemudian periksa lagi celah platina.
 - Masukkan kertas putih yang lebarnya 8-10 mm ke dalam celah, bersihkan permukaan ujung dari minyak dengan cara menggerakkan kertas tersebut.
7. **Memeriksa dan Menyetel Celah Katup**
Celah katup adalah toleransi antara ujung batang katup dengan *rocker arm* (lengkap dorong) pada saat katup dalam keadaan tertutup. Celah katup hanya terdapat pada mesin yang menggunakan mekanisme OHV (*Overhead Valve* = katup di kepala). Celah katup harus disetel dengan spesifikasi mesin yang bersangkutan, manfaatnya adalah untuk mempertahankan efisiensi pemasukan atau pengeluaran sebaik mungkin dengan asumsi katup membuka dan menutup sesuai dengan waktu yang diinginkan. Manfaat lainnya memberikan ruang pemuaian katup maupun lengan dorong (*rocker arm*) menerima panas. Umumnya celah katup berkisar antara 0,15 – 0,76 mm tergantung dari spesifikasi pabrik.
Celah katup perlu disetel bila terjadi celah katup yang terlalu rapat atau celah katup yang terlalu renggang. Cara menyetel celah katup dengan melakukan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Hidupkan mesin hingga temperatur kerja kemudian matikan.
 - b. Luar *pully* proses engkok hingga torak silinder nomor 1 berada pada 0° TMA akhir langkah kompresi.

- c. Tepatkan tanda yang terdapat antara *pully* poros engkol dengan tutup rantai *timing* untuk meyakinkan tepat pada tanda tersebut.
 - d. Buka tutup kepala silinder.
 - e. Setel seluruh katup dengan posisi bebas atau menutup.
 - Longgarkan mur pengunci dan longgarkan sekrup penyetel.
 - Pilih alat ukurnya bilah ukur sesuai ketentuan pabrik dan sisipkan diantara barang katup dengan ujung *rocker arm*.
 - Putar sekrup penyetel hingga celah yang diinginkan tercapai yaitu apabila bilah ukur ditarik mudah, namun bila didorong akan terlipat.
 - Tahap sekrup penyetel dan kencangkan mur pengikat dan mesin 1 silinder setelah celah katup silinder.
8. Memeriksa Saat Pengapian
- Loncatan arus listrik pada busi, dapat diperiksa dengan menggunakan *timing-light*. Dengan cara mengarahkan *timing-light* kepada rotor magnet. Tanda-tanda penyesuaian pada rotor magnet bermacam-macam. Tanda umum untuk memeriksa pengapian diberi tanda F. Hubungan antara kerja platina dengan tanda F pengapian adalah pada saat platina membuka, maka tanda huruf F harus tepat pada garis rumah rotor. Dapat diamati dengan membuka tutup lubang pengintai yang ada pada rumah rotor magnet. Saat pengapian mungkin terlampaui cepat atau lambat. Bila hal ini terjadi dapat diperbaiki dengan menggeser distributor.
9. Menyetel Karburator
- Karburator adalah salah satu komponen dari sistem bahan bakar yang berguna mencampur bahan bakar dengan udara dalam perbandingan tertentu. Campuran bahan bakar dan udara untuk proses pembakaran sangatlah berpengaruh terhadap kemampuan mesin, maka harus dilakukan penyetelan karburator dengan waktu tertentu dan hati-hati melakukannya. Cara menyetel karburator dengan campuran udara dan bahan bakar pada percepatan stasioner (*idle*).
- a. Hidupkan mesin hingga temperatur bekerja.
 - b. Putar sekrup pembebas agar putaran mesin berkurang atau hampir mati, dan putar kebalikan agar putarannya naik. Carilah posisi dimana mesin dapat berputar cepat dengan menetapkan kedudukan sekrupnya.
 - c. Kalau pada putaran bebas terlalu rendah dan mesin cenderung akan macet, putar lagi sekrup *throttle* dengan pelan dan coba lagi cari posisi sekrup agar mesin dapat berputar lebih cepat, ulangi lagi sehingga terdapat putaran bebas yang optimum.
 - d. Kalau putaran bebas terlampaui tinggi, putarlah kembali sekrup *throttle* pelan untuk mengurangi putarannya dan setel lagi sehingga mendapat putaran bebas cepat, ulangi lagi sehingga terdapat putaran bebas yang optimum, dianjurkan memutar sekrup $\frac{1}{4} - \frac{1}{2}$ putaran tiap kali. Jangan sampai memutar lebih dari itu karena dapat merusak ujung sekrup.

2. Metodologi Penelitian

Metode Pengumpulan Data Untuk memperoleh dan mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini, jenis data yang digunakan penulis dalam penelitian ini berupa jenis data kualitatif, merupakan serangkaian informasi yang digali dari hasil penelitian. Untuk memperoleh dan mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode yaitu: Data Sekunder. Data yang diperoleh dari artikel yang diakses dari Internet yang digunakan dan data lain yang diperlukan dalam penelitian ini. Untuk memperoleh dan mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menggunakan metode yaitu: berupa studi pustaka dimana penulis meneliti secara langsung dokumen yang berhubungan dengan sistem pakar dan khususnya yang berkaitan dengan penanganan kerusakan pada mesin sepeda motor.

Analisis Sistem, Analisis dilakukan dengan melakukan pendataan dan analisis terhadap penelitian terdahulu dan dibandingkan dengan penelitian sekarang. Dari hasil analisis sistem tersebut dirancang sistem baru yang berkaitan dengan penanganan kerusakan pada mesin sepeda motor.

Analisis Kerusakan Mesin Sepeda Motor, Untuk itu sistem pakar diagnosa kerusakan dan cara mengatasi masalah pada sepeda motor ini dibuat agar dapat membantu para pengendara sepeda motor atau pemilik sepeda motor dan juga mungkin dapat membantu mekanik bengkel bila lupa akan mekanisme kerja pada sepeda motor tertentu. Sehingga mereka tidak perlu lagi bersusah payah untuk mendapatkan informasi yang mereka butuhkan dalam menangani masalah-masalah pada sepeda motor tersebut.

Konseptualisasi, Identifikasi kerusakan pada sepeda motor memang sangat membutuhkan pengalaman dan pengetahuan yang cermat mengenai jenis-jenis kerusakan serta gejala-gejala kerusakan yang dimiliki oleh sepeda motor tersebut. Sebab banyak sekali gejala-gejala yang hampir sama apabila tidak cermat dan teliti dalam menelusurinya. Dari hasil tersebut di atas diperoleh suatu konsep untuk mengembangkan sistem pakar ini yaitu identifikasi jenis kerusakan pada mesin sepeda motor dan bagaimana caranya untuk menanggulangi atau menentukan solusi dari kerusakan tersebut. Dimana dapat dilakukan dengan memperhatikan bagian-bagian pada mesin yang tampak jelas dan yang membedakan antara lain gejala-gejala kerusakan yang terjadi pada mesin tersebut. Tahapan konseptualisasi merupakan tahap dimana *knowledge engineer* dan pakar menentukan konsep yang akan dikembangkan menjadi sistem pakar. Dari seluruh konsep dikaji dan dirinci unsur-unsur yang terlibat serta menentukan hubungan dan mekanisme pengendalian yang diperlukan untuk mencapai solusi.

Hasil Analisa dan Rencana Solusi, Berdasarkan identifikasi masalah dan prinsip kerja yang telah dijelaskan di atas dapat disimpulkan bahwa untuk membangun sistem pakar diagnosa kerusakan dan solusi pada sepeda motor adalah sebagai berikut:

1. Membuat basis pengetahuan yang menampung data ciri-ciri kerusakan pada sepeda motor. Data lainnya dalam bentuk suatu basis data yang digunakan dalam sistem.
2. Membangun basis pengetahuan untuk menganalisa suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik. Sistem ini dapat dikatakan sebagai sistem pengambilan keputusan.
3. Merancang antarmuka pemakaian yang dapat menjangkau semua kebutuhan pemakai tanpa mempersulit atau membingungkan *user* dalam penggunaan sistem ini.

Perancangan Sistem, Pada kajian ini peneliti melakukan perancangan *input* dan perancangan *output* dimana *input* program mencakup informasi mengenai sistem pakar penentuan kerusakan pada sepeda motor. Perancangan *database* yang digunakan dalam perancangan ini menggunakan *Microsoft Access 2003*. Sedangkan bahasa pemrograman yang digunakan adalah *Microsoft Visual Basic 6.0* dengan *Service Pack #6*.

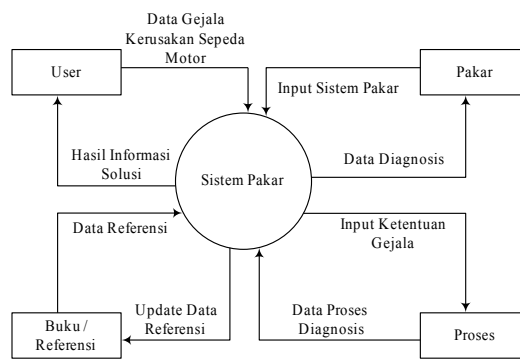
Pembangunan Program, Pembuatan program dilakukan dengan cara menulis kode program dengan dengan metode *waterfall* karena metode ini meliputi proses mencakup definisi persyaratan, desain sistem dan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit dan jenis metode yang paling cocok agar sistem yang dirancang dapat berjalan dan sesuai dengan tahapan perancangan.

Uji Coba Sistem, Tahapan ini melakukan proses pengecekan kode program dan rancangan struktur *database*, dan menguji hasil perancangan *input* dan *output* apakah terjadi kesalahan (*debugging*) dalam kode dan melakukan perbaikan seperlunya.

Implementasi Sistem, Dalam tahapan ini dilakukan pembentukan *file setup.exe* sehingga memudahkan proses instalasi bagi pengguna nantinya.

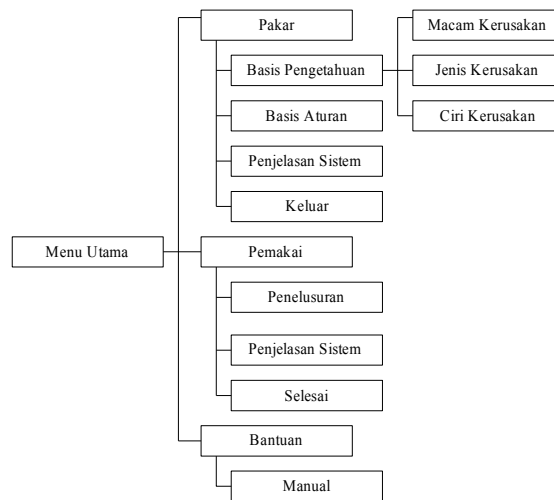
3. Hasil dan Analisis

Pada prinsip kerja sistem terdapat prosedur kerja yang menjelaskan alur dari masalah-masalah yang ada. Semua itu akan dijelaskan pada *data flow diagram* seperti diperlihatkan pada Gambar dibawah ini:



Gambar 4. Data Flow Diagram

Perancangan *user interface* bertujuan sebagai penghubung (*interface*) antara pemakai (*user*) dengan aplikasi melalui menu-menu yang dirancang sedemikian rupa. Adapun *user interface* yang dirancang pada program aplikasi ini dapat ditunjukkan pada Gambar dibawah ini:



Gambar 5. User Interface

Dari hasil analisis, maka dihasilkan sebuah rancangan halaman Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Kerusakan Pada Mesin Sepeda Motor pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Rancangan Halaman Perancangan Aplikasi *Sistem Pakar*

4. Kesimpulan

Dengan adanya aplikasi sistem pakar diagnosa ciri kerusakan sepeda motor, dapat digunakan untuk mempercepat pencarian dan pengaksesan terhadap ilmu pengetahuan oleh masyarakat atau orang-orang yang membutuhkan informasi perawatan serta perbaikan sepeda motor. Dengan adanya aplikasi ini tidak perlu menunggu seorang pakar sepeda motor atau harus mencari buku-buku kerusakan sepeda motor. Pada aplikasi sistem pakar diagnosa ciri kerusakan sepeda motor bisa juga digunakan sebagai pedoman bagi mekanik bengkel apabila mekanik tersebut lupa akan mekanisme kerja sepeda motor yang sedang mengalami kerusakan.

Referensi

Buku Teks :

- [1] Daryanto. Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor. Bumi Aksara. 2008.
- [2] Hasan, Abu. Modul Akuisisi Pengetahuan. Rangkuman Akuisisi Pengetahuan. 2001
- [3] Kendall K. E., dan J.E. Kendall. Analisis dan Perancangan Sistem, Alih Bahasa oleh Thamir, Abdul Hafedh Al-Hamdany. Edisi Kelima. Jilid Pertama. Jakarta : Penerbit PT. Prenhallindo,.
- [4] Leong, Marlon. Program Sistem Pakar Kerusakan Mesin. Yogyakarta : Penerbit Andi. 2003.
- [5] Marsudi. Teknisi Otodidak Sepeda Motor: Belajar Teknik & Perawatan Kendaraan Ringan Mesin 4 Tak. Yogyakarta: Andi, 2010.
- [6] Mishkoff, Hank. Understanding Artificial Intelligence. Sams Technical Publishing. 2005.