

MENDIAGNOSIS KERUSAKAN SEPEDA MOTOR YAMAHA BYSON DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM PAKAR BERBASIS WEB

Oleh :

Yohanes Rendy Suryatna. yohanes.rendy.s@gmail.com

Pembimbing I : Drs. Holder Simorangkir, M.Kom

Pembimbing II : Riya Widayanti, S.Kom, MMSI

ABSTRAK

Perkembangan sepeda motor sekarang ini yang cukup pesat dan sudah menjadi alat transportasi yang cukup banyak digunakan oleh masyarakat. Dengan penggunaan yang cukup banyak maka menimbulkan adanya penambahan kebutuhan yang lain berupa perawatan berkala. Tidak jarang pengguna motor Yamaha Byson tidak melakukan perawatan yang baik dikarenakan keterbatasan waktu dan tempat perawatan sulit dicari, sehingga terjadi kerusakan pada kendaraan tersebut. Pembangunan Web Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor Yamaha Byson bertujuan untuk membantu para pemilik Yamaha Byson untuk mendiagnosa kerusakan berdasarkan gejala-gejala kerusakan yang dialami. Dengan penggunaan Sistem Pakar ini diharapkan pengguna mengetahui gejala-gejala yang ada pada kendaraanya sehingga diharapkan dapat meminimalisir kerusakan yang lebih parah karena para pengguna sudah mengetahui gejala sejak dini. Metode yang digunakan adalah *Backward Chaining*. Adapun metode penelusuran menggunakan teknik *Depth-First Search*. Hasil penelitian ini adalah web sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan pada sepeda motor Yamaha Byson yang dapat digunakan oleh pengguna yang memuat berbagai gejala, kerusakan, solusi, basis aturan dan hasil diagnosis. Berdasarkan hasil uji coba dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar ini dapat menjadi alat bantu pengguna sepeda motor Yamaha Byson untuk mendiagnosa kerusakan dan mendapatkan solusi.

Kata Kunci: *Sistem Pakar, Yamaha Byson, Backward Chaining.*

ABSTRACT

The development of motorcycles now quite rapidly and has become a means of transportation that is widely used by the public. With the use of quite a lot then lead to the addition of other needs in the form of regular maintenance. Not infrequently the Yamaha Byson not take a good care due to limitations of time and place of care is hard to find, resulting in damage to the vehicle. Web Development Diagnosis Expert System Damage Motorcycles Yamaha Byson aims to help the owners of Yamaha Byson to diagnose the damage is based on the symptoms of damage suffered. With the use of this Expert System users are expected to know the symptoms that exist on their vehicles that are expected to minimize further damage because users already know the symptoms early. The method used is Backward Chaining. The search method uses a technique depth-First Search. The result of this research is a web expert system for diagnosing damage to the motorcycle Yamaha Byson that can be used by the user that contains a variety of symptoms, the damage, the solution, the rule base and the diagnostic yield. Based on the test results can be concluded that the application of this expert system can be tools Yamaha Byson motorcycle users to diagnose the damage and get a solution.

Keywords : *Sistem Pakar, Yamaha Byson, Backward Chaining.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Dengan semakin perkembangan peranan ilmu pengetahuan dan teknologi berpengaruh terhadap kemajuan teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu teknologi Artificial Intelligence atau Kecerdasan Buatan. Dewasa ini juga perkembangan teknologi otomotif begitu meningkat, terutama kendaraan motor roda dua, hal ini bisa dilihat dari banyaknya jenis mesin kendaraan motor roda dua yang dijual dipasaran data dari AISI (Asosiasi Industri Sepedamotor Indonesia) 22.481.404 unit (2010-2012). Salah satunya adalah motor Yamaha Byson di mana motor ini merupakan motor model naked sport buatan Yamaha yang cukup banyak peminatnya, dikarenakan masih menggunakan sistem pengkabutan dengan karburator, data dari AISI (Asosiasi Industri Sepedamotor Indonesia) 196.736 unit (2010-2012).

Dengan peminat yang cukup banyak maka menimbulkan adanya penambahan kebutuhan yang lain berupa perawatan berkala yang paling tidak dilakukan setiap jangka waktu dua bulan sekali. Tidak jarang pengguna motor Yamaha Byson tidak melakukan perawatan yang baik dikarenakan keterbatasan waktu dan tempat perawatan sulit dicari, sehingga terjadi kerusakan pada kendaraan tersebut. Kerusakan tersebut bukan hanya mengganggu kelaikan motor tapi juga dapat menghambat perjalanan dan menganggu keselamatan pengendara.

Mengingat pentingnya masalah tersebut, maka diperlukan suatu sistem yang mampu membantu pengguna motor Yamaha Byson dalam mendeteksi kerusakan yang terjadi dan melakukan perawatan yang baik. Sistem tersebut adalah suatu sistem yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kerusakan-kerusakan pada sepeda motor Yamaha Byson. Informasi yang disajikan adalah gejala-gejala kerusakan, masalah kerusakan yang terjadi dan solusi untuk kerusakan pada sepeda motor Yamaha Byson.

Sistem pakar ini melibatkan pakar dalam memecahkan masalah yang ada. Cara kerjanya adalah dengan memasukan pengetahuan seorang pakar ke dalam sebuah sistem, sehingga pengguna secara tidak langsung

dapat berinteraksi dengan pakar untuk membantu memecahkan masalah yang mereka hadapi mengenai jenis kerusakan yang biasa terjadi pada motor Yamaha Byson dan solusinya. Sistem ini dirancang untuk dapat mendeteksi gangguan yang terjadi pada komponen-komponen motor seperti: kerusakan saluran bahan bakar, kerusakan pada kelistrikan, kerusakan pada sistem kemudi, kerusakan pada bagian busi, kerusakan pada sistem kerja suspensi, kerusakan pada fungsi rem, kerusakan pada bagian kaburator, kerusakan pada sistem kerja transmisi, kerusakan pada akselerasi mesin.

Sistem ini akan dibuat menggunakan basis website. Dengan menggunakan web dapat lebih memudahkan pengguna untuk mengakses sistem tanpa harus menginstall dan tanpa harus memiliki spesifikasi perangkat tertentu. Penggunaan web juga multiplatform dapat digunakan pada berbagai perangkat dan *Operating System* (OS). Sehingga pengguna dapat lebih mudah dalam mengakses sistem pakar tersebut. Berdasarkan fenomena di atas, maka diajukan topik dengan judul “**Mendiagnosis Kerusakan Sepeda Motor Yamaha Byson Menggunakan Sistem Pakar Berbasis Web**”.

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas maka dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

- Bagaimana merancang sistem untuk mendiagnosis kerusakan sepeda motor Yamaha Byson berbasis web?
- Bagaimana cara menampilkan informasi dan solusi terbaik dalam menangani kerusakan sepeda motor Yamaha Byson?
- Bagaimana aplikasi sistem pakar dapat membantu pengguna untuk mengetahui kerusakan sepeda motor Yamaha Byson berdasarkan gejala yang dialami?

1.3 Tujuan penelitian

Adapun beberapa tujuan dari penelitian, yaitu sebagai berikut:

- Merancang sistem pakar untuk mendiagnosis kerusakan sepeda motor Yamaha Byson berbasis web.

- b. Membantu pengguna mengetahui kerusakan sepeda motor Yamaha Byson berdasarkan gejala yang dialami.
- c. Membantu mendokumentasi tentang gejala-gejala kerusakan sepeda motor Yamaha Byson.

1.4 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian, yaitu sebagai berikut:

- a. Dapat menampilkan hasil diagnosis dan solusi kepada pengguna.
- b. Dapat membantu pengguna mengetahui kerusakan sepeda motor Yamaha Byson.
- c. Menghemat waktu dan biaya untuk memeriksakan kerusakan di bengkel.

1.5 Batasan masalah

Batasan penelitian agar masalah yang tidak keluar dan menyimpang maka diperlukan adanya suatu batasan masalah. Adapun batasan penelitian yang dilakukan:

- a. Yang dibahas di dalam penelitian ini adalah sepeda motor Yamaha Byson yang menggunakan sistem pengabutan karburator.
- b. Sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework Bootstrap 3*.
- c. Sistem menggunakan metode inferensi *backward chaining* dan metode pencarian *depth first search*.
- d. Sistem menggunakan database MySQL.

2. LANDASAN TEORI

Dalam mendukung laporan ini, maka perlu uraikan kerangka teori yang merujuk pada referensi berbagai ahli tertentu maupun berbagai teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan dan ruang lingkup pembahasan sebagai landasan dalam pembuatan laporan ini.

2.1 Pengertian diagnosis

Diagnosis penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya; Sos pemeriksaan terhadap suatu hal; medis penentuan jenis penyakit berdasarkan tanda dan gejala dengan menggunakan cara dan alat seperti laboratorium, foto, dan klinik. Pembeding

diagnosis yang dilakukan dengan membanding-bandingkan tanda klinis suatu penyakit dengan tanda klinis penyakit lain. Mendiagnosis menentukan jenis penyakit dengan cara meneliti atau memeriksa gejalanya (<http://kbbi.web.id/diagnosis>).

Dari beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa diagnosis adalah penentuan suatu permasalahan atau penyakit dengan cara mengidentifikasi jenis dan karakteristiknya, serta latar belakang dari suatu kelemahan atau penyakit tertentu, juga mengimplikasikan suatu upaya untuk meramalkan kemungkinan dan menyarankan tindakan pemecahannya.

2.2 Pengertian sistem pakar (*expert system*)

Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik 'sedikit' rumit ataupun rumit sekalipun 'tanpa' bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman. (Kusumadewi, Sri dalam Rohman dan Fauziah, 2008).

2.2.1 Ciri-ciri sistem pakar

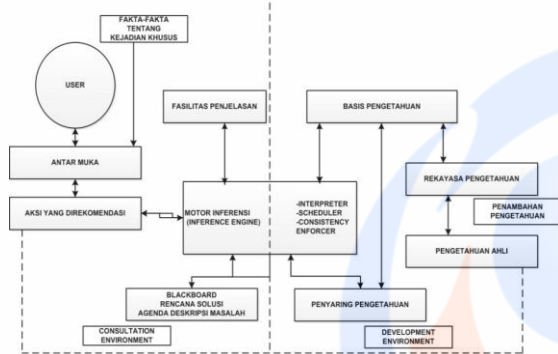
Sistem pakar memiliki ciri – ciri antara lain: (Kusrini, 2006)

- a. Terbatas pada suatu bidang yang lebih spesifik seperti pada bidang bagian software atau bagian.
- b. Mampu memberikan penalaran untuk data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- c. Mampu mengungkapkan serangkaian alasan yang diberikan dengan cara mampu dipahami oleh orang yang membutuhkan.
- d. Berdasarkan aturan pada kaidah tertentu.
- e. Dirancang supaya bisa dikembangkan

- secara bertahap.
- Outputnya bersifat nasehat atau anjuran.
 - Output tergantung dialog dengan user.
 - Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.

2.2.2 Pengertian struktur sistem pakar

Ada 2 jenis struktur sistem pakar yakni: lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembang sebagai pembangun sistem pakar baik dari pengetahuan komponen maupun basis pengetahuan, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang bukan ahli untuk berkonsultasi. (<http://www.kajianpustaka.com>).



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

Komponen Sistem Pakar

Penjelasan masing masing dari masing-masing komponen di atas yaitu:

- Pengetahuan ahli, bagian yang berperan sebagai inti dari sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar, yang tersusun berdasarkan fakta dan kaidah. Fakta inilah berisi objek, peristiwa, ataupun keadaan. Sedangkan kaidah adalah cara membangkitkan suatu fakta yang sudah diketahui.
- Subsistem penambah pengetahuan, bagian ini disisipkan pengetahuan, dalam mengkonstruksi, atau memperluas pengetahuan yang berasal dari buku, ahli, basis data, peneliti dan gambar.
- Basis pengetahuan terdiri atas semua fakta yang diperlukan di mana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem, dalam hal ini menyimpan semua fakta baik fakta awal maupun fakta-fakta yang diperoleh saat proses menarik kesimpulan

yang sedang dilaksanakan. Basis data ini fungsinya menyimpan data hasil observasi dan data lain saat dilakukan pemrosesan.

- Motor inferensi (*inference engine*), Berperan sebagai otak dari sistem pakar, yang fungsinya memandu proses penalaran terhadap satu kondisi, berdasarkan basis pengetahuan yang sudah tersedia. Di dalam mesin inilah terjadi proses memanipulasi dan mengarahkan kaidah model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi maupun simpulan akhir. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian. Dalam pengendalian ada 3 teknik yang digunakan antara lain: *forward chaining*, *backward chaining* dan gabungan dari kedua teknik tersebut. Ada tiga elemen utama dalam motor inferensi, yaitu:

Interpreter: Mengeksekusi item-item agenda yang terpilih menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan.

Scheduler: Akan mengontrol agenda.

Consistency enforcer: Akan berusaha memelihara konsisten dalam mempresentasikan solusi yang bersifat darurat.

- Blackboard, area dalam memori untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.
- Subsistem penjelas, yaitu melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif.
- Sistem penyaring pengetahuan, mengevaluasi kinerja sistem pakar dengan mencocokkan apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada sesuai apa tidak.
- Antarmuka (*User Interface*), Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan komputer.

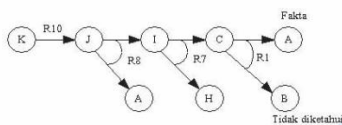
2.2.3 Pengertian metode inferensi dalam sistem pakar

Metode inferensi dalam sistem pakar adalah bagian yang menyediakan mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Metode

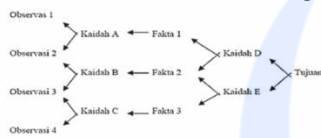
ini akan menganalisis masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik serta akan memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam basis data. (Merlina, N, Hidayat, R, 2012).

1. Backward Chaining

Backward Chaining adalah pendekatan goal-driven yang dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan. Sering, hal ini memerlukan perumusan dan pengujian 12 hipotesis sementara (subhipotesis). Berikut adalah gambar dari cara kerja mesin inferensi backward chaining.



Gambar 2. Backward Chaining (gagal)



Gambar 3. Cara Kerja Backward Chaining

2.3 Pengertian metode pencarian

Pencarian adalah suatu proses mencari solusi dari suatu permasalahan melalui sekumpulan kemungkinan ruang keadaan (state place). Ruang keadaan merupakan suatu ruang yang berisi semua keadaan yang mungkin. Pelacakan adalah teknik untuk pencarian. Di dalam pencarian ada dua kemungkinan hasil yang didapat yaitu menemukan dan tidak menemukan. Sehingga pencarian merupakan teknik yang penting dalam AI. Hal penting dalam menentukan keberhasilan sistem berdasarkan kecerdasan adalah kesuksesan dalam pencarian dan pencocokan.

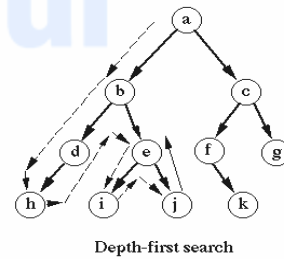
(<http://slideplayer.info/slide/3764086/>);

Berikut ini jenis metode pencarian:

2.3.1 Metode depth first search

Metode Depth First search mengeksplor setiap kemungkinan cabang yang mungkin akan menjadi sebuah solusi sebelum

mengeksplor ke cabang yang lain. Penelusuran diawali dengan cabang yang kiri setiap node dilalui hingga mencapai node yang terakhir, jika node yang terakhir sudah dilalui akan tetapi belum menemukan titik tujuan maka penelusuran kembali melalui ke titik pangkal yaitu titik A. Pencarian dilanjutkan dengan menelusuri cabang sebelah kanan dengan menelusuri setiap node hingga menemukan titik tujuan. Prosedur ini diulang-ulang hingga setiap cabang dilalui dan sampai menemukan solusi.



Depth-first search

Gambar 4. Depth First Search

2.4 Pengertian Tree Structure

Tree Structure adalah sesuatu hirarki struktur yang terdiri dari node (symbol) yang menyimpan informasi atau pengetahuan dan cabang yang menghubungkan node. Cabang disebut juga link atau edge dan node disebut juga vertek. Tree Structure digunakan untuk menggambarkan keadaan secara hirarkis. Node yang terletak pada level-0 disebut 'akar'. Node 'akar' : menunjukkan keadaan awal dan memiliki beberapa percabangan yang terdiri atas beberapa node yang disebut 'anak'. Node-node yang memiliki anak disebut 'daun' menunjukkan akar dari suatu pencarian, dapat berupa tujuan yang diharapkan (goal) atau jalan buntu (dead end) (Kusuma Dewi, Sri, 2003).

Tree Informasi atau pengetahuan dapat disusun dalam suatu struktur Tree. "Tree (pohon) adalah suatu hirarki struktur yang terdiri dari node (simpul/veteks) yang menyimpan informasi atau pengetahuan dan cabang (link/edge) yang menghubungkan node" (Arhami, M, 2005).

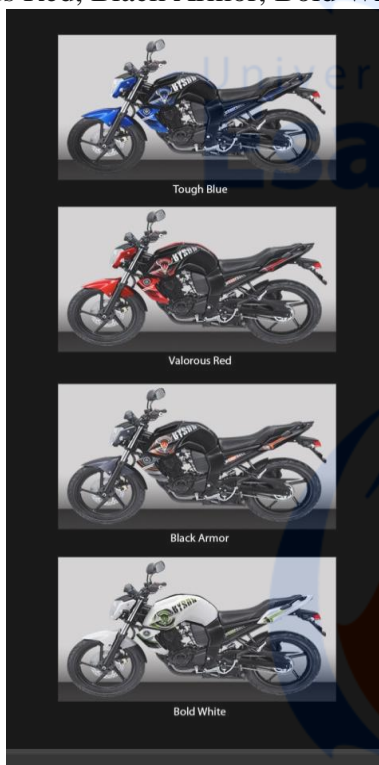
2.5 Yamaha byson

Yamaha Byson adalah sepeda motor bertipe sport yang diproduksi oleh Yamaha Motor Company. Sepeda motor ini pertama kali diluncurkan di Indonesia pada bulan

September 2010 di padang savana Gunung Bromo, Jawa Timur.

Yamaha Byson sudah beberapa kali mengalami perubahan minor seputar cat dan desain stripingnya, sedangkan spesifikasi mesin dan teknis lainnya tidak ada yang berubah. Empat periode perubahan minor Yamaha Byson antara lain adalah sebagai berikut:

Awal kemunculannya di Indonesia pada tahun 2010. Pada periode ini, Yamaha Byson terdiri dari empat varian warna.(Abu-abu, Merah, Putih, Biru). Pada tahun 2011, Yamaha Byson telah diproduksi di Indonesia dengan 4 varian warna. Pada bulan Februari 2012, penambahan satu varian warna Luxury Gold. Yamaha Byson pada periode ini lebih mengkilap dibanding produksi pada periode sebelumnya. (Solid Black, Mighty Blue, Brave Red, Modern White, Luxury Gold. Pada bulan September 2012, Yamaha Byson diproduksi dengan desain yang lebih gelap dengan didominasi warna hitam.(Deep Red Metallic, Black Metallic, White Metallic, Vivid Purplish Blue Cocktail. Pada bulan September 2013, Yamaha Byson kembali diproduksi dengan tampilan yang lebih segar dan cerah dengan tetap mempertahankan desain yang dominan gelap.(Tough Blue, Valorous Red, Black Armor, Bold White)



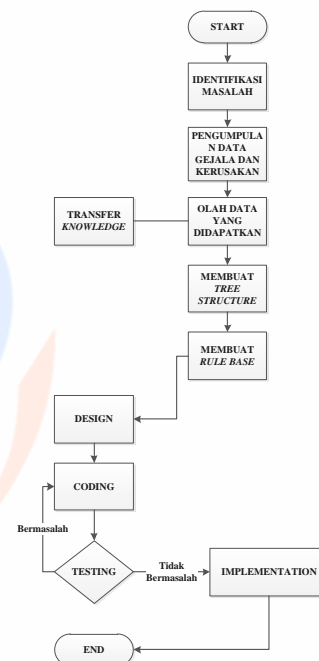
Gambar 5. Yamaha Byson

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai metode yang digunakan dalam penelitian ini. Penjelasan berisi kerangka pemikiran, objek penelitian, metode pada sistem pakar, metode pengumpulan data, dan software yang diperlukan.

3.1 Kerangka pemikiran

Merupakan kerangka berpikir atau cara yang ditempuh dalam menerapkan pengembangan sistem:



Gambar 6. Langkah Kerangka Pemikiran

Penjelasan mengenai kerangka pemikiran:

- Merupakan tahap awal dari penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi masalah. Masalah yang diidentifikasi yaitu kerusakan sepeda motor secara khusus untuk Yamaha Byson yang bisa memberikan informasi tentang perawatan dan perbaikan kerusakan sepeda motor Yamaha Byson.
- Kumpulan data permasalahan: untuk memperkuat data dalam pembangunan aplikasi ini, dilakukan pengumpulan data dari buku atau jurnal dan pakar-pakar secara khusus pakar yaitu ahli dalam bidang perbaikan sepeda motor Yamaha Byson.
- Setelah data dikumpulkan dari pakar dan jurnal atau buku yang mendukung

pembuatan aplikasi. Selanjutnya data dari pakar dikomparasi dengan data jurnal dan menentukan apa saja yang menjadi kerusakan dan gejala.

- d. Setelah sumber data yang sudah diolah dan ditentukan jenis kerusakan dan gejalanya, selanjutnya membuat *tree structure*.
- e. Setelah data dipindahkan dalam *tree structure* selanjutnya di *breakdown* dalam satu *rule based* dan tentukan sistem menggunakan metode *backward chaining* dan menggunakan metode pencarian *depth first search*.
- f. Tahap selanjutnya membuat desain *interface*.
- g. Lalu melakukan pengkodean menggunakan PHP, framework Bootstrap CSS dan menggunakan MySQL sebagai tempat penyimpanan *database*.
- h. Tahapan selanjutnya melakukan *testing* aplikasi untuk mengecek *error* pada sistem apabila ada permasalahan kembali melakukan perbaikan pada coding dan test kembali.
- i. Setelah *testing* dan tidak ada permasalahan lalu melakukan implementasi pada aplikasi.

3.2 Objek penelitian

Byson merupakan salah satu produk sepeda motor dari Yamaha. Sepeda motor Yamaha Byson merupakan salah satu jenis sepeda motor bertipe *sport* yang diproduksi di Indonesia. Pertama kali diluncurkan pada tahun 2010.

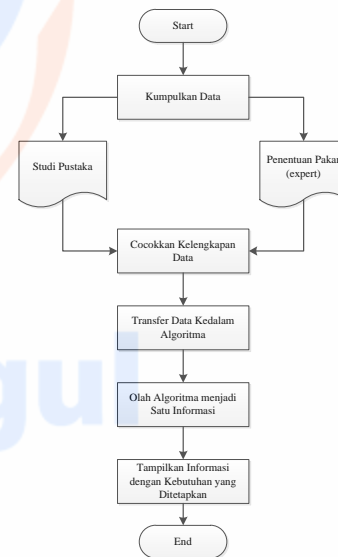
3.3 Olah data

Merupakan proses pengolahan data dari hasil wawancara dan observasi yang telah dilakukan dengan beberapa pakar. Sehingga dapat menghasilkan data dan pengetahuan yang dapat digunakan dalam sistem pakar. Dalam kegiatan olah data ini terdapat proses *transfer knowledge*.

3.3.1 Transfer knowledge

Transfer Pengetahuan seputar kerusakan sepeda motor Yamaha Byson dilakukan untuk merancang aplikasi diagnosis kerusakan motor Yamaha Byson. Dalam transfer pengetahuan terdapat kegiatan memindahkan

pengetahuan pakar kedalam komputer yang menghasilkan data kerusakan dan data gejala.



Gambar 7. Flowchart transfer pengetahuan (*transfer knowledge*)

Tahapan untuk transfer pengetahuan dari pakar kedalam sistem yang akan dibuat antara lain:

- a. Mengumpulkan data dari pakar (*expert*) dengan sumber yang terpercaya dengan melakukan wawancara dengan sumber yang dibutuhkan. Kumpulkan data dengan membaca dan jurnal-jurnal yang berkaitan dengan pembuatan sistem pakar.
- b. Melakukan komparasi jurnal dengan pakar untuk memperkuat data serta melakukan validasi kecocokan data yang didapatkan dari dua pakar dengan melalui tes kasus hingga kualitasnya dapat diterima.
- c. Setelah kelengkapan data yang kita dapat sudah optimal, pindahkan data ke dalam algoritma dan tentukan sistem menggunakan metode inferensi *backward chaining* dan menggunakan metode pencarian *depth first search* dan bahasa pemrograman guna membuat sistem pakar diagnosis kerusakan motor Yamaha Byson.
- d. Tampilkan informasi yang telah diolah dalam algoritma dan pemrograman sesuai kebutuhan pengguna.

3.4 Metode pengumpulan data

Untuk memperoleh data yang relevan dan akurat serta sesuai dengan kebutuhan dari pembangunan sistem, metode yang digunakan antara lain:

A. Survei

1. Wawancara

Hasil wawancara dengan pakar terkait dengan kerusakan sepeda motor secara khusus Yamaha Byson antara lain:

- a. Jenis kerusakan-kerusakan pada Yamaha Byson.
- b. Gejala yang timbul akibat kerusakan pada sepeda motor Yamaha Byson.
- c. Solusi dari masing-masing kerusakan.

2. Observasi

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pakar menemukan kerusakan yang ada serta mengetahui pengambilan keputusan pakar dalam menangani kerusakan. Dalam kegiatan Observasi ini juga sekaligus untuk melakukan validasi pengetahuan yang didapat dari jurnal maupun pakar-pakar tersebut sehingga kualitas data yang diterima baik.

B. Studi Pustaka

Mengumpulkan data informasi ilmiah yang terkait berupa teori metode pendekatan dalam bentuk buku, jurnal, catatan, rekaman sejarah, serta sistem pakar sejenis lainnya yang terdapat di perpustakaan maupun di internet.

3.5 Metode yang Digunakan

Metode inferensi menggunakan backward chaining yang merupakan metode yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Backward chaining adalah menggunakan pendekatan goal-driven, dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan kita.

Metode pencarian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Depth First search* yang merupakan sebagai acuan untuk menemukan kesimpulan. Di mana teori tersebut mengabaikan semua rule pertanyaan

yang salah dan hanya memunculkan kesimpulan pada rule pertanyaan yang benar.

3.6 Analisis requirement

3.6.1 Fungsional

- a. Sistem Mampu mendiagnosis kerusakan pada Yamaha Byson dan memberi solusi.
- b. Sistem memiliki kolom komentar.
- c. Terdapat penjelasan singkat mengenai sistem.
- d. Terdapat beberapa pilihan kategori kerusakan saat melakukan diagnosis (Mesin, Body, Kelistrikan).
- e. Sistem memiliki admin untuk mengatur database.

3.6.2 Nonfungsional

- a. Sistem dapat diakses pada browser komputer, minimum (Mozilla Firefox 47.0, Google Chrome 47.0).
- b. Sistem dapat dijalankan pada komputer/laptop melalui browser.
- c. Sistem dapat digunakan dalam smartphone dengan melalui browser.
- d. Sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP.

3.7 Software yang digunakan

Berikut adalah software yang digunakan.

- a. Browser Google Chrome
- b. Database MySQL
- c. Sublime text
- d. JQuery
- e. Template css Bootstrap
- f. Xampp
- g. Windows 7(seven) 32bit sp1

3.8 Hardware yang digunakan

Berikut adalah hardware yang digunakan.

- a. Laptop Asus X43Useries.
- b. Prosesor AMD E2 DualCore 1,8Ghz.
- c. Grapich Radeon HD6310M.
- d. HDD (harddisk) 500GB.
- e. RAM 2GB.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Yamaha Byson merupakan salah satu Sepeda motor model *naked sport* 150cc yang diluncurkan Yamaha. Yamaha Byson masih menggunakan sistem pengabutan dengan karburator (2010-2014 awal). Dalam penggunaannya Yamaha Byson tentu memerlukan perawatan berkala, namun tak jarang pengguna tidak sempat untuk melakukan perawatan sehingga terjadilah kerusakan pada Yamaha Byson, kerusakan Yamaha Byson terbilang cukup unik dan beda, salah satunya pada bagian pengapian(karburator). Karburator Byson termasuk unik dikarenakan menggunakan sistem vakum, dimana pada karburator terdapat membran karet vakum. Karet membran merupakan hal yg cukup rentan pada karburator, jika kurang teliti dalam perawatan maka bisa terjadi kerusakan. Dalam sistem ini disamping mendiagnosa kerusakan umum pada sepeda Yamaha Byson juga mampu mendiagnosa kerusakan yang unik pada yamaha Byson. Berikut adalah hasil penelitian mengenai kerusakan yang terjadi pada sepeda motor Yamaha Byson dan sistem pakar untuk mendiagnosis kerusakan pada sepeda motor Yamaha Byson berbasis web.

4.1 Hasil

4.1.1 Pengumpulan informasi kerusakan pada yamaha byson

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan pakar, maka didapatkan informasi mengenai indikator kerusakan pada sepeda motor Yamaha Byson beberapa diantaranya sebagai berikut (tree structure):

Tabel 4.1 Jenis kerusakan

No	Kerusakan
1	Piston kaliper macet
2	Kampas rem tipis/ aus
3	Minyak rem kurang atau habis
4	Kerusakan seal master

5	As rem macet
6	Jarak as rem terlalu maju
7	Jarak as rem terlalu mundur

4.1.2 Tree structure

Merupakan keterangan mengenai kode gejala-gejala, kesimpulan, serta solusi yang ada dalam *tree structure* sistem pakar.berikut adalah keterangan gejala, kesimpulan dan solusi.

KR1= Gejala awal.

B= Gejala kerusakan Body(rem, kemudi, roda, suspensi).

L= Gejala kerusakan Kelistrikan.

M= Gejala kerusakan Mesin(mesin, pengapian, karburator).

KB= Kerusakan pada kerusakan Body.

KL= Kerusakan pada kerusakan Kelistrikan.

KM= Kerusakan pada kerusakan Mesin.

SB= Solusi pada kerusakan Body.

SL= Solusi pada kerusakan Kelistrikan.

SM= Solusi pada kerusakan Mesin.

Kode Gejala (B).

KR1 :Kerusakan Sepeda Motor Byson

B :Kerusakan body(rem,kemudi, roda dan suspensi)

B1 :Kerusakan Rem

B1.1 :Kerusakan Rem depan

B1.2 :Rem belakang

B1.3 :Tuas rem ditarik cukup dalam

B1.4 :Tuas rem blong (loss)

B1.5 :Tuas rem di injak cukup keras

B1.6 :Tuas rem di injak cukup dalam

B1.7 :Tuas rem belakang blong (loss)

B1.8 :Tuas rem tidak kembali keposisi awal

B1.9 :Tuas rem kembali ke posisi dengan mudah

B1.10 :Tuas rem sulit (lambat) kembali keposisi awal

B1.11 :Roda tidak terkunci(bisa berputar)

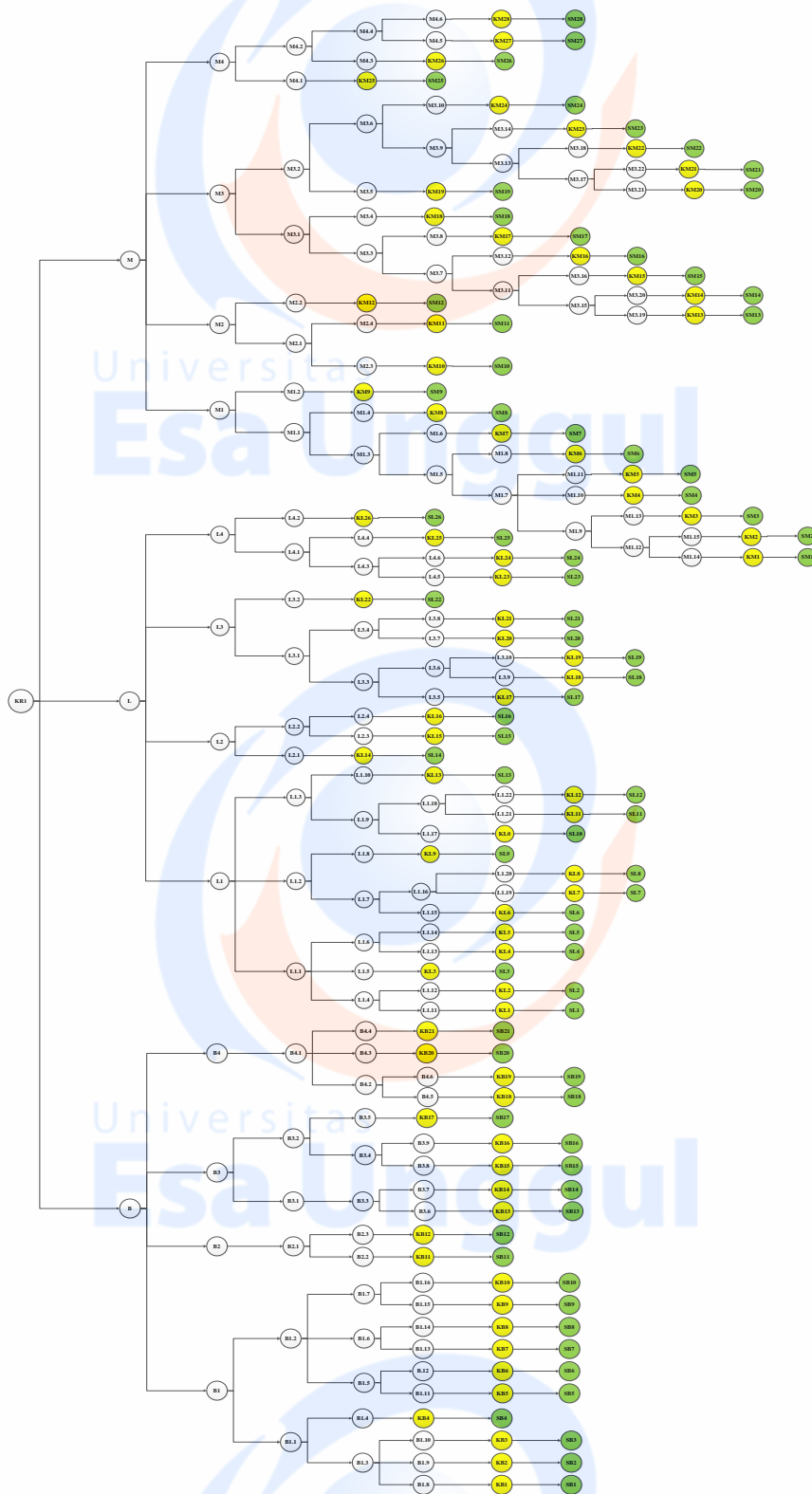
B1.12 :Roda terkunci

B1.13 :Tidak ada bunyi ‘ciiitt’ saat mengerem

B1.14 :Bunyi ‘ciiitt’ saat mengerem

B1.15 :Tidak ada bunyi gesekan keras pada tromol

B1.16 :Bunyi gesekan keras pada tromol



Gambar 9. Tree Structure

Keterangan *Tree structure*:

Lanjutan Kode Gejala (B)

B2 :Kerusakan roda belakang

B2.1 :Terasa bergoyang saat jalan mulus

B2.2 :Saat Roda belakang berputar, goyang kanan-kiri pada

porosnya(as)

B2.3 :Velg penyok atau miring

B3 :Kerusakan suspensi

B3.1 :Suspensi belakang

B3.2 :Suspensi depan

B3.3 :Shock Terasa kaku

- B3.4 :Shock Terasa lemah (terlalu empuk) L1.19 :Kabel lampu depan tidak putus
- B3.5 :Shock Terasa kaku L1.20 :Kabel lampu depan putus
- B3.6 :Per shock turun dari ketinggian yang normal L1.21 :kabel lampu sein tidak putus
- B3.7 :Terjadi kebocoran pada suspensi L1.22 :Kabel lampu sein putus
- B3.8 :Pelumas atau oli shock terlihat pada bantang shock L2 :Lampu, digital speedometer dan elektrik starter mati semua
- B3.9 :Oli shock tidak terlihat pada batang shock L2.1 :Sekring tidak tersambung
- B4 :Kerusakan kemudi L2.2 :Sekring tersambung
- B4.1 :Terasa bergoyang saat di jalan mulus L2.3 :Tegangan accu lemah
- B4.2 :Kemudi terasa terlalu berat atau terlalu ringan saat berbelok L2.4 :Tegangan accu kuat
- B4.3 :Saat Roda berputar, goyang kanan-kiri pada porosnya(as) L3 :Motor tidak bisa hidup dengan electric Starter
- B4.4 :Velg penyok atau miring L3.1 :Tombol starter bisa di tekan
- B4.5 :Bunyi “tak tak” pada saat melewati jalan jelek L3.2 :Tombol starter tidak bisa di tekan
- B4.6 :Tidak ada Bunyi “tak tak” pada saat melewati jalan jelek L3.3 :Saat Elektrik Start engine ditekan ada respon suara
- L3.4 :Saat Elektrik Start engine ditekan tidak ada respon
- L3.5 :Suara kasar pada mesin
- L3.6 :Suara kasar pada dinamo
- L3.7 :Tidak ada tegangan pada relay stater
- L3.8 :Ada tegangan pada relay starter
- L3.9 :Tegangan accu lemah
- L3.10 :Tegangan accu bagus

Kode Gejala (L).

- L :Kerusakan Kelistrikan
- L1 :Lampu-lampu ada yang mati
- L1.1 :Lampu belakang mati
- L1.2 :Lampu depan mati
- L1.3 :Kerusakan lampu sein
- L1.4 :Kumparan lampu rem tidak putus/gosong
- L1.5 :Kumparan lampu rem dan lampu malam gosong / putus
- L1.6 :kumparan Lampu malam tidak gosong/putus
- L1.7 :Kedua Kumparan Lampu dekat atau jauh tidak gosong/putus
- L1.8 :Kedua Kumparan Lampu dekat atau jauh gosong/putus
- L1.9 :Lampu sein mati total
- L1.10 :Lampu sein nyala tapi tidak berkedip
- L1.11 :Switch rem tidak putus
- L1.12 :Switch rem putus
- L1.13 :Kabel lamu malam putus
- L1.14 :Kabel lampu malam tidak putus
- L1.15 :Fitting lampu depan meleleh
- L1.16 :Fitting lampu tidak meleleh
- L1.17 :kumparan Lampu sein gosong/terbakar
- L1.18 :kumparan Lampu sein tidak
- L4 :Kerusakan pada digital speedometer
- L4.1 :Digital speedometer tidak menyala
- L4.2 :Cek engine pada digital speedometer nyala terus
- L4.3 :Shocket kunci tidak dol
- L4.4 :Socket kunci dol (longgar)
- L4.5 :Kabel indikator tidak putus
- L4.6 :Kabel indikator putus

Kode Gejala (M).

- M :Kerusakan mesin
- M1 :Mesin Mati
- M1.1 :Ada bahan bakar pada tangki
- M1.1 :Ada bahan bakar pada tangki
- M1.2 :Tidak ada bahan bakar pada tangki
- M1.3 :Bakar sampai pada karburator
- M1.4 :bahan bakar tidak sampai pada karburator
- M1.5 :Tidak ada kotoran pada karburator
- M1.6 :Ada kotoran pada karburator

M1.7	:Meisn terasa normal saat kick starter	M3.22	:Terjadi keausan jarum skep
M1.8	:Meisn terasa sangat ringan (Loss) saat kick starter	M4	:Motor ngebul(asap putih)
M1.9	:Tidak muncul api pada busi	M4.1	:Ada rembesan oli pada packing head
M1.10	:Ada api merah dan lemah pada busi	M4.2	:Tidak ada Rembesan oli pada packing head
M1.11	:Ada api biru dan kuat	M4.3	:Ada rembesan oli dari klep
M1.12	:Ujung elektroda tidak rata dengan keramik	M4.4	:Tidak ada rembesan oli dari klep
M1.13	:Ujung elektroda rata dengan keramik	M4.5	:Ada keausan pada bosh klep
M1.14	:Tidak ada tegangan pada CDI	M4.6	:Tidak ada aus pada Boshklep
M1.15	:Ada tegangan pada CDI		
M2	:Mesin brebet saat idle		Kode Kesimpulan (KB).
M2.1	:Saat di gas rpm tinggi mesin ngempos atau mati	KB1	:Piston kaliper macet
M2.2	:Saat digas rpm tinggi mesin tetap brerbet tapi tidak mati	KB2	:Kampas rem tipis/ aus
M2.3	:membrat vacum tidak baret atau bolong maupun sobek	KB3	:Minyak rem kurang atau habis
M2.4	:membran vacum baret atau bolong kecil atau sobek	KB4	:Kerusakan seal master
M3	:Akselerasi motor buruk	KB5	:As rem macet
M3.1	:Motor tidak brebet saat jalan	KB6	:Jarak as rem terlalu maju
M3.2	:Motor brebet saat jalan	KB7	:Jarak as rem terlalu mundur
M3.3	:Kabel kopling lancar saat di tarik	KB8	:Kampas rem belakang aus (tipis)
M3.4	:Kopling tidak lancar saat di tarik	KB9	:Penahan as rem lepas/rusak
M3.5	:Filter udara Berdebu	KB10	:Per rem patah
M3.6	:Filter udara bersih	KB11	:Bearing roda belakang rusak
M3.7	:Setting tuas kopling normal	KB12	:Velg belakang rusak
M3.8	:tuas kopling dekat dengan stang	KB13	:shock belakang lemah
M3.9	:Api busi biru dan kuat	KB14	:shock belakang rusak
M3.10	:Api busi merah dan lemah	KB15	:Seal shock rusak
M3.11	:Kampas kopling tidak terkikis	KB16	:Pegas shock lemah
M3.12	:kampas kopling terkikis	KB17	:Oli shock terlalu banyak/ kental
M3.13	:Tidak Keluar bensin dari selang pembuangan karburator	KB18	:Komstir rusak
M3.14	:Keluar bensin dari saluran pembuangan karburator	KB19	:Komstir terlalu kencang atau terlalu longgar
M3.15	:house kopling tidak terkikis	KB20	:Bearing roda depan rusak
M3.16	:house kopling terkikis	KB21	:Velg depan rusak
M3.17	:Setelan udara pada karburator pas		
M3.18	:Setelan udara pada karburator tidak pas		Kode Kesimpulan (KL).
M3.19	:Sinkromes tidak terkikis	KL1	:Kabel lampu rem putus/rusak
M3.20	:sinkromes terkikis	KL2	:Switch rem rusak
M3.21	:Tidak terjadi Keausan Jarum skep	KL3	:Bola Lampu belakang rusak
		KL4	:Kabel lampu malam rusak
		KL5	:Saklar lampu malam rusak
		KL6	:Fitting lampu depan rusak
		KL7	:Saklar lampu depan(jauh dekat) rusak

original

Kode Solusi (SL).

- SL1 :Ganti kabel lampu rem dengan part original
- SL2 :Ganti switch rem dengan part original
- SL3 :Ganti bola lampu belakang dengan part original
- SL4 :Ganti kabel lampu belakang dengan part original
- SL5 :Ganti saklar dengan part original
- SL6 :Ganti fitting lampu depan dengan part original
- SL7 :Ganti saklar lampu depan(jauh/dekat) dengan part original
- SL8 :Ganti kabel lampu depan dengan part original
- SL9 :Ganti bola lampu depan dengan part original
- SL10 :Ganti bola lampu sein dengan part original
- SL11 :Ganti saklar sein dengan part original
- SL12 :Ganti kabel lampu sein dengan part original
- SL13 :Ganti flasher dengan part original
- SL14 :Ganti sekring dengan part original
- SL15 :Ganti Accu dengan part original
- SL16 :Ganti kebel utama dengan part original
- SL17 :Ganti oneway starter dengan part original
- SL18 :Ganti Accu dengan part original
- SL19 :Ganti karbon dinamo dengan part original
- SL20 :Ganti Kabel Starter dengan part original
- SL21 :Ganti Relay starter dengan part original
- SL22 :Bersihkan tombol starter atau lumasi dengan sedikit pelumas
- SL23 :Ganti digital speedometer dengan part original
- SL24 :Ganti kabel indikator dengan part original
- SL25 :Ganti shocket kunci dengan part original
- SL26 :Pasang kembali soket check engine

Kode Solusi (SM).

- SM1 :Ganti CDI dengan part original atau sesuai ketentuan
- SM2 :Ganti coil pengapian dengan part original atau sesuai ketentuan
- SM3 :Ganti dengan busi dengan part original atau sesuai ketentuan
- SM4 :lakukan pembersihan pada busi dan kap busi apabila masih lemah Ganti dengan busi original atau sesuai ketentuan
- SM5 :Atur kembali rantai timing(keteng) motor
- SM6 :kuras pelumas mesin motor anda lalu lakukan pengisian ulang kembali pelumas sebanyak 1 liter
- SM7 :bersihkan kotoran pada karburator (service) dan setting ulang kembali karburator
- SM8 :bersihkan kotoran pada selang bahan bakar apabila selang tersumbat karena tidak lentur segera ganti selang bahan bakar
- SM9 :Isi bahan bakar sesuai ketentuan minimal ron 92(pertamax)
- SM10 :Atur kembali rantai timing(keteng) motor
- SM11 :Ganti karet membran vacum karburator dengan part original
- SM12 :Atur kembali bukaan udara dan bensin
- SM13 :Ganti gigi transmisi dengan part original
- SM14 :Ganti sinkromis dengan part original
- SM15 :Ganti rumah kopling dengan part original
- SM16 :Ganti Kampas kopling dengan part original
- SM17 :atur kembali jarak tuas kopling
- SM18 :bersihkan dan lumasi kabel kopling atau Ganti kabel kopling dengan part original
- SM19 :Bersihkan filter udara atau Ganti filter udara dengan part original
- SM20 :atur kembali ukuran spuyer
- SM21 :Ganti jarum skeep dengan part original
- SM22 :Atur kembali bukaan udara

- SM23 :Atur kembali bukaan bensin
- SM24 :Ganti busi dengan part original
- SM25 :Ganti packing head dengan part original
- SM26 :Ganti sealklep dengan part original
- SM27 :Ganti Boshklep dengan part original
- SM28 :Ganti piston dan cylinder dengan part original

terkunci(bisa berputar) THEN As rem macet

4.1.4 User interface

Berikut adalah tampilan dari website sistem pakar untuk mendiagnosis kerusakan sepeda motor Yamaha Byson.

4.1.3 Rule based

Merupakan Hasil dari pengembangan tree structure. Pembuatan *rule based* dalam sistem pakar diagnosis kerusakan sepeda motor Yamaha Byson:

Contoh rule based

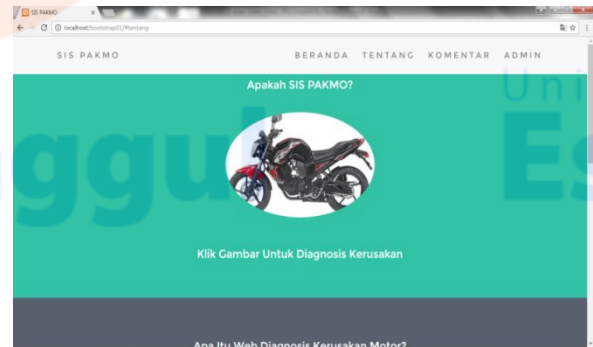
IF Kerusakan Sepeda Motor Byson AND Kerusakan body(rem,kemudi, roda dan suspensi) AND Kerusakan Rem AND Kerusakan Rem depan AND Tuas rem ditarik cukup dalam AND Tuas rem tidak kembali keposisi awal THEN Piston kaliper macet

IF Kerusakan Sepeda Motor Byson AND Kerusakan body(rem,kemudi, roda dan suspensi) AND Kerusakan Rem AND Kerusakan Rem depan AND Tuas rem ditarik cukup dalam AND Tuas rem kembali ke posisi dengan mudah THEN Kampas rem tipis/ aus

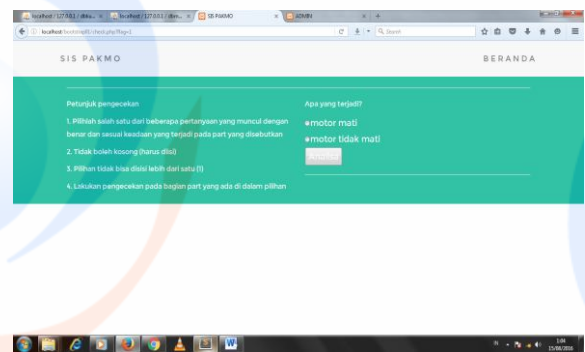
IF Kerusakan Sepeda Motor Byson AND Kerusakan body(rem,kemudi, roda dan suspensi) AND Kerusakan Rem AND Kerusakan Rem depan AND Tuas rem ditarik cukup dalam AND Tuas rem sulit (lambat) kembali keposisi awal THEN Minyak rem kurang atau habis

IF Kerusakan Sepeda Motor Byson AND Kerusakan body(rem,kemudi, roda dan suspensi) AND Kerusakan Rem AND Kerusakan Rem depan AND Tuas rem blong (loss) THEN Kerusakan seal master

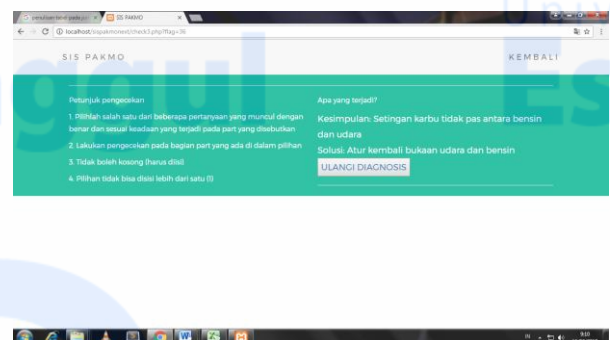
IF Kerusakan Sepeda Motor Byson AND Kerusakan body(rem,kemudi, roda dan suspensi) AND Kerusakan Rem AND Rem belakang AND Tuas rem di injak cukup keras AND Roda tidak



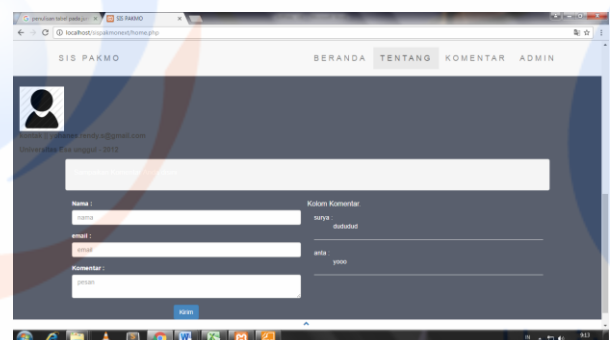
Gambar 11. Halaman Utama



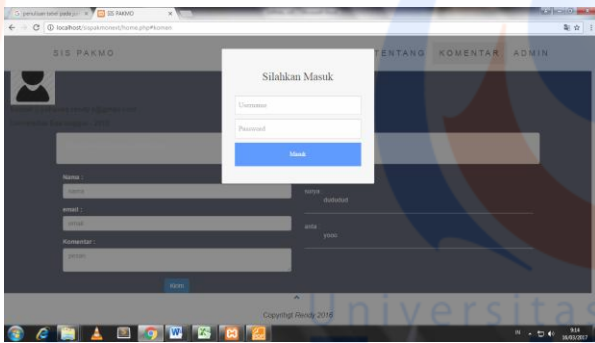
Gambar 12. Halaman Diagnosis



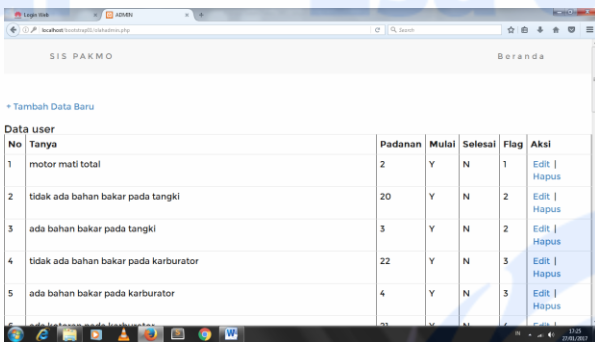
Gambar 13. Halaman Kesimpulan



Gambar 14. Halaman Komentar



Gambar 15. Halaman Login Admin



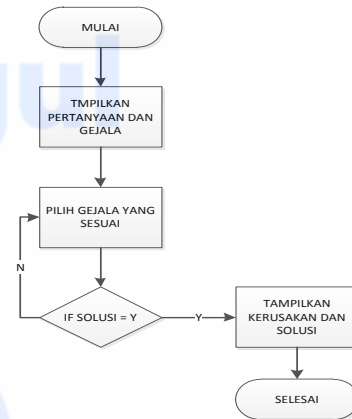
Gambar 16. Halaman Olah data.

4.2 Pembahasan

Informasi yang sudah didapat dari para pakar, diubah kedalam model *tree structure* untuk mendapatkan gambaran secara hirarkis. Selanjutnya, dari *tree structure* yang sudah ada, dibuat *rule based* atau sebuah model algoritma IF- THEN, tahapan ini untuk memudahkan dalam pembuatan sistem coding. Proses *transfer knowledge*, dapat dilihat pada BAB III.

Proses yang terjadi pada sistem secara sederhana dapat dijelaskan, dimana pada proses diagnosis, Pengguna akan dihadapkan dengan pertanyaan dan setiap pertanyaan terdapat pilihan-pilihan gejala yang ditampilkan oleh sistem. Setelah Pengguna memilih salah satu dari pilihan gejala yang telah disediakan, maka sistem akan membaca pilihan yang dimasukkan oleh Pengguna yang disesuaikan dengan aturan pada basis pengetahuan. Pada setiap aturan terdapat kode berisi nilai 'Y' dan 'N'. Dimana selesai = 'Y' maka sistem akan terus membaca aturan selanjutnya dan menampilkan pertanyaan beserta pilihan gejala selanjutnya sesuai aturan atau dengan kata lain sistem terus melakukan proses diagnosis. Sedangkan, jika selesai = 'N' maka sistem berhenti

menampilkan pertanyaan beserta pilihan gejala atau dengan kata lain sistem berhenti melakukan proses tanya jawab atau diagnosis. Akhirnya, sistem akan menampilkan hasil diagnosis berupa nama kerusakan, gejala, dan solusi. Sistem berhenti melakukan proses diagnosis jika menemukan kerusakan dan solusi. Proses yang terjadi pada sistem tersebut dapat dilihat pada diagram *flowchart* dibawah ini:



Gambar 17. Flowchart alur sistem

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pakar untuk mendiagnosis kerusakan sepeda motor dapat digunakan dengan baik oleh pengguna karena sistem pakar ini mendapatkan pengetahuan dari dua pakar yang memiliki pengetahuan dan pengalaman dibidangnya.
2. Dengan adanya sistem pakar tersebut maka pengguna sepeda motor Yamaha Byson dapat mengetahui kerusakan yang dialami dan mendapatkan solusi tanpa harus langsung bertemu pakar sehingga lebih menghemat waktu dan biaya.
3. Sistem pakar ini mampu memberikan informasi yang akurat mengenai gejala, kerusakan, serta solusinya.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Arhami, M. (2005). Konsep Dasar Sistem Pakar. Jilid 1: Andi : Yogyakarta.
 Kusriani. (2006) Edisi Pertama. Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Andi: Yogyakarta.

Merlina, Nita, M.Kom., & Rahmat Hidayat, S.Kom. (2012). Perancangan Sistem Pakar. Ghalia Indonesia: Yogyakarta.

Sri Kusuma Dewi. (2003). Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha. Ilmu: Yogyakarta.

Jurnal

Rohman, Feri Fahrur dan Fauziah, Ami. (2008). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Pada Anak. Jurnal Media Informatika, Vol. 6 No. 1. Juni 2008.

Web

<http://kbbi.web.id/diagnosis>, diakses 20 Mei 2016.

<http://www.aisi.or.id/statistic/>, diakses 2 Agustus 2016

<http://www.kajianpustaka.com/2016/10/penelitian-tujuan-dan-struktur-sistem-pakar.html>, diakses 5 Agustus 2016

<http://slideplayer.info/slide/3764086/>., diakses 5 februari 2017