

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN MESIN SUZUKI
TIPE G15A MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*
BERBASIS WEB**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
MUFTI BAYU FITRIADI
11.18.017**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2015**

SISTEM PAKAN DIAGNOSA KENUSAKAN MESIN SUKUN
Tipe G18A MENGGUNAKAN METODE CERTAINITY FACTOR
BERBASIS WEB

SKRIPSI



Disusun Oleh :

MUTI BAYU PURNADI
11.11.17

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA 8-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2015

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN MESIN SUZUKI
TIPE G15A MENGGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*
BERBASIS WEB**

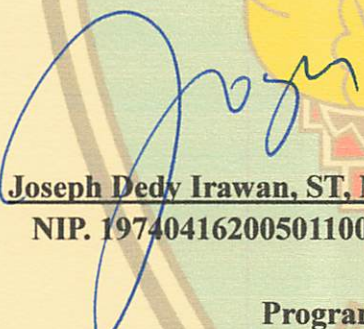
SKRIPSI

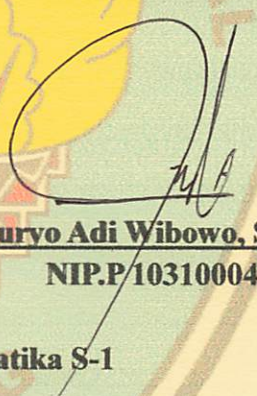
*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S-1)*

**Disusun Oleh :
MUFTI BAYU FITRIADI
11.18.017**

**Diperiksa dan Disetujui,
Dosen Pembimbing I**

Dosen Pembimbing II


Joseph Dedy Irawan, ST, MT
NIP. 197404162005011002


Suryo Adi Wibowo, ST, MT
NIP.P/1031000438

**Mengetahui,
Program Studi Teknik Informatika S-1
Ketua**



Joseph Dedy Irawan, ST, MT
NIP. 197404162005011002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2015



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

LEMBAR KEASLIAN
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mufti Bayu Fitriadi

NIM : 11.18.017

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul ***"Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web"*** merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apa pun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 5 Maret 2015

Yang membuat pernyataan



Mufti Bayu Fitriadi

NIM. 1118017

SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN MESIN SUZUKI TIPE G15A MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS WEB

Mufti Bayu Fitriadi (11.18.017)

Program Studi Teknik Informatika S-1

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : moovtib4yu@gmail.com

Dosen Pembimbing: 1. Joseph Dedy Irawan, ST, MT.

2. Suryo Adi Wibowo, ST, MT.

Abstrak

Kerusakan mesin mobil terjadi akibat kelalaian dalam melakukan perawatan, Bengkel sebagai penyedia jasa servis mobil memiliki kendala terkait tuntutan untuk memberikan pelayanan yang baik kepada pelanggannya. Kendala tersebut diantaranya kesalahan atau tidak cepatnya dalam diagnosa kerusakan pada mesin mobil. Permasalahan tersebut berakibat menurunnya kinerja operasional bengkel terutama dalam bidang pelayanan perbaikan mobil.

Untuk mengatasi masalah tersebut dapat memanfaatkan teknologi dengan membangun Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web. Metode Certainty Factor merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, Sistem pakar ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database Mysql. Hasil dari sistem ini berupa informasi hasil diagnosa dan solusi terhadap kerusakan mesin Suzuki G15A.

Hasil Pengujian Keakuratan metode baik melalui simulasi program maupun perhitungan manual nilai prosentase error yang dihasilkan 0,1%. Hasil pengujian fungsional sistem dengan akses sebagai admin dan user berjalan sesuai fungsinya pada browser Google Chrome 39.0, Mozilla Firefox 34.0, dan Opera 20.0. dan pada pengujian kepuasan pengguna aplikasi sebanyak 24% menyatakan bahwa pengguna sangat setuju dan 76% menyatakan setuju sistem pakar mesin ini dapat membantu mendiagnosa kerusakan mesin Suzuki Tipe G15A. Sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi berbasis web ini dapat membantu user untuk mendiagnosa kerusakan mesin serta memberikan solusi untuk menentukan dimana penyebab kerusakan yang terjadi dan tindakan perbaikan apa yang harus dilakukan saat terjadi gangguan atau kerusakan pada mesin Suzuki Tipe G15A.

Kata Kunci : Sistem pakar, Certainty Factor, Mesin Suzuki Tipe G15A

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan karuniaNya yang telah diberikan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan Judul **“Sistem Pakar Diagnosa kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web”**.

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S-1) Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri di Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MTA selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Ir. Anang Subardi, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Joseph Dedy Irawan, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika S-1 Institut Teknologi Nasional Malang dan juga selaku Dosen pembimbing I.
4. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST, MT selaku Dosen pembimbing II.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika S-1 selaku pengamat dan penguji.
6. Kedua Orang Tua tercinta yaitu Bapak Mochamad Choiri dan Ibu Siti Masnikyah.
7. Semua teman-teman seperjuangan Teknik Informatika yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah memberikan semangat, dukungan, saran dan bantuan.
8. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Sehingga skripsi ini bisa bermanfaat bagi para pembaca sekalian.

Malang, Februari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metode Penelitian	2
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Suzuki <i>Engine G15A Series</i>	5
2.2 Kecerdasan Buatan.....	8
2.3 Sistem Pakar.....	8
2.3.1 Ciri-ciri Sistem Pakar	9
2.3.2 Keuntungan Sistem Pakar	10
2.3.3 Kategori dan Area Permasalahan Sistem Pakar	10
2.3.4 Struktur Sistem Pakar	11
2.4 Faktor Kepastian (<i>Certainty Factor</i>)	15
2.5 Pengertian XAMMP	16
2.6 Bahasa Pemrograman Web	17
2.7 Pengertian MySQL	19
2.8 Twitter Bootstrap	19
BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM	20

3.1	Analisa Sistem	20
3.2	Perancangan	20
3.2.1	Perancangan Data Gejala Kerusakan	20
3.2.2	Perancangan Data Sebab Kerusakan dan Solusi.....	21
3.2.3	Perancangan Data Aturan	31
3.3	Basis Pengetahuan	38
3.3.1	Algoritma Sistem Pakar	38
3.3.2	Flowchart Sistem Pakar	39
3.3.3	Flowchart Perhitungan <i>Certainty Factor</i>	40
3.4	Perancangan <i>Database</i>	40
3.4.1	Perancangan DFD (<i>Data Flow Diagram</i>)	41
3.4.1.1	<i>Context Diagram</i>	41
3.4.1.2	<i>Data Flow Diagram</i> Level 1 <i>User</i>	42
3.4.1.3	<i>Data Flow Diagram</i> Level 1 Admin	43
3.4.2	Perancangan Tabel.....	43
3.4.3	Perancangan ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)	45
3.5	Perancangan Struktur Menu Program.....	46
3.5.1	Perancangan Struktur Menu Admin.....	46
3.5.2	Perancangan Struktur Menu <i>User</i>	47
3.6	Perancangan Perancangan Layout	47
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	51
4.1	Implementasi Sistem	51
4.2	Penyiapan <i>Local Server</i> (Localhost)	51
4.3	Penjelasan Menu Program	53
4.3.1	Penjelasan Menu User.....	54
4.3.1.1	Menu Info	54
4.3.1.2	Menu Istilah.....	55
4.3.1.3	Menu Diagnosa.....	56
4.3.1.4	Halaman Hasil Diagnosa	56
4.3.1.5	Halaman Solusi.....	57
4.3.1.6	Menu Kontak	57
4.3.2	Penjelasan Menu Admin.....	59

4.3.2.1 Menu Data Gejala	60
4.3.2.2 Menu Data Sebab	61
4.3.2.3 Menu Data Pesan	62
4.3.2.4 Menu Data Istilah.....	62
4.4 Pengujian Sistem	64
4.4.1 Pengujian Fungsional.....	64
4.4.2 Pengujian Keakuratan Metode	65
4.4.3 Pengujian Kepuasan Pengguna	70
4.4.4 Pengujian Pakar	72
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Certain Term</i>	15
Tabel 3.1 Tabel Gejala Kerusakan	20
Tabel 3.2 Tabel Sebab Kerusakan dan Solusi	21
Tabel 3.3 Tabel Hubungan Gejala Kerusakan dan Sebab Kerusakan.....	34
Tabel 3.4 Tabel Aturan Sistem Pakar.....	43
Tabel 3.5 Tabel Aturan.....	36
Tabel 3.6 Tabel Gejala	44
Tabel 3.7 Tabel Sebab.....	44
Tabel 3.8 Tabel Admin.....	44
Tabel 3.9 Tabel Pesan	45
Tabel 3.10 Tabel Istilah.....	45
Tabel 4.1 Pengujian Fungsional	64
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kepuasan Pengguna.....	70
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pakar	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Suzuki G15A	5
Gambar 2.2 Struktur Sistem Pakar	12
Gambar 3.1 Pohon Keputusan.....	38
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem Pakar	39
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Perhitungan <i>Certainty Factor</i>	40
Gambar 3.4 <i>Context Diagram</i>	41
Gambar 3.5 DFD level 1 User.....	42
Gambar 3.6 DFD Level 1 Admin.....	43
Gambar 3.7 ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>)	45
Gambar 3.8 Struktur Menu program	46
Gambar 3.9 Struktur Menu Admin	46
Gambar 3.10 Struktur Menu User	47
Gambar 3.11 Layout Halaman Utama.....	47
Gambar 3.12 Layout Halaman Admin	48
Gambar 3.13 Layout Halaman Diagnosa	48
Gambar 3.14 Layout Halaman Hasil Diagnosa.....	49
Gambar 3.15 Layout Halaman Detail Solusi	49
Gambar 3.16 Layout Halaman Kontak	50
Gambar 4.1 Tampilan Apache Server Aktif.....	52
Gambar 4.2 Tampilan MySQL Aktif	52
Gambar 4.3 Tampilan Membuat Database Baru	52
Gambar 4.4 Tampilan Tabel Database Baru	53
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Utama.....	53
Gambar 4.6 Daftar Menu User	54
Gambar 4.7 Tampilan Menu Spesifikasi.....	54
Gambar 4.8 Tampilan Menu Info Mesin.....	55
Gambar 4.9 Tampilan Menu History	55
Gambar 4.10 Tampilan Menu Istilah	56
Gambar 4.11 Tampilan Menu Diagnosa	56
Gambar 4.12 Tampilan Hasil Diagnosa	57

Gambar 4.13 Tampilan Solusi.....	57
Gambar 4.14 Tampilan Menu Kontak.....	58
Gambar 4.15 <i>Form</i> Kirim Pesan	58
Gambar 4.16 Notifikasi Pesan Terkirim	58
Gambar 4.17 Pilihan Menu Login.....	59
Gambar 4.18 Form Login.....	59
Gambar 4.19 Halaman Admin	59
Gambar 4.20 Tampilan Menu Data Gejala	60
Gambar 4.21 Form Tambah Data Gejala	60
Gambar 4.22 Form Edit Data Gejala.....	61
Gambar 4.23 Tampilan Menu Data Sebab	61
Gambar 4.24 Form Tambah Data Sebab	61
Gambar 4.25 Form Edit Data Sebab	62
Gambar 4.26 Tampilan Data Pesan.....	62
Gambar 4.27 Tampilan Menu Data Istilah.....	63
Gambar 4.28 Form Tambah Data Istilah.....	63
Gambar 4.29 Form Edit Data Istilah	63
Gambar 4.30 Gejala Kerusakan Percobaan 1	65
Gambar 4.31 Hasil Diagnosa Percobaan 1	66
Gambar 4.32 Gejala Kerusakan Percobaan 2.....	67
Gambar 4.33 Hasil Diagnosa Percobaan 2.....	67
Gambar 4.34 Gejala Kerusakan Percobaan 3	68
Gambar 4.35 Hasil Diagnosa Percobaan 3	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mobil merupakan alat transportasi yang menjadi suatu kebutuhan untuk menjawab permasalahan akan kemudahan dalam perpindahan dari satu tempat ke tempat yang lain. Pada suatu saat mesin mobil dapat mengalami gangguan/kerusakan. Pihak dari bengkel sebagai penyedia jasa servis yang memberikan pelayanan baik kepada pelanggannya. Mulai dari saat penerimaan kendaraan yang ingin servis ke bengkel dan penanganan servis sampai saat penyerahan kendaraan setelah selesai servis.

Permasalahan yang ada dalam pemberian pelayanan servis adalah kesalahan atau tidak cepatnya dalam diagnosa kerusakan pada mesin mobil. Permasalahan tersebut berakibat menurunnya kinerja operasional bengkel terutama dalam bidang pelayanan perbaikan mobil.

Dari berbagai permasalahan yang timbul, diperlukan suatu aplikasi atau sistem yang lebih praktis dan memiliki kemampuan layaknya seorang mekanik dalam mendiagnosis kerusakan pada mesin mobil. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah dengan cepat. Pembuatan sistem pakar bukan untuk menggantikan ahli itu sendiri melainkan dapat digunakan sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Dalam hal ini, diperlukan suatu “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A dengan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web”. Metode *certainty factor* (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan, untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan *certainty factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan pakar.

Sistem pakar ini dapat memberikan *output* berupa informasi hasil diagnosa dan solusi terhadap kerusakan mesin Suzuki Tipe G15A.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar Belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis akan merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki tipe G15A menggunakan metode *Certainty Factor*?
2. Bagaimana cara memberikan saran penanganan yang benar terhadap kerusakan mesin Suzuki tipe G15A?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penyusunan skripsi ini adalah membangun aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa kerusakan pada mesin Suzuki tipe G15A.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah. Batasan-batasan adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat hanya membahas tentang kerusakan mesin Suzuki tipe G15A.
2. Sistem Pakar yang dibuat menggunakan metode *Certainty Factor*.
3. Sistem ini dirancang dan dibangun dengan berbasis web

1.5 Manfaat

Manfaat dalam penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kemudahan kepada pemilik mobil Suzuki Tipe G15A dalam melakukan diagnosa kerusakan mobilnya.
2. Memberikan hasil diagnosa kerusakan yang sesuai dengan standar.
3. Memberikan Solusi perbaikan yang tepat terhadap gejala kerusakan mobil Suzuki tipe G15A.

1.6 Metode Penelitian

Adapun Metode Penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Mencari referensi – referensi yang berhubungan dengan perencanaan dan pembuatan aplikasi yang akan dibuat yaitu :

- a. Penelitian *Certainty Factor* yang sudah ada
- b. Teori tentang *Certainty Factor*
- c. Teori Tentang Mesin Suzuki G15A
- d. Teori tentang bahasa pemrograman PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*)
- e. Teori tentang *Database*
- f. Teori tentang Bootstrap yang digunakan untuk membuat tampilan web

2. Pengumpulan Data dan Analisis

pengumpulan data yang dibutuhkan dalam pembuatan program dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap pakar mesin, serta melakukan analisa data yang telah terkumpul.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini adalah proses perancangan dari sistem yang akan dibuat berdasarkan data yang sudah dikumpulkan serta analisa yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

4. Pembuatan Program dan Implementasi

pembuatan program dan implementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*).

5. Pengujian Program

Untuk mengetahui cara kerja aplikasi maka dilakukan pengujian aplikasi pada localhost.

1.7 Sistematika Penulisan

Agar lebih jelas dan mudah untuk dimengerti, maka penulis akan memberikan rangkuman dari pembuatan skripsi ini untuk memberikan gambaran-gambaran pokok sebagai berikut:

BAB I . PENDAHULUAN

Bab ini Menguraikan secara umum mengenai latar belakang masalah, permasalahan dengan batasan-batasan masalah yang digunakan, tujuan, manfaat, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II . LANDASAN TEORI

Bab ini berisi dasar-dasar teoritis kecerdasan buatan dan sistem pakar untuk melandasi pemecahan masalah serta teori-teori sehubungan dengan pemrograman web sebagai aplikasi yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini.

BAB III. ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang perancangan umum maupun uraian lebih lanjut mengenai perancangan sistem dalam pembuatan perangkat lunak. Uraian perancangan sistem ini meliputi perancangan data mengenai data masukan dan keluaran sistem, perancangan proses mengenai bagaimana sistem akan bekerja dengan proses-proses tertentu, maupun perancangan antar muka dalam desain dan implementasi yang akan digunakan dalam pembuatan skripsi ini.

BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang pengujian sistem secara umum maupun terperinci. Pengujian sistem secara umum akan membahas mengenai lingkungan uji coba untuk menggunakan sistem ini. Selanjutnya secara lebih terperinci dijelaskan dalam pengujian baik user umum maupun admin, beserta langkah-langkah dalam uji coba tersebut, kemudian dianalisa kembali apakah telah sesuai dengan tujuan pembuatan pada bab I.

BAB V. PENUTUP

Menguraikan kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil analisa dan pengujian program.

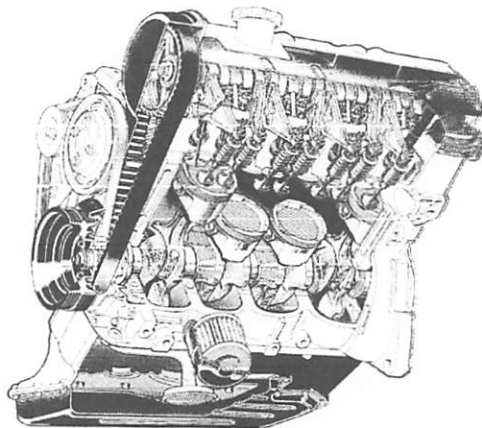
BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam penyusunan laporan skripsi ini diperlukan landasan teori yang memiliki relevansi dengan masalah yang dibahas. Landasan teori ini untuk memberikan arah, persepsi dan landasan untuk menentukan solusi terhadap permasalahan yang sedang dibahas. Landasan teori tersebut diperoleh dengan membahas beberapa literatur yang mempublikasikan pendapat beberapa ilmuwan yang dipakai sebagai penunjang pembahasan masalah.

2.1 Suzuki Engine G15A Series

Mesin G15A Mesin berkapasitas 1.493 cc, memiliki 4 Silinder, MPI (*Multi Poin Injection*) menghasilkan tenaga maksimum 92.4 HP/6.000 rpm dan torsi maksimum yang dapat mencapai 126 Nm/3.000 rpm maka torsi mesin kuat dan suara mesin yang dihasilkan halus. Mesin G15A dilengkapi pendingin air, bekerja dengan 4 langkah yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha dan langkah buang, memiliki 16 katup (2 katup hisap dan 2 katup buang pada setiap silinder). Mekanisme katupnya menggunakan SOHC (*Single Overhead Camshaft*), *Single overhead camshaft* terpasang pada kepala silinder yang digerakkan oleh *crankshaft* melalui *timing belt* dan kerja membuka dan menutup katup dilakukan *rocker arm*. Mesin G15A diaplikasikan pada Suzuki Baleno, Suzuki Swift dan Suzuki APV. Pada Gambar 2.1 ditampilkan Mesin Suzuki G15A.



Gambar 2.1 Mesin Suzuki G15A (Sumber : *Manual Book Suzuki APV*)

Komponen-komponen Mesin Mobil :

1. Blok Silinder (*Cylinder Block*)
berfungsi sebagai tempat untuk menghasilkan energi panas dari proses pembakaran.
2. Torak (*Piston*)
Berfungsi untuk memindahkan tenaga yang diperoleh dari pembakaran ke poros engkol (*crank shaft*) melalui batang piston (*connecting rod*)
3. Cincin Torak (*Ring Piston*)
Berfungsi mencegah kebocoran gas saat langkah kompresi dan usaha, mencegah oli masuk ke ruang bakar dan memindahkan panas dari *piston* ke dinding silinder.
4. Batang Torak (*Connecting Rod*)
Berfungsi untuk menerima tenaga dari piston yang diperoleh dari pembakaran dan meneruskannya ke poros engkol (*crank shaft*)
5. Poros Engkol (*Crankshaft*)
Berfungsi untuk merubah gerak naik turun piston menjadi gerak putar yang akhirnya menggerakkan roda-roda.
6. Bantalan (*Bearing*)
Berfungsi untuk mencegah keausan dan mengurangi gesekan pada poros engkol (*crank shaft*).
7. Katup (*Valve*)
Berfungsi untuk membuka dan menutup saluran masuk dan saluran buang.
8. Pegas Katup (*Valve Spring*)
Berfungsi untuk mengembalikan katup pada posisi semula.
9. Tuas katup (*Rocker arm*)
Berfungsi untuk menekan katup-katup sehingga dapat membuka.
10. Poros Bubungan (*Camshaft*)
Berfungsi untuk membuka dan menutup katup sesuai *timing* yang ditentukan.
11. Karter (*Oil Pan*)
Berfungsi untuk menampung oli untuk pelumasan

12. *Piston pin*

Berfungsi untuk menghubungkan piston dengan *connecting rod* melalui lubang *bushing*.

13. Bantalan Luncur Aksial (*Thrust Washer*)

Berfungsi untuk menahan poros engkol (*crank shaft*) agar tidak bergerak maju mundur.

14. *Timing Chain / Timing Belt*

Berfungsi untuk menghubungkan gerakan putar poros engkol (*crank shaft*) ke poros *cam shaft*

15. Kepala Silinder (*Cylinder Head*)

Berfungsi untuk menempatkan mekanisme katup, ruang bakar dan juga sebagai tutup silinder.

16. Dudukan Katup (*Valve Seat*)

Berfungsi untuk merapatkan (mencegah kebocoran) pada saat katup menutup.

17. Busi (*Spark Plug*)

Berfungsi untuk meloncatkan bunga api tegangan tinggi ke dalam silinder, yang akan digunakan untuk membakar campuran udara dan bahan bakar.

18. Koil

Berfungsi untuk mempertinggi tegangan listrik dari aki 12 volt menjadi sekitar (20.000 – 30.000 Volt) agar tercipta bunga api dibusi

19. Pompa Oli

Berfungsi Menghisap oli dari bak oli dan kemudian menekan dan menyalurkan ke bagian bagian mesin yang bergerak.

20. *Filter Oli*

Berfungsi menyaring oli mesin dari kotoran, logam-logam, carbon, endapan lumpur dan lain lain.

21. Radiator

Berfungsi untuk mendinginkan cairan pendingin yang telah menjadi panas setelah melalui saluran *water jacket*.^[1]

2.2 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan jaman, maka peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu, komputer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia.

Manusia bisa menjadi pandai dalam menyelesaikan segala permasalahan di dunia ini karena manusia mempunyai pengetahuan dan pengalaman. Pengetahuan diperoleh dari cara mempelajarinya. 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 juga dengan kemampuan menalar yang sangat baik, namun tanpa dibekali pengetahuan dan pengalaman yang memadai, manusia juga tidak akan bisa menyelesaikan masalah dengan baik.

Dengan adanya kecerdasan buatan, diharapkan tidak menutup kemungkinan hanya dengan data pengetahuan yang terbatas, sebuah komputer dapat berpikir seperti manusia dalam menghadapi masalah.^[2]

2.3 Sistem Pakar

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.

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose problem solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newl dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN, DENDRAL, XCON & XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA, dan sebagainya (Kusumadewi, 2003).

Perbandingan sistem konvensional dengan sistem pakar sebagai berikut :

a. Sistem Konvensional

1. Informasi dan pemrosesan umumnya digabung dalam satu program sequential
2. Program tidak pernah salah (kecuali pemrogramnya yang salah)
3. Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil diperoleh
4. Data harus lengkap
5. Perubahan pada program merepotkan
6. Sistem bekerja jika sudah lengkap.

b. Sistem Pakar

1. *Knowledge base* terpisah dari mekanisme pemrosesan (*inference*).
2. Program bisa melakukan kesalahan.
3. Penjelasan (*explanation*) merupakan bagian dari *Expert System*.
4. Data tidak harus lengkap.
5. Perubahan pada rules dapat dilakukan dengan mudah.
6. Sistem bekerja secara heuristik dan logic.

2.3.1 Ciri-ciri Sistem Pakar

Suatu sistem dikatakan sistem pakar apabila memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.

4. Berdasarkan pada kaidah atau rule tertentu.
5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap.
6. Keluarannya atau *output* bersifat anjuran.
7. Keluaran atau *output* tergantung dari dialog dengan user.
8. Basis pengetahuan dan mesin inferensi terpisah.
9. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.

2.3.2 Keuntungan Sistem Pakar

Keuntungan Menggunakan Sistem pakar antara lain:

1. Membuat seorang yang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Meningkatkan *output* dan produktifitas. Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia. Keuntungan ini berarti mengurangi jumlah pekerja yang dibutuhkan dan akhirnya akan mereduksi biaya.
3. Meningkatkan kualitas.
4. Sistem pakar menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
5. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
6. Handal (*reliability*).
7. Sistem pakar tidak dapat lelah atau bosan. Juga konsisten dalam memberikan jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh.
8. Kemampuan dalam memberikan jawaban yang kompleks.
9. Pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.
10. Merupakan arsip yang terpercaya dari sebuah keahlian, sehingga *user* seolah-olah berkonsultasi langsung dengan seorang pakar meskipun mungkin seorang pakar sudah pensiun.

2.3.3 Kategori dan Area Permasalahan Sistem Pakar

Berikut ini adalah kategori dan area permasalahan sistem pakar:

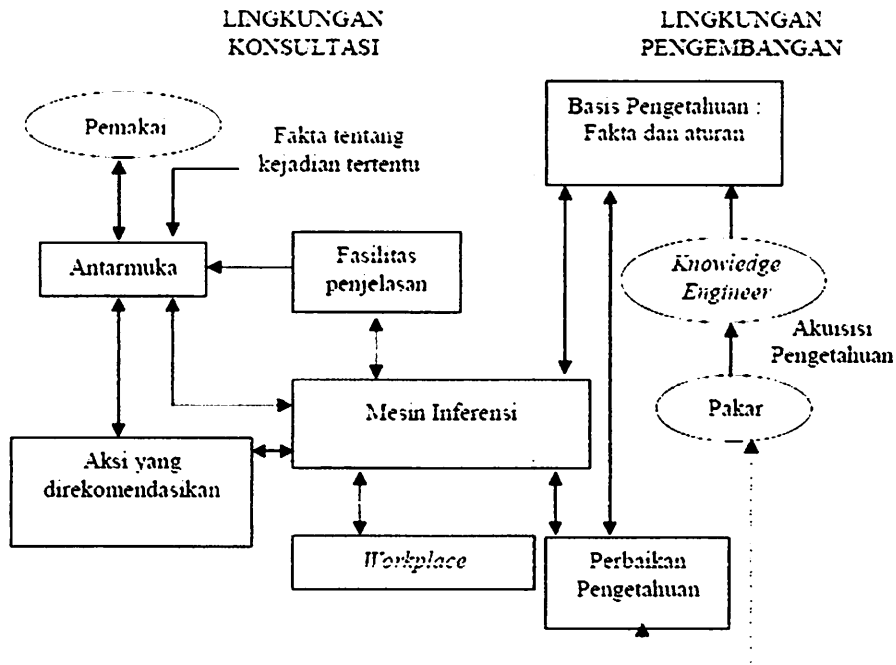
- a. Interpretasi, adalah membuat kesimpulan atau deskripsi dari sekumpulan data mentah.

- b. Prediksi, adalah memproyeksikan akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu.
- c. Diagnosa, adalah menentukan sebab malfungsi dalam situasi yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati.
- d. Desain, adalah menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu yang memenuhi kendala-kendala tertentu.
- e. Perencanaan, adalah merencanakan serangkaian tindakan yang dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu.
- f. *Debugging* dan *Repair*, adalah menentukan dan menginterpretasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi.
- g. Instruksi, adalah mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subyek.
- h. Pengendalian, adalah mengatur tingkah laku suatu lingkungan yang kompleks.
- i. Seleksi, adalah mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan kemungkinan.
- j. Simulasi, adalah pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.
- k. Monitoring, adalah membandingkan hasil pengamatan dengan kondisi yang diharapkan.

2.3.4 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki dua bagian utama, yaitu :

- a. Lingkungan pengembangan (*development environment*), yaitu bagian yang digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
 - b. Lingkungan konsultasi (*consultation environment*), yaitu bagian yang digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan.
- Pada Gambar 2.2 ditampilkan Struktur Sistem Pakar.



Gambar 2.2 Struktur Sistem Pakar

Komponen-komponen yang terdapat dalam arsitektur/struktur sistem pakar :

a. **Antarmuka Pengguna (user interface)**

Merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.

b. **Basis pengetahuan**

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Pengetahuan itu dapat berasal dari ahli, buku, basisdata, penelitian dan gambar.

Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan :

1. **Penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*)**

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan si pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara

berurutan. Disamping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.

2. Penalaran berbasis kasus (*case-based reasoning*)

Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu bentuk ini juga digunakan bila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

3. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer, dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini knowledge engineer berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan yang diakuisisi adalah pengetahuan prosedural (apa yang harus dilakukan, berupa aturan, prosedur, metode, dan lain-lain) serta pengetahuan deklaratif (termasuk dan tidak termasuk, berupa fakta, konsep, dan lain-lain). Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai. Ada beberapa tantangan dalam melakukan akuisisi, yaitu pengetahuan yang tidak lengkap, pengetahuan yang salah, kemampuan menjelaskan pengetahuan dan pandangan yang berbeda dari beberapa pakar.

Metode akuisisi pengetahuan :

- a. Wawancara : metode yang paling banyak digunakan, yang melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara
- b. Analisis protokol : dalam metode ini pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Pekerjaan tersebut direkam, dituliskan, dan dianalisis.

c. **Mesin Inferensi (*Inference Engine*)**

Mesin Inferensi (*Inference Engine*), merupakan otak dari Sistem Pakar, juga dikenal sebagai penerjemah aturan (*rule interpreter*). Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam *workplace*, dan untuk memformulasikan kesimpulan.

Kerja mesin inferensi meliputi:

1. Menentukan aturan mana akan dipakai
2. Menyajikan pertanyaan kepada pemakai, ketika diperlukan.
3. Menambahkan jawaban ke dalam memori Sistem Pakar.
4. Menyimpulkan fakta baru dari sebuah aturan.
5. Menambahkan fakta tadi ke dalam memori.

Ada 2 cara dalam melakukan inferensi :

1. *Forward Chaining* : pencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Metode inferensi cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*).
2. *Backward Chaining* : pencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

d. ***Workplace / Blackboard***

Workplace merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*), digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.

e. **Fasilitas Penjelasan (*Explanation Facility*)**

Kemampuan untuk menjejak (*tracing*) bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil merupakan hal yang sangat penting untuk transfer pengetahuan dan pemecahan masalah. Fasilitas penjelasan merupakan komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar.

f. Perbaikan Pengetahuan

Pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya dan juga mengevaluasi apakah pengetahuan- pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.^[2]

2.4 Faktor kepastian (*Certainty Factor*)

Dalam aplikasi sistem pakar terdapat suatu metode untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian data, salah satu metode yang dapat digunakan adalah faktor kepastian (*certainty factor*). *Certainty Factor* diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

Faktor kepastian digunakan untuk mengekspresikan ke-akuratan. kebenaran atau kehandalan sebuah pertimbangan. Diukur berdasarkan perbedaan antara ukuran kepercayaan dengan ukuran ketidakpercayaan di sebuah hipotesa dari fakta yang ada.^[3]

Ada dua tahap model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule* adalah sebagai berikut :

- a. Dengan menggali dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi “*term*” dari pakar menjadi nilai MD/MB. Pada Tabel 2.1 ditunjukkan tabel *Certain Term*.

Tabel 2.1 *Certain Term*

Certain Term	MB/MD
Tidak ada	0 – 0,29
Mungkin	0,3 – 0,49
Kemungkinan Besar	0,5 – 0,69
Hampir Pasti	0,7 – 0,89
Pasti	0,9 – 1,0

- b. Menggunakan metode perhitungan. Faktor kepastian (*certainty factor*) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Singkatan yang digunakan:

1. CF (*Certainty Factor*)
2. H (*Hypothesis*)
3. E (*Evidence*)
4. MB (*Measure of Belief*)
5. MD (*Measure of Disbelief*)

Certainty factor didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

1. CF(H,E): *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*).
2. MB(H,E): ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
3. MD(H,E): ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.^[4]

Untuk Beberapa *evidence* satu hipotesis di definisikan sebagai berikut :

$$MB(H|E1) + MB(H|E2) * (1-MB(H|E1))$$

$$MD(H|E1) + MD(H|E2) * (1-MD(H|E1))$$

2.5 Pengertian XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas *program* Apache HTTP *Server*, MySQL *database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU *General Public License* dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat mengunduh langsung dari web resminya.

XAMPP dikembangkan dari sebuah tim proyek bernama Apache Friends, yang terdiri dari Tim Inti (*Core Team*), Tim Pengembang (*Delevopment Team*) & Tim Dukungan.

Mengenal bagian XAMPP yang biasa digunakan pada umumnya :

1. **htdocs** adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas PHP, HTML dan skrip lainnya.
2. **phpMyAdmin** adalah bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka *browser* lalu ketikkan alamat <http://localhost/phpMyAdmin>, maka akan muncul halaman phpMyAdmin.
3. **Control Panel** yang berfungsi untuk mengelola layanan (*service*) XAMPP. Seperti menghentikan layanan (*stop service*), atau memulai layanan (*start service*).^[5]

2.6 Bahasa Pemrograman Web

Pemrograman web diambil dari 2 suku kata yaitu pemrograman dan web. Pemrograman yang dalam bahasa inggris adalah *programming* dan diartikan proses, cara, perbuatan program (secara bahasa indonesia). Definisi web adalah jaringan komputer yang terdiri dari kumpulan situs internet yang menawarkan teks dan grafik dan suara dan sumber daya animasi melalui protokol transfer hypertext. Orang banyak mengenal web dengan istilah WWW (*World Wide Web*), *World Wide Web* adalah layanan internet yang paling populer saat ini, internet mulai dikenal dan digunakan secara luas setelah adanya layanan WWW. WWW adalah halaman-halaman *website* yang dapat saling terkoneksi satu dengan lainnya (*hyperlink*) yang membentuk samudra belantara informasi. WWW berjalan dengan protokol *HyperText Transfer Protokol* (HTTP).

Halaman web merupakan file teks murni (*plain text*) yang berisi sintaks-sintaks HTML yang dapat dibuka/ dilihat/ diterjemahkan dengan *internet browser*. Sintaks HTML mampu memuat konten text, gambar, audio, video dan animasi. Kini internet identik dengan web, karena kepopuleran web sebagai standar *interface* pada layanan-layanan yang ada di internet, dari awalnya sebagai penyedia informasi, ini digunakan juga untuk komunikasi dari *email* sampai dengan *chatting*, sampai dengan melakukan transaksi bisnis (*commerce*). Banyak keuntungan yang diberikan oleh aplikasi berbasis web dari pada aplikasi berbasis *desktop*, sehingga aplikasi berbasis web telah diadopsi oleh perusahaan sebagai bagian dari strategi teknologi informasinya.

a. PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*)

PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memprogram situs web dinamis, PHP juga dapat digunakan untuk membangun sebuah CMS (*Content Management System*).

PHP merupakan pemrograman web yang bekerja di sisi *server* (*server side scripting*) yang dapat melakukan konektivitas pada database yang di mana hal itu tidak dapat dilakukan hanya dengan menggunakan sintaks-sintaks HTML biasa. PHP banyak dipakai untuk menciptakan situs web dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain.

b. HTML (*HyperText Markup Language*)

HTML (*HyperText Markup Language*) adalah kombinasi teks dan informasi yang dipakai untuk membuat sebuah halaman situs HTML menampilkan berbagai macam informasi di dalam sebuah aplikasi web *browser internet* dan *formatting hypertext* sederhana yang di tulis dalam berkas format standar internasional ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).

HTML berawal dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak dipakai di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut SGML (*Standard Generalized Markup Language*). HTML merupakan kode-kode tag yang mengintruksikan penjelajahan situs untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan.

c. Javascript

Javascript adalah bahasa pemrograman berbasis *prototipe* yang berjalan disisi klien. Jika kita berbicara dalam konteks web, sederhananya, kita dapat memahami Javascript sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di *browser*.

Javascript dipanggil untuk memberikan fungsi pada halaman web dengan meletakkannya secara *internal* pada halaman html diantara tag `<script></script>` atau dibuat pada file terpisah (*eksternal*) dan lalu di *link* menggunakan `<link rel="" href="">` pada bagian `<head>`, seperti CSS.^[6]

2.7 Pengertian MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS (*DataBase Management System*) yang *multithread*, *multiuser*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain:

1. **Multiuser** : dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
2. **Konektivitas** : MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, *Unix socket* (UNIX), atau *Named Pipes* (NT).
3. **Antar muka** : memiliki antar muka (*interface*) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (*Application Programming Interface*).

MySQL merupakan sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan MySQL, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial^[7]

2.8 Twitter Bootstrap

Twitter Bootstrap adalah sebuah alat bantu untuk membuat sebuah tampilan halaman *website* yang dapat mempercepat pekerjaan seorang pengembang *website* ataupun pendesain halaman *website*. Sesuai namanya, *website* yang dibuat dengan alat bantu ini memiliki tampilan halaman yang sama / mirip dengan tampilan halaman Twitter atau desainer juga dapat mengubah tampilan halaman *website* sesuai dengan kebutuhan.

Twitter Bootstrap dibangun dengan teknologi HTML dan CSS yang dapat membuat layout halaman *website*, tabel, tombol, *form*, navigasi, dan komponen lainnya dalam sebuah *website* hanya dengan memanggil fungsi CSS (class) dalam berkas HTML yang telah didefinisikan. Selain itu juga terdapat komponen-komponen lainnya yang dibangun menggunakan JavaScript.^[8]



BAB III

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisa Sistem

Dalam membangun sebuah sistem pakar diagnosa kerusakan mesin Suzuki tipe G15A menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis web dilakukan dengan beberapa tahap analisis.

1. Menentukan masalah yang akan dibangun untuk sebuah aplikasi. Sistem yang dibangun merupakan sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan mesin Suzuki tipe G15A menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis web.
2. Mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk membangun sistem yaitu berupa informasi tentang gejala kerusakan mesin, sebab kerusakan dan solusi perbaikan terhadap sebab kerusakan mesin.

3.2 Perancangan

Dalam perancangan data dijelaskan data-data yang terdapat dalam sistem sesuai dengan fungsinya sebagai data *input* ataupun data *output*.

3.2.1 Perancangan Data Gejala Kerusakan

Pada perancangan data gejala kerusakan mesin Suzuki tipe G15A digunakan sebagai data *input* sistem pakar seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Gejala Kerusakan

ID Gejala	Gejala Kerusakan
G001	Mesin Tersendat-sendat
G002	Lampu <i>Check Engine</i> Menyala
G003	<i>Noise</i> Pada Mesin
G004	Keluar Asap
G005	Mesin tiba-tiba mati saat temperature tinggi
G006	Saat menggunakan A/C (<i>Air Conditioning</i>) mesin tidak stabil
G007	RPM (<i>Rotation per minutes</i>) mesin terlalu tinggi
G008	Mesin Sulit Hidup
G009	Mesin <i>Overheat</i> (Kipas bekerja)
G010	Mesin <i>Overheat</i> (Kipas tidak bekerja)
G011	Mesin dapat distarter, tetapi tidak dapat hidup (pengapian tidak ada/ tidak normal)
G012	Bahan bakar boros

G013	Tekanan Oli rendah
G014	Oli sangat boros
G015	Hentakan (Tenaga mesin berubah-ubah tanpa ada perubahan tekanan pada pedal gas
G016	Ada ledakan (Mesin terjadi letupan pada saat pembukaan <i>throttle</i>)
G017	Mesin tidak bertenaga
G018	Putaran <i>idle</i> mesin tidak standar
G019	RPM (<i>Rotation per minutes</i>) Mesin terlalu rendah

3.2.2 Perancangan Data Sebab Kerusakan dan Solusi

Data Sebab Kerusakan dan Solusi pada sistem pakar ini digunakan sebagai Data *output*. Data sebab kerusakan dan solusi ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Sebab Kerusakan dan Solusi

ID Sebab	Sebab Kerusakan	Solusi
S001	Busi atau kabel Busi rusak	Setel, bersihkan atau ganti jika perlu Melepas 1) Kendurkan reservoir minyak P/S dan <i>bracket</i> dari bodi kendaraan dengan melepas baut <i>bracket</i>. 2) Lepas kabel busi dari <i>ignition coil assy</i>. Dengan memegang capnya. 3) Tarik kabel busi dari busi dengan memegang capnya. Memasang 1) Pasang kabel busi ke busi dan <i>ignition coil assy</i>. Dengan memegang bagian cap. 2) Pasang reservoir minyak P/S dan bracketnya ke bodi kendaraan Memeriksa Kabel Busi Ukur tahanan kabel busi dengan menggunakan ohmmeter. Jika tahanan tidak sesuai spesifikasi, ganti kabel busi. Tahanan kabel busi pendek : 1.2 – 3.2 Ω

		Tahanan kabel busi panjang : $0.5 - 1.6 \Omega$ Memeriksa Busi Periksa <i>electrode</i>, <i>carbon</i> dan <i>insulator</i>. Jika ada ketidak-normalan, setel celah, bersihkan atau ganti busi baru sesuai spesifikasi. Celah busi $0.7 - 0.8 \text{ mm}$
S002	Koil Rusak	Periksa atau Ganti Koil Melepas 1) Lepas kabel negatif baterai. 2) Kendurkan reservoir minyak P/S dan bracketnya dari bodi kendaraan dengan melepas bautnya. 3) Lepas soket <i>ignition coil</i> dari pengapian coil assy. 4) Lepas kabel busi dari <i>ignition coil assy</i>. Dengan memegang cap. 5) Lepas baut-baut pengapian coil dan tarik <i>ignition coil assy</i>. dari <i>cylinder head cover</i>. Memasang 1) Kebalikan dengan prosedur melepas untuk memasang <i>ignition coil assy</i> baru. 2) Kencangkan baut <i>ignition coil</i> 3) Kencangkan baut <i>bracket</i> reservoir minyak P/S (<i>Power Steering</i>). Memeriksa Koil Ukur tahanan lilitan sekunder dengan menggunakan ohmmeter. Jika tahanan tidak sesuai spesifikasi, ganti koil. Tahanan lilitan sekunder : $7.1 - 9.5 \text{ k}\Omega$ pada 20°C, 68°F
S003	Kompresi Tidak Merata	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S004	Sensor Rusak	Bawa mobil ke bengkel terdekat

S005	ECM (<i>Engine Control Module</i>) Rusak	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S006	BCM (<i>Body Electrical Control Module</i>) Rusak	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S007	Kabel <i>Harness</i> Rusak	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S008	<i>Connecting Rod</i> Rusak	Ganti, bawa mobil ke bengkel terdekat
S009	Celah Katup Tidak Standar	Setel, bawa mobil ke bengkel terdekat
S010	Celah Metal <i>bearing</i> pada poros engkol aus	Ganti, bawa mobil ke bengkel terdekat
S011	<i>Timing Belt</i> rusak	Ganti, bawa mobil ke bengkel terdekat
S012	<i>Ring piston</i> Rusak	Ganti, bawa mobil ke bengkel terdekat
S013	<i>Seal</i> dan <i>Bush</i> katup rusak	Ganti, bawa mobil ke bengkel terdekat
S014	Sensor CMP (<i>Camshaft Position</i>) dan CKP (<i>Crankshaft Position</i>) sensor rusak	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S015	Kerja Pompa Lemah	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S016	Sistem IAC (<i>Idle Air Control</i>) rusak	Periksa atau Ganti Melepas 1) Lepas <i>throttle body</i> dari intake manifold 2) Lepas <i>Idle Air Control valve</i> dari <i>throttle body</i>. Memasang 1) Pasang O-ring baru ke <i>throttle body</i>. 2) Pasang <i>Idle Air Control IAC (Idle Air Control) valve</i> ke <i>throttle body</i>, dan kemudian kencangkan <i>Idle Air Control valve screw</i> sesuai spesifikasi momen. Momen pengencangan <i>Idle Air Control valve screw</i> : 3.5 N·m (0.35

		kg-m, 2.5 lb-ft) 3) Pasang <i>throttle body</i> ke intake manifold Memeriksa IAC (<i>Idle Air Control</i>) Valve 1) Pasang <i>connector</i> ke <i>Idle Air Control valve</i>, sensor <i>TP (Throttle Position)</i> dan sensor <i>Manifold Absolute Pressure (MAP)</i>. 2) Setelah kunci kontak ON, periksa apakah <i>rotary valve Idle Air Control valve</i> membuka dan menutup sekali dan kemudian berhenti sekitar 60 ms. Jika <i>rotary valve Idle Air Control valve</i> tidak bekerja sama sekali, periksa <i>wire harness</i> dari kemungkinan putus dan short. Jika <i>wire harness</i> dalam kondisi baik, ganti <i>Idle Air Control valve</i>.
S017	Celah <i>Throttle Valve</i> terlalu lebar	Setel dan bawa mobil ke bengkel terdekat
S018	Selang <i>Vacum</i> Bocor	Ganti dan bawa mobil ke bengkel terdekat
S019	Kompresi bocor dari gasket kepala silinder	Ganti gasket kepala silinder Melepas : 1) Lepas kabel negatif baterai. 2) Lepas <i>ignition coil assy.</i> dengan kabel businya. 3) Lepas <i>PCV (Positive Crankcase Ventilation) valve</i> dan <i>breather hose</i> dari <i>head cover</i>. 4) Lepas <i>cylinder head cover</i> dengan <i>cylinder head cover</i> gasket dan O-ring Memasang : 1) Pasang O-ring baru dan gasket <i>cylinder head cover</i> baru ke <i>cylinder head cover</i>. 2) Pasang <i>cylinder head cover</i> ke <i>cylinder head</i> dan kencangkan baut <i>cover</i> sesuai

		spesifikasi. 3) Pasang <i>ignition coil assy.</i> dengan kabel businya. 4) Pasang PCV (<i>Positive Crankcase Ventilation</i>) valve hose ke PCV (<i>Positive Crankcase Ventilation</i>) valve. 5) Pasang <i>breather hose</i> ke head cover. 6) Pasang kabel negatif baterai.
S020	Piston, Ring Piston dan Silinder Aus	Lakukan Overhoul dan bawa mobil ke bengkel terdekat
S021	Radiator Tersumbat	Periksa dan Ganti jika perlu Melepas : 1) Lepas kabel negatif baterai. 2) Kosongkan <i>coolant</i> 3) Lepas soket <i>cooling fan</i> motor. 4) Lepas <i>air cleaner suction pipe</i> 5) Lepas radiator <i>inlet</i> dan <i>outlet hose</i> dari radiator. 6) Lepas baut <i>bracket</i> radiator. 7) Lepas bumper depan 8) Lepas baut atas kondensor A/C (<i>Air Conditioning</i>) dari radiator (jika dilengkapi dengan <i>Air Conditioning</i>). 9) Lepas baut bawah kondensor <i>Air Conditioning</i> dari radiator. 10) Lepas radiator dengan <i>cooling fan</i> motor dari kendaraan. 11) Lepas radiator dari <i>cooling fan</i> motor. Memasang : 1) Kebalikan dari prosedur melepas dengan memperhatikan hal-hal berikut. 2) Lepas <i>mounting</i> bawah radiator dari

		radiator, kemudian pasang <i>mounting</i>. 3) Berikan air sabun pada lubang <i>mounting</i> untuk memudahkan saat memasang radiator. 4) Isi kembali Sistim Pendingin. 5) Selesai memasang, periksa setiap sambungan dari kebocoran.
S022	Motor Radiator <i>Cooling Fan</i> Rusak	Ganti Motor Radiator <i>Cooling Fan</i> Melepas 1) Lepas kabel negatif baterai. 2) Kosongkan <i>coolant</i> 3) Lepas radiator. 4) Lepas radiator <i>cooling fan</i> motor dari radiator. Memasang 1) Pasang motor radiator <i>cooling fan</i> baru 2) Pasang radiator 3) Isi kembali sistim pendingin 4) Setelah memasang, pastikan tidak ada kebocoran coolant pada tiap sambungan.
S023	Thermostat Rusak	Ganti Thermostat Melepas 1) Lepas kabel negatif baterai. 2) Kosongkan <i>coolant</i>. 3) Lepas bagian tengah <i>console box</i>. 4) Lepas kabel <i>gear shift control</i> 5) Lepas kabel rem tangan. 6) Lepas baut <i>center member</i> ruang mesin. 7) Lepas radiator <i>inlet engine hose</i> dan thermostat cap dari <i>intake manifold</i>. 8) Lepas thermostat dari <i>intake manifold</i>. Memasang 1) Kebalikan dari prosedur melepas untuk

		memasang dengan memperhatikan hal-hal berikut. 2) Ketika meletakkan thermostat pada thermostat case, pastikan posisi <i>air bleed valve</i> berada di bagian atas 3) Isi kembali sistem pendingin 4) Pastikan tidak ada kebocoran <i>coolant</i> pada setiap sambungan.
S024	Water Pump Rusak	Ganti Water Pump Melepas 1) Lepas kabel negatif baterai. 2) Kuras coolant sesuai prosedur. 3) Lepas <i>center member</i> ruang mesin dengan <i>gear shift control lever</i> dan <i>parking brake lever</i>. 4) Lepas <i>belt water pump</i> 5) Lepas <i>timing belt</i> 6) Lepas <i>water pump assembly</i>. Memasang Kebalikan dari prosedur melepas untuk memasang dengan memperhatikan hal-hal berikut. 1) Pasang <i>gasket water pump</i> baru pada <i>cylinder block</i>. 2) Pasang <i>water pump assembly</i> ke <i>cylinder block</i> dan kencangkan baut dan mur. 3) Pasang <i>rubber seal</i> antara <i>water pump</i> dan <i>oil pump</i>, dan yang lainnya antara <i>water pump</i> dan <i>cylinder head</i>. 4) Pasang <i>timing belt</i> 5) Pasang <i>belt water pump/generator</i> 6) Pasang <i>belt compressor A/C</i> (Air

		Conditioning) (jika dilengkapi) 7) Isi kembali sistem 8) Pasang kabel negatif baterai. 9) Periksa semua komponen dari kebocoran.
S025	Sikring Putus	Ganti Sikring 1) Buka Rumah Sikring 2) Ganti Sikring dengan yang baru 3) tutup kembali rumah sikring
S026	Relay Radiator <i>Cooling Fan</i> Rusak	Periksa hubungan antar terminal Relay. Jika ada yang putus, maka ganti
S027	Sensor ECT (<i>Engine Coolant Temperature</i>) Rusak	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S028	Sikring Pengapian Koil Putus	Ganti Sikring 1) Buka Rumah Sikring 2) Ganti Sikring dengan Yang baru 3) tutup kembali rumah sikring
S029	Waktu Pengapian tidak tepat	Periksa sensor yang berhubungan dan <i>crankshaft timing belt pulley</i> (sinyal rotor).
S030	<i>Filter</i> Udara Kotor	Periksa atau ganti jika perlu. 1) Lepas <i>intake air temperature</i> . 2) Lepas selang <i>air intake</i> dari <i>air cleaner case</i> . 3) Lepas <i>clamp air cleaner case</i> . 4) Keluarkan <i>air cleaner filter</i> dari <i>case</i> . 5) Periksa <i>filter</i> dari kotoran, rusak atau oli. Ganti <i>filter</i> yang terlalu kotor. Bersihkan <i>filter</i> dengan udara bertekanan dari bagian luar <i>filter</i> . 6) Pasang <i>filter</i> udara dan tutup <i>case</i> dengan memasang tab pada <i>groove</i> . Kaitkan klem dengan baik.

		7) Pasang selang <i>air intake</i> dan kencangkan baut klem 8) Hubungkan soket sensor <i>intake air temperature</i>.
S031	Viskositas Oli tidak Standar	Ganti Oli Mesin Multi <i>grade</i> SAE 10W-30 atau 10W-40 API Service SJ atau yang lebih tinggi. Sebelum membuang oli mesin, periksa kebocoran oli pada mesin. Jika ada, perbaiki komponen yang rusak sebelum melanjutkan pekerjaan berikut ini: 1) Buka <i>oil drain plug</i> dan keluarkan oli mesin. 2) Setelah oli dikeluarkan, bersihkan tutup oli. Pasang kembali tutup oli, dan kencangkan. 3) Kendurkan filter oli dengan menggunakan <i>oil filter wrench</i>. Sebelum memasang <i>filter</i> oli baru, berikan oli mesin pada O-ring. 4) Pasang dan putar <i>filter</i> oli yang baru pada <i>stand</i> dengan tangan agar O-ring filter menempel pada <i>mounting</i>. 5) Kencangkan <i>filter</i> sebanyak 3/4 putaran dari titik sentuh dengan <i>mounting</i> dengan menggunakan <i>special tool</i>. 6) Isi kembali oli hingga tanda <i>FULL</i> pada stik oli (kapasitas <i>oil pan</i> dan <i>filter</i> oli). Lubang pengisian di bagian atas <i>cylinder head cover</i>. 7) Periksa <i>filter</i> oli dan tutup pembuangan dari kebocoran oli.

		8) Hidupkan mesin selama tiga menit. Matikan dan tunggu selama lima menit sebelum memeriksa jumlah oli. Tambahkan oli, jika perlu, hingga tanda <i>FULL</i> pada stik.
S032	<i>Oil Strainer</i> tersumbat	Periksa dan bersihkan 1) Bersihkan permukaan yang menempel antara <i>oil pan</i> dan <i>cylinder block</i>. 2) Bersihkan oli, <i>sealant</i>, dan kotoran dari permukaan yang menempel dan bagian dalam <i>oil pan</i>. 3) Bersihkan saringan <i>oil pump strainer</i>.
S033	Gasket Kepala Silinder rusak	Ganti gasket kepala silinder Melepas : 1) Lepas kabel negatif baterai. 2) Lepas <i>ignition coil assy.</i> dengan kabel businya. 3) Lepas PCV (<i>Positive Crankcase Ventilation</i>) valve dan <i>breather hose</i> dari <i>head cover</i>. 4) Lepas <i>cylinder head cover</i> dengan <i>cylinder head cover gasket</i> dan O-ring Memasang : 1) Pasang O-ring baru dan gasket <i>cylinder head cover</i> baru ke <i>cylinder head cover</i>. 2) Pasang <i>cylinder head cover</i> ke <i>cylinder head</i> dan kencangkan baut <i>cover</i>. 3) Pasang <i>ignition coil assy.</i> dengan kabel businya. 4) Pasang PCV (<i>Positive Crankcase Ventilation</i>) valve hose ke PCV (<i>Positive Crankcase Ventilation</i>) valve. 5) Pasang <i>breather hose</i> ke <i>head cover</i>.

		6) Pasang kabel negatif baterai.
S034	<i>Oil Seal Camshaft</i> bocor	Ganti, Bawa mobil ke bengkel terdekat
S035	Sensor <i>Manifold Absolute Pressure</i> (MAP) tidak berfungsi	Bawa mobil ke bengkel terdekat.
S036	<i>Fuel Injector</i> rusak	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S037	<i>Fuel Filter</i> tersumbat	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S038	<i>Intake Manifold</i> / gasket <i>throttle body</i> bocor	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S039	Sensor TP (<i>Throttle Position</i>), Sensor ECT (<i>Engine Coolant Temperature</i>) dan MAP (Sensor <i>Manifold Absolute Pressure</i>) tidak berfungsi	Bawa mobil ke bengkel terdekat
S040	<i>Throttle body</i> kotor	Bersihkan lubang <i>throttle body</i> dengan menyemprotkan angin.

3.2.3 Perancangan Data Aturan

Setelah data gejala kerusakan dan sebab kerusakan terkumpul, dari kedua data tersebut dibuat sebuah daftar hubungan gejala kerusakan dan sebab kerusakan sebagai berikut :

1. Mesin Tersendat-sendat. Sebab :
 - a. Busi atau kabel Busi rusak
 - b. Koil Rusak
 - c. Kompresi tidak merata
2. Lampu *Check Engine* Menyala. Sebab :
 - a. Sensor rusak
 - b. *Engine Control Module* (ECM) Rusak
 - c. *Body Electrical Control Module* (BCM) Rusak

- d. Kabel harness rusak
- 3. *Noise* Pada Mesin. Sebab :
 - a. *Connecting Rod* Rusak
 - b. Celah katup tidak standar
 - c. Celah *Metal Bearing* poros engkol aus
 - d. *Timing Belt* rusak
- 4. Keluar Asap. Sebab :
 - a. *Ring piston* Rusak
 - b. *Seal* dan *Bush* katup rusak
- 5. Mesin tiba-tiba mati saat temperature tinggi. Sebab :
 - a. *Sensor CMP (Camshaft Position)* sensor dan *CKP (Crankshaft Position)* sensor rusak
 - b. Kerja pompa lemah
- 6. Saat menggunakan A/C (*Air Conditioning*) mesin tidak stabil. Sebab :
 - a. Sistem IAC (*Idle Air Control*) rusak
- 7. RPM (Rotation per minutes) mesin terlalu tinggi. Sebab :
 - a. Celah *throttle valve* terlalu lebar
 - b. Sistem IAC (*Idle Air Control*) rusak
 - c. Selang *Vacum* Bocor
- 8. Mesin Sulit Hidup. Sebab :
 - a. Busi atau kabel Busi rusak
 - b. Koil rusak
 - c. Kompresi bocor dari gasket kepala silinder
 - d. *Piston, Ring Piston* dan Silinder Aus
- 9. Mesin Overheat (Kipas bekerja). Sebab :
 - a. Radiator tersumbat
 - b. Motor Radiator *Cooling Fan* Rusak
 - c. Thermostat rusak
 - d. *Water Pump* Rusak
- 10. Mesin Overheat (Kipas tidak bekerja). Sebab :
 - a. Sikring putus
 - b. Relay Radiator *Cooling Fan* Rusak

- c. *Sensor ECT (Engine Coolant Temperature)* Rusak
 - d. Motor Radiator *Cooling Fan* Rusak
11. Mesin dapat distarter, tetapi tidak dapat hidup (pengapian tidak ada/ tidak normal) . Sebab :
- a. Sikring Pengapian Koil Putus
 - b. Busi atau Kabel busi rusak
 - c. Koil rusak
 - d. Sensor CMP (*Camshaft Position*) sensor dan CKP (*Crankshaft Position*) sensor rusak
 - e. *Engine Control Module (ECM)* Rusak
12. Bahan bakar boros. Sebab :
- a. Waktu pengapian tidak tepat
 - b. *Filter* Udara Kotor
13. Tekanan Oli rendah. Sebab :
- a. Viskositas oli tidak standar
 - b. *Oil Strainer* tersumbat
14. Oli sangat boros. Sebab :
- a. Gasket Kepala silinder rusak
 - b. *Oil Seal Camshaft* bocor
 - c. *Ring Piston* Rusak
15. Hentakan (Tenaga mesin berubah-ubah tanpa ada perubahan tekanan pada pedal gas. Sebab :
- a. Koil rusak
 - b. Busi atau kabel Busi rusak
 - c. *Sensor Manifold Absolute Pressure (MAP)* tidak berfungsi
 - d. *Fuel Injector* rusak
16. Ada ledakan (Mesin terjadi letupan pada saat pembukaan *throttle*). Sebab :
- a. Busi atau kabel Busi rusak
 - b. *Fuel Filter* tersumbat
 - c. *Intake Manifold / gasket throttle body* bocor
17. Mesin tidak bertenaga. Sebab :
- a. Busi atau kabel Busi rusak

- b. Koil rusak
 - c. Sensor TP (*Throttle Position*), Sensor ECT (*Engine Coolant Temperature*) dan MAP (*Sensor Manifold Absolute Pressure*) tidak berfungsi
18. Putaran *idle* mesin tidak standar. Sebab :
- a. Busi atau kabel busi rusak
 - b. Sistem IAC (*Idle Air Control*) rusak
 - c. *Engine Control Module* (ECM) Rusak
19. RPM (*Rotation per minutes*) Mesin terlalu rendah. Sebab :
- a. *Throttle body* kotor
 - b. *Sistem Idle Air Control* rusak

Agar lebih mudah dalam melihat hubungan antara gejala kerusakan dan sebab kerusakan maka dapat dilihat pada Tabel 3.3, dimana kolom kode menunjukkan kode sebab kerusakan dan kolom gejala kerusakan menunjukkan pada gejala kerusakan.

Tabel 3.3 Tabel Hubungan Gejala Kerusakan dan Sebab Kerusakan

	Kode Gejala Kerusakan (G001=1,...G019=19)																		
Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
S001	x							x			x				x	x	x	x	
S002	x							x			x				x		x		
S003	x																		
S004		x																	
S005		x									x							x	
S006		x																	
S007		x																	
S008			x																
S009			x																
S010			x																
S011			x																
S012				x										x					
S013				x															
S014					x						x								

S015					x													
S016						x	x										x	x
S017							x											
S018							x											
S019								x										
S020								x										
S021									x									
S022									x	x								
S023									x									
S024									x									
S025										x								
S026										x								
S027										x								
S028											x							
S029												x						
S030												x						
S031													x					
S032													x					
S033														x				
S034														x				
S035															x			
S036															x			
S037																x		
S038																x		
S039																	x	
S040																		x

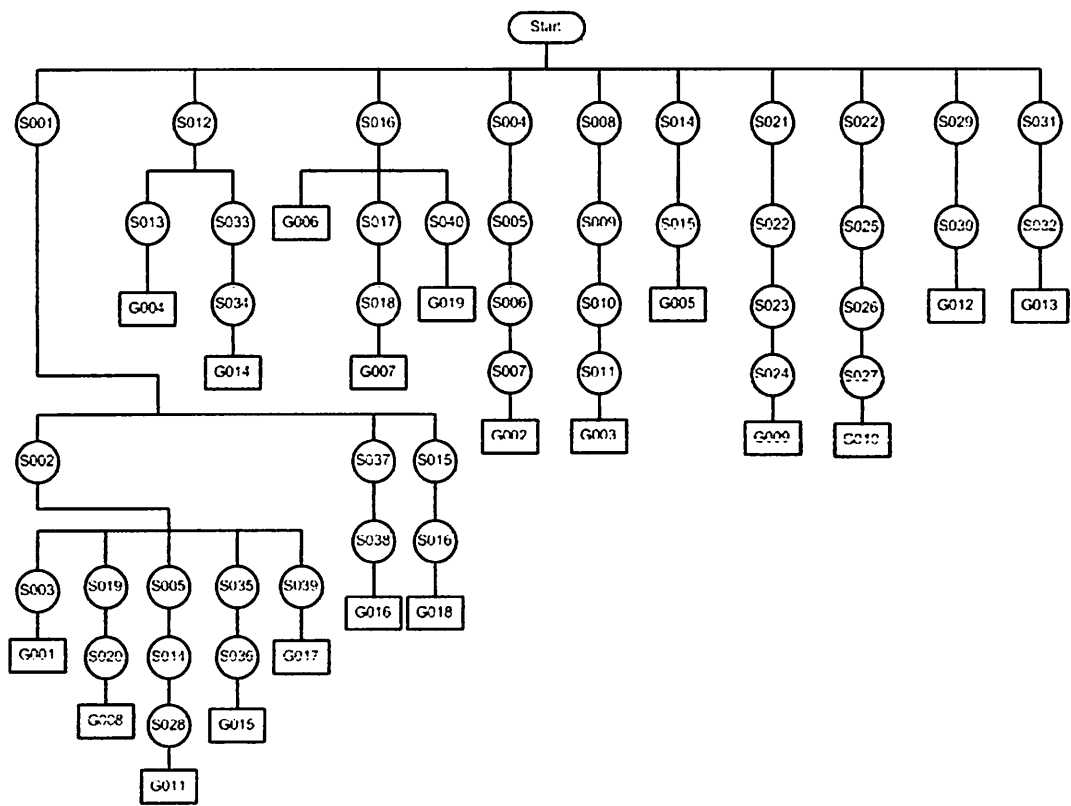
Setelah Tabel hubungan gejala kerusakan dan sebab kerusakan dibuat, langkah selanjutnya yaitu membuat sebuah *rule* (aturan) yang digunakan untuk sistem pakar, data aturan terdiri dari hubungan antar gejala kerusakan, sebab kerusakan, nilai *mb* (*measure of increse belief*) dan nilai *md* (*measure of increase disbelief*). data Aturan ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel Aturan Sistem Pakar

ID ATURAN	ID GEJALA	ID SEBAB	NILAI	
			MB	MD
A001	G001	S001	0,8	0,05
A002	G001	S002	0,85	0,01
A003	G001	S003	0,65	0,09
A004	G002	S004	0,85	0,01
A005	G002	S005	0,6	0,04
A006	G002	S006	0,5	0,09
A007	G002	S007	0,75	0,07
A008	G003	S008	0,7	0,07
A009	G003	S009	0,9	0,01
A010	G003	S010	0,6	0,09
A011	G003	S011	0,8	0,04
A012	G004	S012	0,8	0,01
A013	G004	S013	0,5	0,09
A014	G005	S014	0,85	0,01
A015	G005	S015	0,75	0,09
A016	G006	S016	0,8	0,01
A017	G007	S017	0,85	0,01
A018	G007	S016	0,7	0,05
A019	G007	S018	0,6	0,09
A020	G008	S001	0,8	0,01
A021	G008	S002	0,75	0,04
A022	G008	S019	0,65	0,07
A023	G008	S020	0,5	0,09
A024	G009	S021	0,85	0,01
A025	G009	S022	0,75	0,04
A026	G009	S023	0,7	0,07
A027	G009	S024	0,65	0,09
A028	G010	S025	0,85	0,01
A029	G010	S026	0,8	0,04
A030	G010	S027	0,7	0,09
A031	G010	S022	0,75	0,07

A032	G011	S028	0,9	0,01
A033	G011	S001	0,85	0,03
A034	G011	S002	0,8	0,05
A035	G011	S014	0,75	0,07
A036	G011	S005	0,5	0,09
A037	G012	S029	0,7	0,09
A038	G012	S030	0,8	0,01
A039	G013	S031	0,85	0,04
A040	G013	S032	0,9	0,01
A041	G014	S033	0,65	0,07
A042	G014	S034	0,8	0,04
A043	G014	S012	0,55	0,09
A044	G015	S002	0,9	0,01
A045	G015	S001	0,8	0,04
A046	G015	S035	0,6	0,07
A047	G015	S036	0,55	0,09
A048	G016	S001	0,85	0,01
A049	G016	S037	0,75	0,04
A050	G016	S0038	0,7	0,07
A051	G017	S001	0,9	0,01
A052	G017	S002	0,8	0,04
A053	G017	S039	0,75	0,07
A054	G018	S001	0,9	0,01
A055	G018	S016	0,7	0,09
A056	G018	S005	0,5	0,07
A057	G019	S040	0,85	0,01
A058	G019	S016	0,6	0,09

Dari hubungan gejala kerusakan, sebab kerusakan, nilai mb, dan nilai md yang tercantum pada Tabel 3.4. dapat dibuat sebuah pohon keputusan yang juga merupakan representasi dari hubungan data gejala kerusakan dan data sebab kerusakan. Pohon Keputusan ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Pohon Keputusan

3.3 Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan merupakan tempat penyimpanan pengetahuan yang berupa informasi dari domain aplikasi dan menyediakan untuk sistem. Informasi dalam basis pengetahuan dimasukkan dalam sebuah program komputer dengan proses yang disebut representasi pengetahuan. Hasil penyimpanan berupa fakta dan aturan. Fakta dan aturan disimpan dalam bentuk *database*, Fakta direpresentasikan dengan menetapkan kesesuaian antara representasi internal fakta dengan representasi bahasa alami. Aturan ini berisi tentang bagaimana menggunakan pengetahuan untuk memecahkan suatu masalah. Aturan pada basis pengetahun direpresentasikan sebagai sekumpulan nilai tingkatan kepercayaan yang akan diuji kebenarannya.

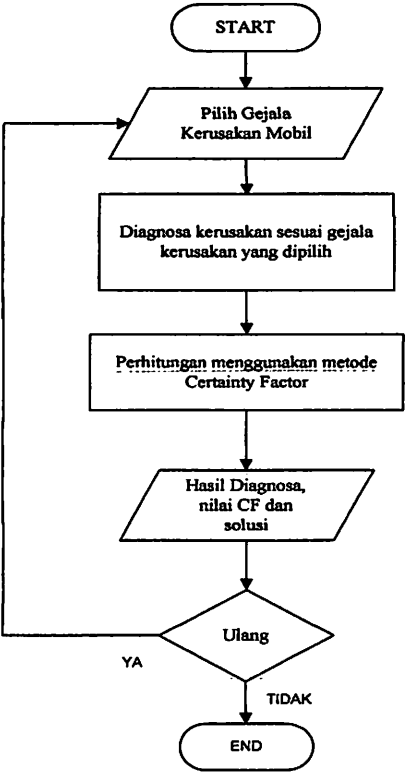
3.3.1 Algoritma Sistem Pakar

Algoritma perancangan sistem ini menggunakan inferensi penalaran maju (*Forward Chaining*) dimana pemrosesan berawal dari sekumpulan data fakta dilapangan kemudian dilakukan inferensi sesuai aturan yang diterapkan hingga

ditemukan kesimpulan yang optimal. Sedangkan inferensi adalah mekanisme berfikir dan pola-pola penalaran yang digunakan oleh sistem untuk mencapai suatu kesimpulan. Mesin inferensi akan melakukan perulangan untuk sampai menemukan hasil yang sesuai. Suatu kaidah dapat disusun melalui pengetahuan yang terdiri dari 2 bagian utama, yaitu merupakan gejala kerusakan mesin dan bagian konklusi yang merupakan kesimpulan atau penyebab kerusakan mesin.

3.3.2 Flowchart Sistem Pakar

Alur Flowchart sistem pakar ditunjukkan pada Gambar 3.2.



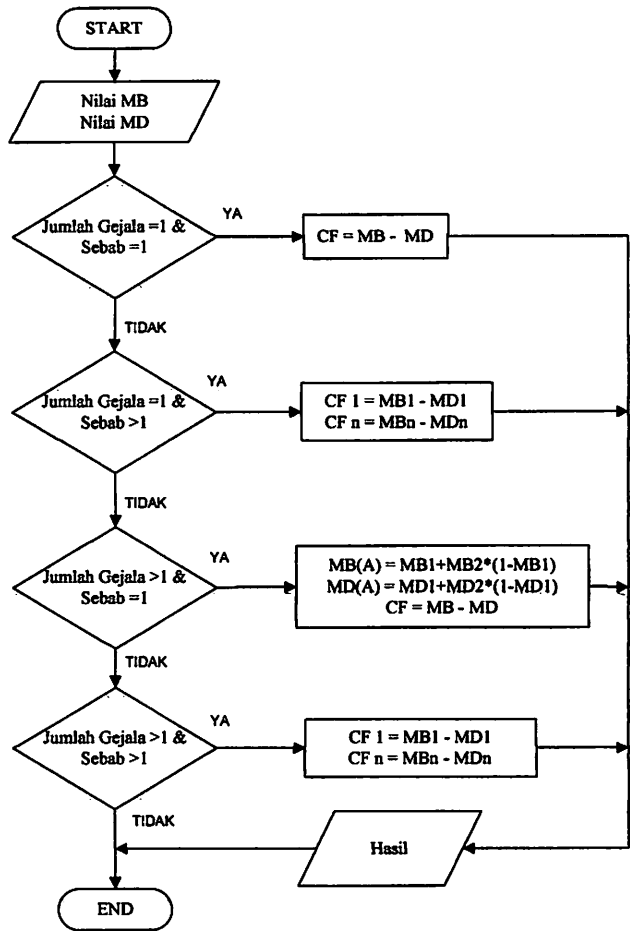
Gambar 3.2 Flowchart Sistem Pakar

Keterangan :

Sistem dimulai dengan memilih data gejala kerusakan dari daftar gejala yang sudah ada. Kemudian data yang dipilih akan diproses oleh sistem sesuai dengan aturan yang sudah dibuat, kemudian dilanjutkan proses perhitungan nilai CF (*Certainty Factor*). Setelah proses perhitungan selesai maka akan muncul informasi hasil diagnosa berupa sebab kerusakan, nilai CF (*Certainty Factor*). dan solusi perbaikan. Kemudian jika ingin mengulang program, maka harus kembali memilih data gejala dan jika tidak maka program selesai.

3.3.3 Flowchart Perhitungan Certainty Factor

Pada Gambar 3.3 ditunjukkan Flowchart Perhitungan Certainty Factor.



Gambar 3.3 Flowchart Perhitungan Certainty Factor

3.4 Perancangan Database

Hampir semua operasi dalam komputer berhubungan dengan pengolahan dan sebagian besar program yang berhubungan dengan operasi data pasti menggunakan database sebagai tempat penyimpanan dan pengolahan data. Ada beberapa hal yang objektif yang perlu dipertimbangkan dalam membangun suatu program yang mengolah data dalam jumlah besar, diantaranya adalah :

1. Mampu mengeliminasi redudansi data, artinya data tidak perlu ditulis berulang-ulang tetapi hanya informasi singkat yang disimpan dengan benar ditempat yang benar.
2. Mampu mencari lokasi atau tempat dimana suatu data disimpan, artinya data dapat dinavigasi dengan baik karena hal ini akan banyak membantu proses pelacakan data.

- 3. Adanya kemudahan dalam mengimplementasikan database sehingga semua dalam implementasi program dapat ditekan seminimal mungkin sehingga proses membangun suatu program pengolahan data menjadi lebih mudah.

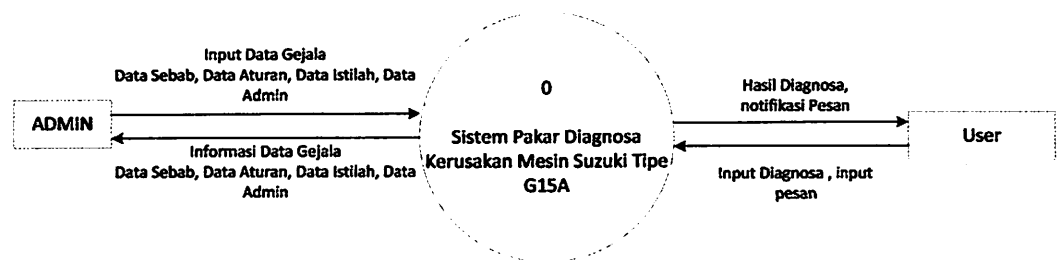
Dalam membangun *database* terdapat sekumpulan tabel didalamnya yang menyimpan berbagai informasi tentang suatu topik pembahasan. Tabel-tabel tersebut sangatlah penting dalam melakukan proses pengolahan data. Ada beberapa aturan umum yang menjadi pedoman dalam mengorganisasikan data menjadi tabel-tabel yang membentuk database. Pedoman berikut bukanlah pedoman yang mutlak yang harus diikuti karena dalam banyak hal rancangan suatu *database* lebih memperhatikan kasus dan bagaimana penyelesaiannya.

- 1. Definisikan setiap topik atau bahasan untuk setiap tabel dan pastikan bahwa semua data dalam tabel terhubung dengan topik yang dimaksud
- 2. Jika ada informasi yang ditulis berulang-ulang dalam suatu tabel, pecahkan tabel tersebut menjadi beberapa tabel kemudian atur hubungan antar tabel sehingga tetap berelasi.
- 3. Jangan menyimpan informasi dalam tabel jika informasi tersebut akan dioperasikan atau dikalkulasi dengan informasi tabel lain

3.4.1 Perancangan DFD (*Data Flow Diagram*)

3.4.1.1 *Context Diagram*

Pada *context diagram* terdapat 2 hak akses, yaitu admin dan *user*. Admin memiliki hak akses penuh pada sistem dan dapat melakukan seluruh kegiatan manajemen data seperti memasukkan data, mengubah data dan hapus data. Data-data yang dapat diatur oleh admin antara lain : data gejala, data sebab, data aturan, data admin, data istilah, dan data pesan. Sedangkan *user* hanya bisa melihat web, mengirim pesan, melakukan diagnosa dan menerima hasil diagnosa. Pada Gambar 3.4 ditampilkan *Context Diagram*.



Gambar 3.4 *Context Diagram*.

3.4.1.2 Data Flow Diagram Level 1 User

Pada *Data Flow Diagram Level 1 User* terdapat 3 proses yaitu :

1. Melihat Data Istilah

User meminta data istilah ke sistem, sistem mengambil data dari database kemudian data info ditampilkan ke user.

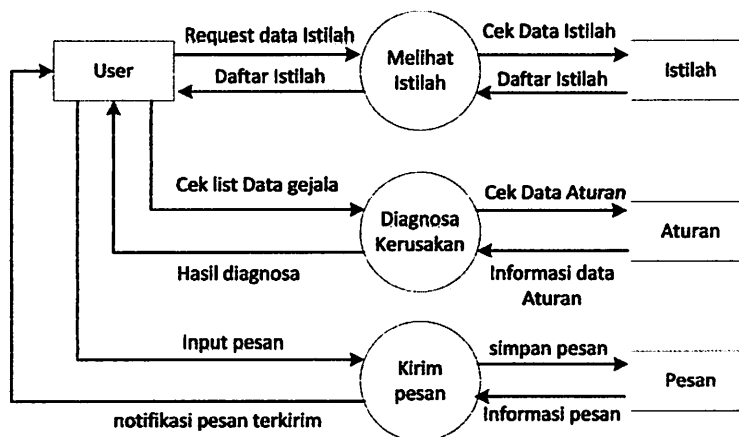
2. Proses Diagnosa Kerusakan

User melakukan proses diagnosa kerusakan dengan cara mencentang data gejala, kemudian sistem akan memproses dengan cara mencocokkan data ke *database* aturan, setelah data sesuai maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa kerusakan.

3. Kirim Pesan.

User memasukkan data pesan, sistem menyimpan data pesan ke *database*. Dan sistem akan memberitahukan kepada *user* bahwa pesan terkirim.

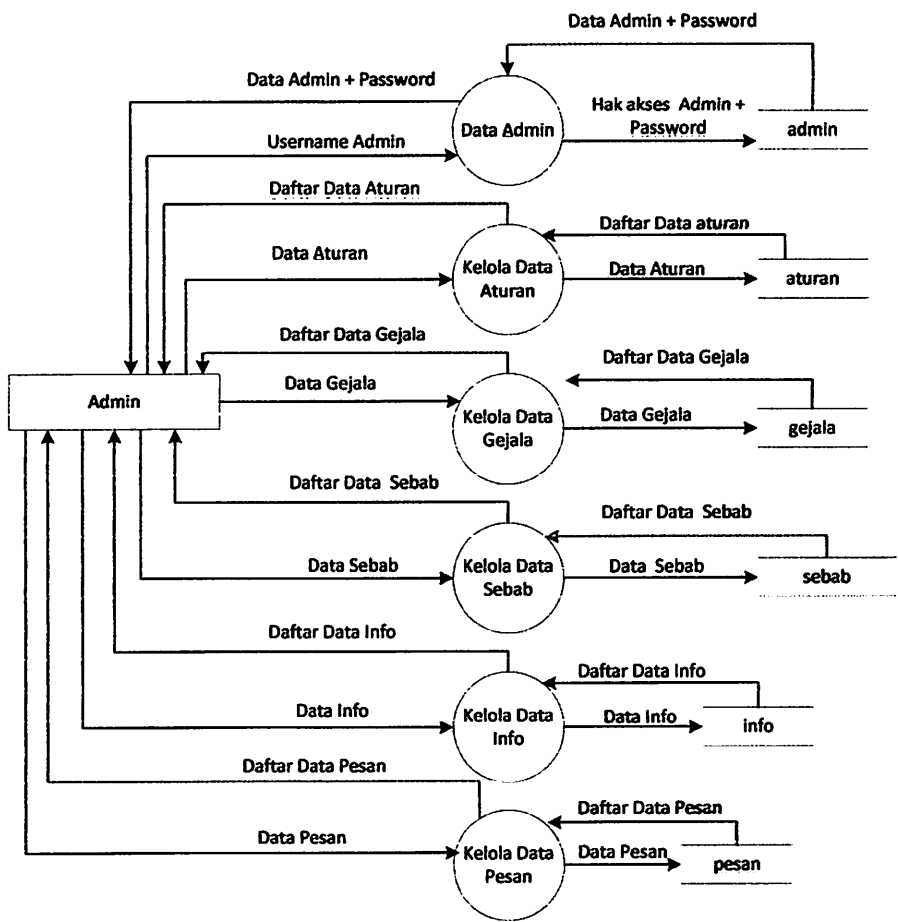
DFD Level 1 User ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.5 DFD level 1 User

3.4.1.3 Data Flow Diagram Level 1 Admin

Pada *DFD level 1 Admin* terdapat 6 proses yaitu proses data admin, kelola data aturan, kelola data gejala, kelola data sebab, kelola data istilah dan kelola data pesan. *Admin* dapat menambah, mengubah dan menghapus data aturan, data sebab, data gejala, data istilah dan data pesan. Setelah itu data di proses oleh sistem kemudian data-data tersebut disimpan di *database*. *DFD Level 1 Admin* ditunjukkan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 DFD Level 1 Admin

3.4.2 Perancangan Tabel

Dalam sistem pakar ini terdapat 6 tabel yang digunakan sebagai penyimpanan data, tabel-tabel tersebut antara lain :

1. Tabel Aturan

Tabel Aturan merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data Aturan. Tabel aturan ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Tabel Aturan

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id_aturan	Int(4)	Id Aturan
2	id_gejala	Int(4)	Id Gejala
3	id_sebab	Int(4)	Id Sebab
4	mb	Double	Nilai MB
5	md	Double	Nilai MD

2. Tabel Gejala

Tabel Gejala merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data gejala kerusakan mesin. Tabel gejala ditunjukkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tabel Gejala

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id_gejala	Int(4)	Id Gejala
2	nama_gejala	Varchar(200)	Gejala Kerusakan mesin

3. Tabel Sebab

Tabel Sebab merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data sebab kerusakan mesin. Tabel sebab ditunjukkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Tabel Sebab

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	id_sebab	Int(4)	Id Sebab
2	nama_sebab	Varchar(200)	Sebab Kerusakan mesin
3	image	Varchar(500)	Gambar Sebab
4	solusi	Text	Solusi

4. Tabel Admin

Tabel Admin merupakan tabel yang digunakan untuk menyimpan data *login* admin. Tabel admin ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Tabel Admin

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Username	Varchar(50)	Username
2	Password	Varchar(50)	Password
3	Type	Varchar(100)	Hak Akses

5. Tabel Pesan

Tabel pesan digunakan untuk menyimpan data pesan *user*. Tabel pesan ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Tabel Pesan

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_pesan	Int(5)	Id pesan
2	Nama	Varchar(50)	Nama
3	Email	Varchar(100)	Email
4	Subjek	Varchar(100)	Subjek pesan
5	Pesan	Text	Isi pesan

6. Tabel Istilah

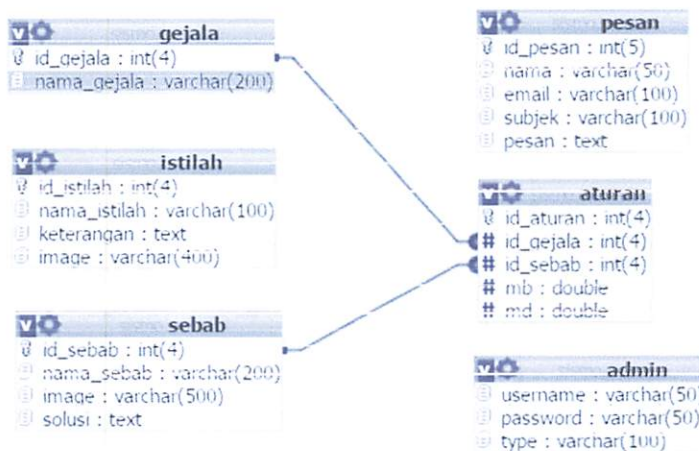
Tabel Istilah digunakan untuk menyimpan data istilah mesin mobil. Tabel istilah ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Tabel Istilah

No	Nama Field	Tipe Data	Keterangan
1	Id_istilah	Int(4)	Id Istilah
2	Nama_istilah	Varchar(100)	Nama Istilah
3	Keterangan	Text	Keterangan
4	Image	Varchar(400)	Gambar istilah

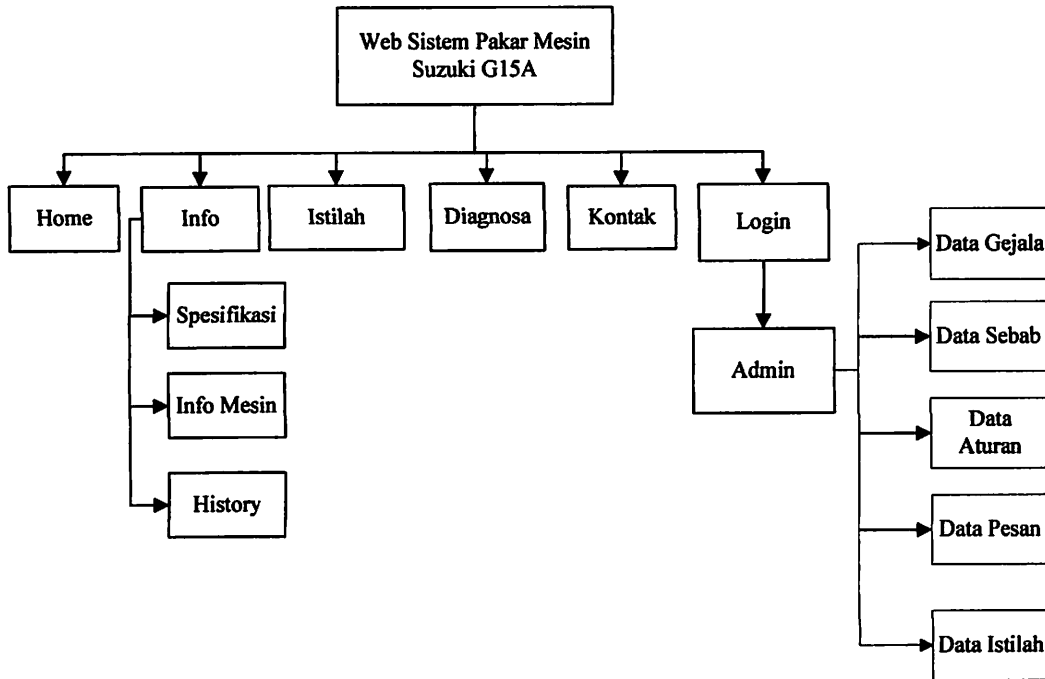
3.4.3 Perancangan ERD (*Entity Relationship Diagram*)

Entity Relationship Diagram Menggambarkan relasi tabel dalam proses perhitungan hasil. Tabel aturan memanggil data id_gejala dari tabel gejala dan data id_sebab dari tabel sebab. Tampilan ERD (*Entity Relationship Diagram*) ditunjukkan Pada Gambar 3.7.

Gambar 3.7 ERD (*Entity Relationship Diagram*)

3.5 Perancangan Struktur Menu Program

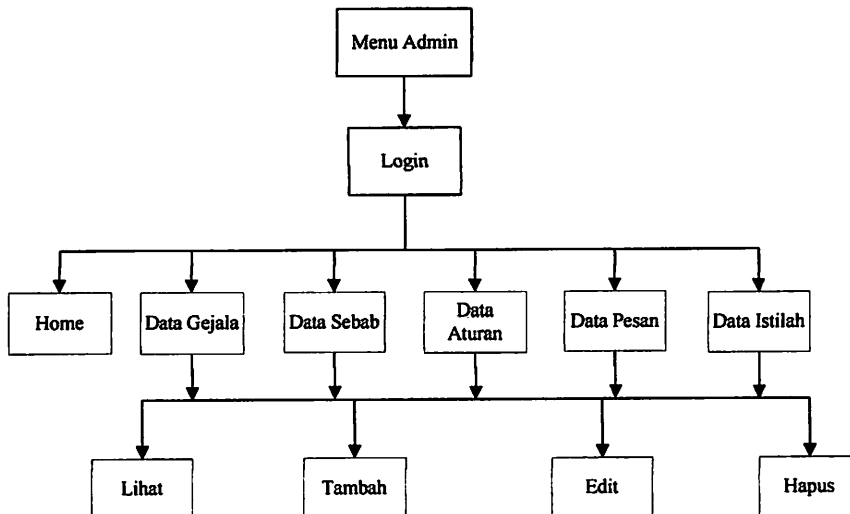
Dalam pembuatan antarmuka terdapat struktur menu program, web sistem pakar ini memiliki 6 menu utama yaitu menu *home*, menu *info*, menu *istilah*, menu *diagnosa*, menu *kontak* dan menu *login*. dan pada menu *admin* terdapat menu data gejala, menu data sebab, menu data aturan, menu data pesan dan menu data istilah. Struktur menu program ditunjukkan Pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Struktur Menu program

3.5.1 Perancangan Struktur Menu Admin

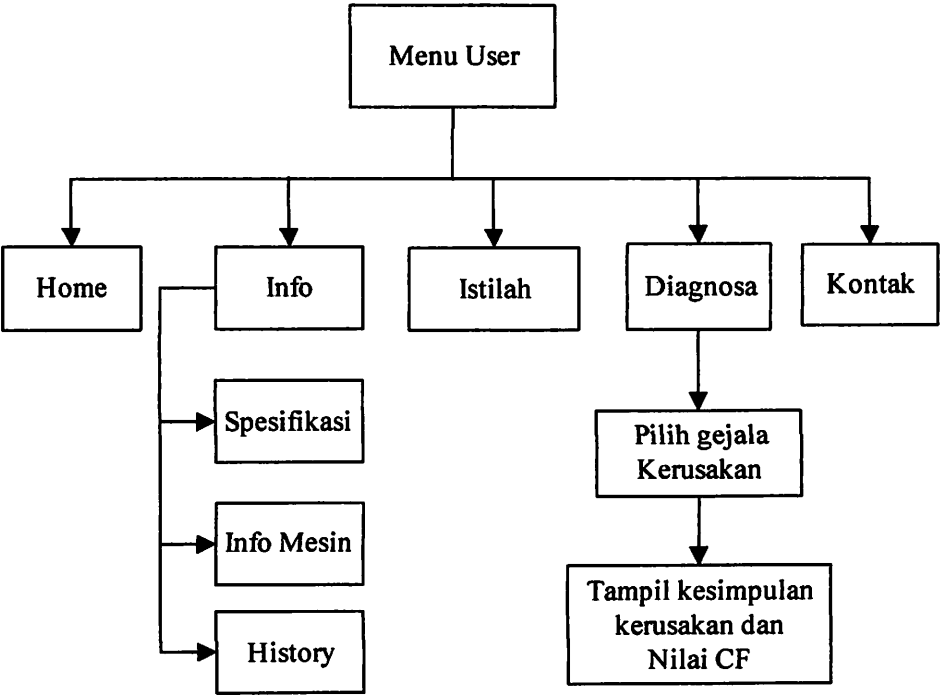
Pada Gambar 3.9 ditunjukkan struktur menu Admin.



Gambar 3.9 Struktur Menu Admin

3.5.2 Perancangan Struktur Menu User

Pada Gambar 3.10 ditunjukkan struktur menu *user*

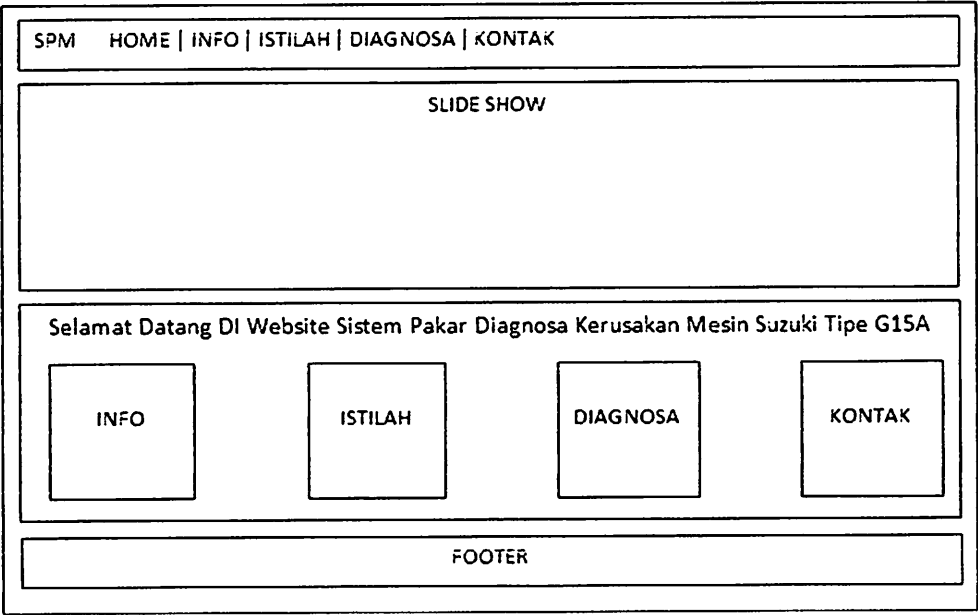


Gambar 3.10 Struktur Menu User

3.6 Perancangan *Layout*

a. Perancangan *Layout* Halaman Utama

Perancangan *Layout* Halaman Utama ditunjukkan Pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11 *Layout* Halaman Utama

b. Perancangan *Layout* Halaman *Admin*

Perancangan *Layout* Halaman *Admin* ditunjukkan Pada Gambar 3.12.

SISTEM PAKAR MESIN Home | Keluar

MENU ADMIN

- Data Gejala

- Data Sebab

- Data Aturan

- Data Pesan

- Data Istilah

Tambah Data

ID	Gejala	Edit	hapus
1	Mesin Tersendat-sendat		

FOOTER

Gambar 3.12 *Layout* Halaman *Admin*

c. Perancangan *Layout* Halaman *Diagnosa*

Perancangan *Layout* Halaman *Diagnosa* ditunjukkan Pada Gambar 3.13.

SPM HOME | INFO | ISTILAH | DIAGNOSA | KONTAK

HEADER

Data Gejala Kerusakan Mesin

No	Data Gejala	Pilih
1	Mesin Tersendat-sendat	v
2	Lampu Check Engine Menyala	

Diagnosa

Reset

Petunjuk

- Siapkan Data Gejala Kerusakan Mobil Anda

- Pilih Gejala Kerusakan Mesin Anda

- Jika sudah klik Diagnosa

FOOTER

Gambar 3.13 *Layout* Halaman *Diagnosa*

d. Perancangan *Layout* Halaman Hasil Diagnosa

Perancangan *Layout* Halaman Hasil Diagnosa ditunjukkan Pada Gambar 3.14.

SPM HOME | INFO | ISTILAH | DIAGNOSA | KONTAK

HEADER

Hasil Diagnosa

Nama Sebab	Nilai CF	Tingkat Kepastian	Solusi	Gejala yang ditunjuk Sebelumnya
Koil Rusak	0.84	Hampir Pasti	Lihat solusi	Mesin Tersendat-sendat

Back

FOOTER

Gambar 3.14 *Layout* Halaman Diagnosa

e. Perancangan *Layout* Halaman *Detail* Solusi

Perancangan *Layout* Halaman *Detail* Solusi ditunjukkan Pada Gambar 3.15.

SPM HOME | INFO | ISTILAH | DIAGNOSA | KONTAK

HEADER

Detail Solusi

Sebab Kerusakan:

Gambar Sebab:

Gambar

Solusi :

Back

Kontak Bengkel

SERVICE DIVISION

FOOTER

Gambar 3.15 *Layout* Halaman *Detail* Solusi

f. Perancangan *Layout* Halaman Kontak

Perancangan *Layout* Halaman Kontak ditunjukkan Pada Gambar 3.16.

SPM HOME | INFO | ISTILAH | DIAGNOSA | KONTAK

HEADER

Masukkan Pesan atau Saran

Nama :

Email :

Subjek :

Detail Pesan :

Kirim

Batal

Kontak Bengkel

SERVICE DIVISION

FOOTER

Gambar 3.16 *Layout* Halaman Kontak



BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai hasil uji coba perangkat lunak sistem pakar diagnosa kerusakan mesin Suzuki tipe G15A pada perangkat komputer atau laptop. Setelah itu hasil uji coba yang telah dilakukan, akan dianalisa apakah rancangan ini dapat memenuhi tujuan yang akan dicapai seperti yang dipaparkan pada Bab I.

4.1 Implementasi Sistem

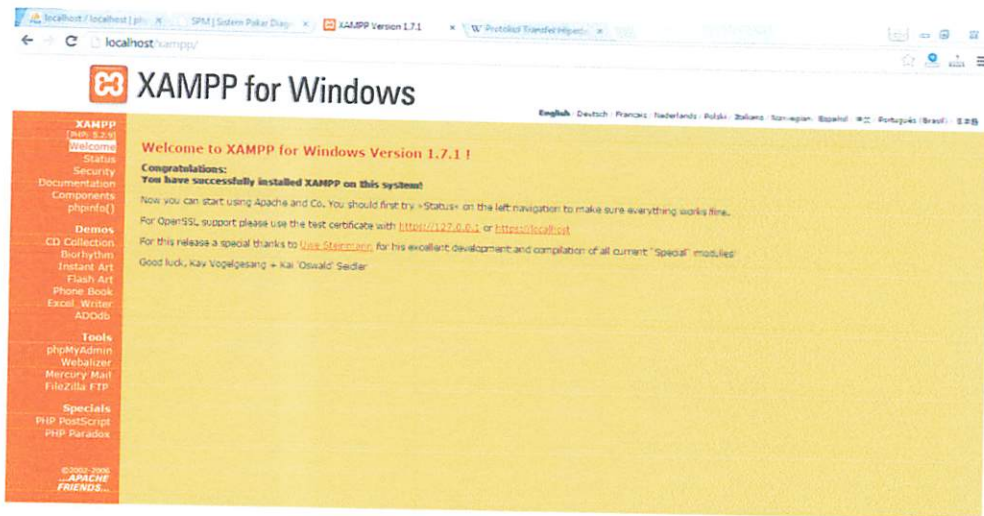
Berikut ini spesifikasi perangkat lunak yang digunakan sebagai pendukung aplikasi yang dibuat :

1. Sistem Operasi : Windows 7 Ultimate 32 Bit
2. Local Server : XAMPP 1.7.1
3. Database Server : MySQL
4. Script Server : PHP
5. Browser : Google Chrome 39.0

4.2 Penyiapan *Local Server* (Localhost)

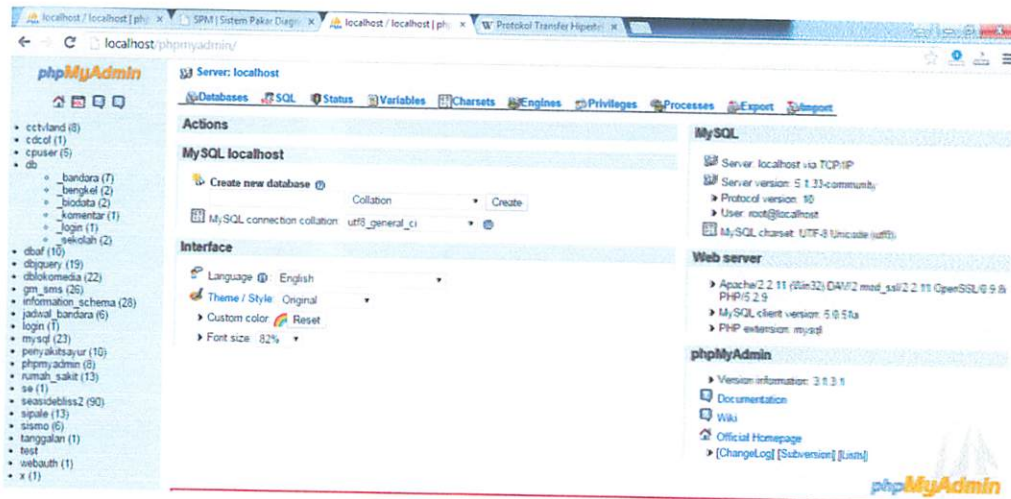
Untuk menjalankan sebuah web berbasis PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) diperlukan suatu perangkat lunak yaitu XAMPP 1.7.1, XAMPP merupakan perangkat lunak berfungsi sebagai *web server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program Apache HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) Server, MySQL Database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) dan Perl.

Setelah XAMPP diinstal, maka secara otomatis PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) dan MySQL sudah bisa digunakan. Untuk memeriksa apakah Apache Server sudah aktif atau belum adalah dengan cara mengetikkan url <http://localhost/> pada browser. Jika halaman yang tampil seperti pada Gambar 4.1, maka Apache Server sudah aktif dan aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan mesin Suzuki tipe G15A berbasis web ini sudah bisa dijalankan di *local server*.



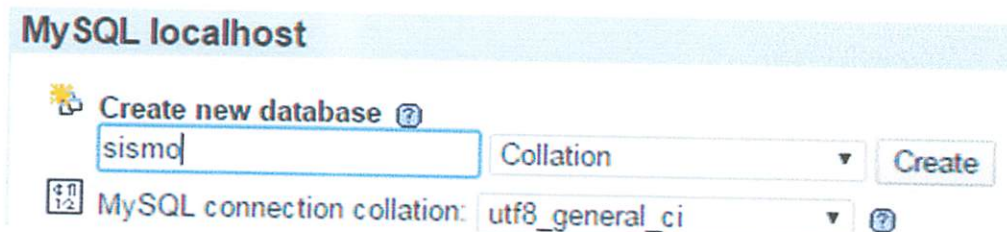
Gambar 4.1 Tampilan Apache Server Aktif

Sedangkan untuk memeriksa apakah MySQL sudah aktif atau belum adalah dengan mengetikkan <http://localhost/phpmyadmin>. Jika halaman tampil seperti pada Gambar 4.2, maka MySQL sudah aktif



Gambar 4.2 Tampilan MySQL Aktif

Setelah MySQL aktif, langkah berikutnya yaitu membuat *database*, langkah awal membuat database yaitu dengan mengisi nama *database* yang akan dibuat pada *textfield* seperti pada Gambar 4.3. kemudian klik tombol *create*.



Gambar 4.3 Tampilan Membuat *Database* Baru

Langkah selanjutnya adalah membuat tabel yang dibutuhkan untuk sistem pakar serta mengatur atributnya. Contoh tabel yang sudah dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Server: localhost Database: sismo

Table	Action	Records ¹	Type	Collation	Size	Overhead
☐ admin		1	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.0 KiB	-
☐ aturan		58	MyISAM	latin1_swedish_ci	3.7 KiB	58 B
☐ gejala		19	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.9 KiB	-
☐ istilah		23	MyISAM	latin1_swedish_ci	5.8 KiB	-
☐ pesan		3	MyISAM	latin1_swedish_ci	2.2 KiB	-
☐ sebab		40	MyISAM	latin1_swedish_ci	15.3 KiB	-
6 table(s)	Sum	144	MyISAM	latin1_swedish_ci	30.9 KiB	58 B

Check All / Uncheck All / Check tables having overhead With selected: ▾

Gambar 4.4 Tampilan Tabel Database Baru

4.3 Penjelasan Menu Program

Sebelum menjalankan aplikasi yang telah dibuat, harus dipastikan server untuk web telah aktif dan sukses dijalankan. Hal ini sangat penting untuk diperhatikan karena aplikasi yang dibuat hanya bisa dijalankan jika web server aktif. Setelah web server aktif, ketikkan alamat URL sebagai berikut: <http://www.sgswall.com/spm>. Tetapi sebelum uji coba URL sesungguhnya, uji coba terlebih dahulu URL yang ada pada localhost dengan cara mengetikkan alamat URL sebagai berikut : <http://localhost/spm>. Jika sudah tampil halaman utama web seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5, maka pengujian aplikasi dapat dilakukan baik dari sistem *user* atau sistem admin.



Selamat Datang DI Website Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A



Info Mesin

Menu ini berisi tentang informasi Mesin Suzuki G15A



Istilah

Menu ini berisi istilah-istilah penting pada sistem pakar diagnosa kerusakan mesin Suzuki G15A



Diagnosis

Menu ini berisi kumpulan data yang akan didiagnosa pada sistem pakar diagnosa kerusakan mesin Suzuki



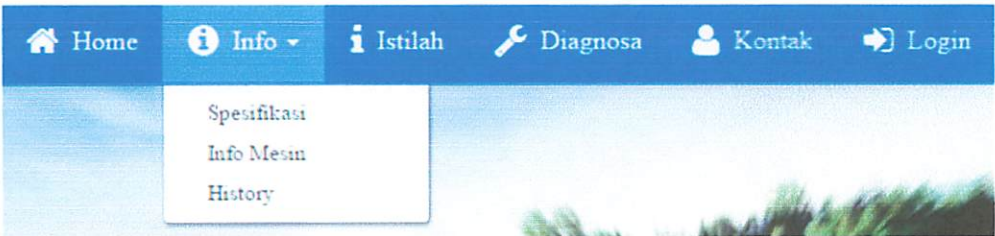
Kontak

Jika Anda mempunyai kesulitan dalam menggunakan website ini, silahkan hubungi website ini.

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Utama

4.3.1 Penjelasan Menu User

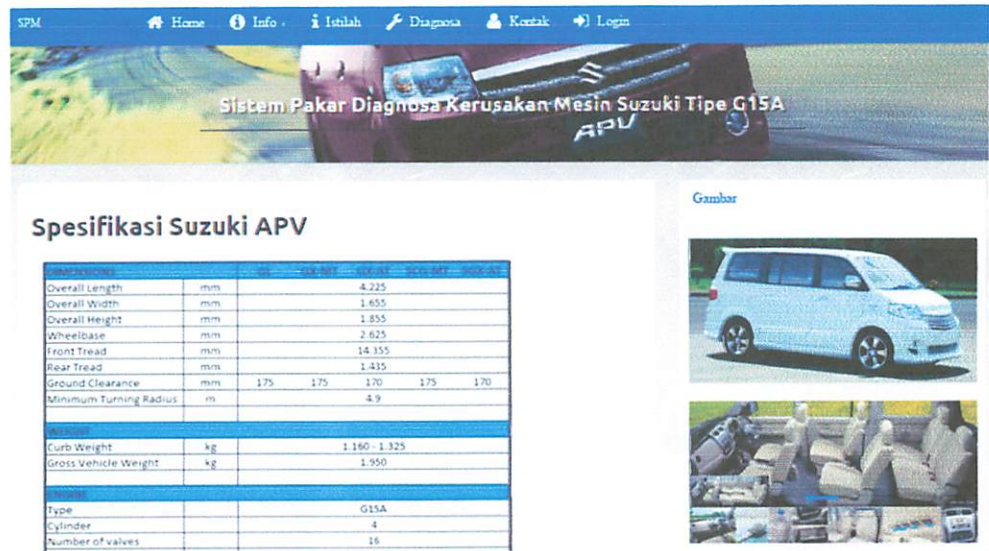
Pada menu User terdapat beberapa menu antara lain menu info, menu istilah, menu diagnosa, menu kontak dan menu login. Untuk menu login, *user* tidak perlu mengakses karena pada menu login terdapat autentifikasi yang hanya diketahui oleh admin saja. Daftar menu *user* ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Daftar Menu User

4.3.1.1 Menu Info

Pada Menu Info memiliki 3 sub menu yaitu menu spesifikasi, menu info mesin dan menu history. Masing-masing menu memiliki isi yang berbeda-beda. Untuk menu spesifikasi berisi tentang data spesifikasi mobil Suzuki yang menggunakan Mesin Tipe G15A. tampilan menu spesifikasi dapat dilihat pada Gambar 4.7.



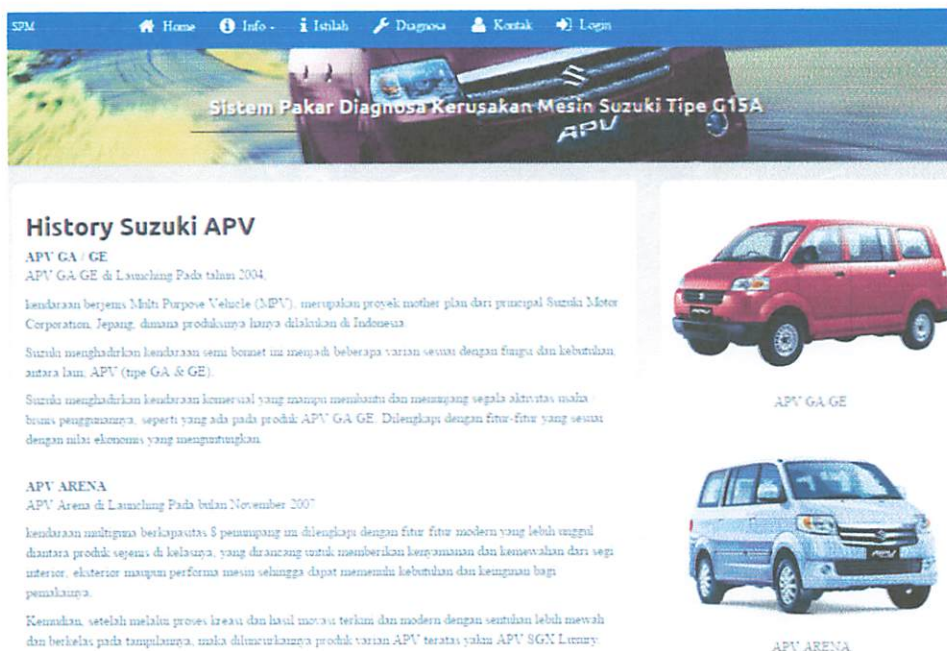
Gambar 4.7 Tampilan Menu Spesifikasi

Kemudian menu selanjutnya yaitu info mesin, menu info mesin berisi tentang informasi mesin Suzuki tipe G15A dan pada samping halaman terdapat gambar mesin Suzuki Tipe G15A. tampilan menu info mesin ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Menu Info Mesin

Selanjutnya menu history, menu ini berisi tentang sejarah singkat mengenai mobil yang menggunakan mesin tipe G15A. tampilan menu history ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan Menu History

4.3.1.2 Menu Istilah

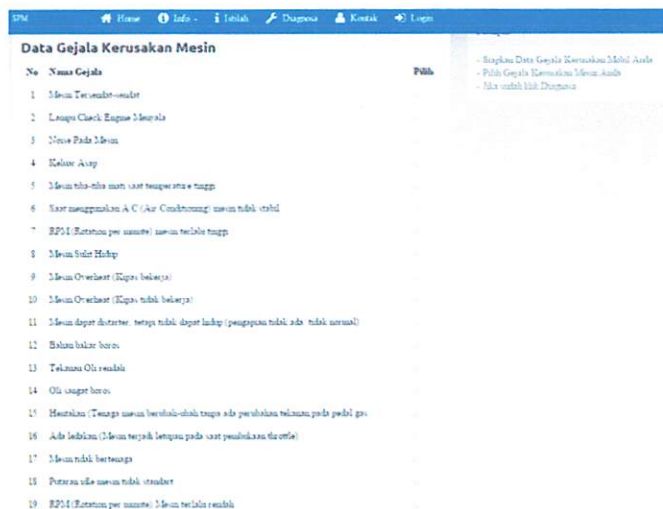
Pada menu istilah berisi nama istilah yang ada pada mesin mobil, seperti nama komponen mesin, seperti nama komponen mesin, fungsi dan gambar komponen. Tampilan menu istilah ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Menu Istilah

4.3.1.3 Menu Diagnosa

Pada menu diagnosa terdapat gejala-gejala kerusakan mesin mobil Suzuki Tipe G15A yang kemudian diproses untuk mengetahui hasil dari diagnosa. Tampilan menu diagnosa ditunjukkan pada Gambar 4.11



Gambar 4.11 Tampilan Menu Diagnosa

4.3.1.4 Halaman Hasil Diagnosa

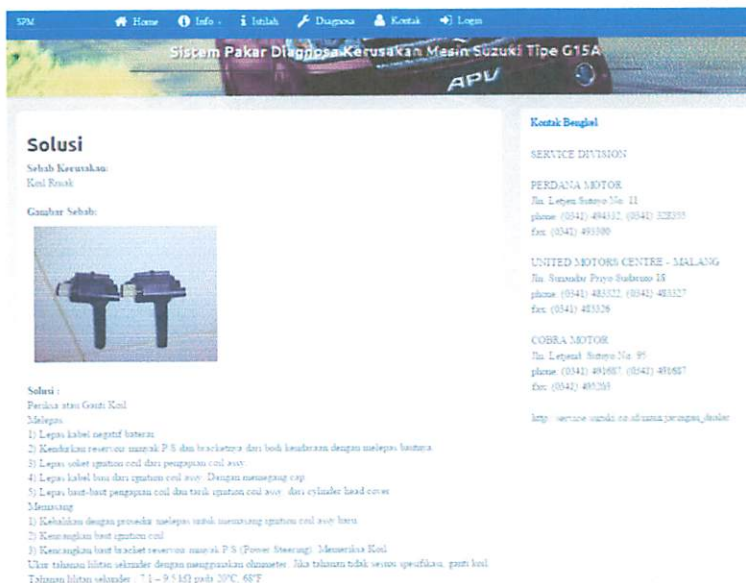
Pada halaman hasil diagnosa terdapat hasil dari proses diagnosa berupa nama gejala yang dipilih, sebab kerusakan yang terdeteksi, nilai CF, tingkat kepastian dan *link* untuk melihat solusi perbaikan mesin. Tampilan hasil diagnosa ditunjukkan pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Hasil Diagnosa

4.3.1.5 Halaman Solusi

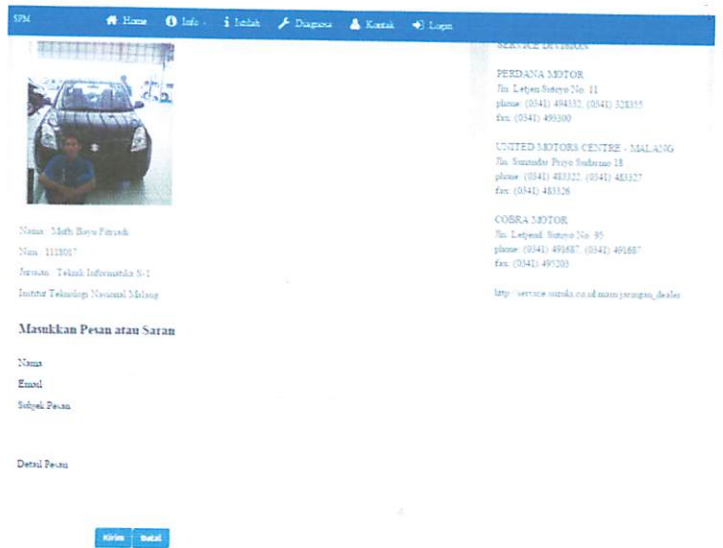
Pada halaman Solusi berisi tentang solusi perbaikan terhadap mesin berdasarkan sebab kerusakan mesin yang dihasilkan dari proses diagnosa. Tampilan Solusi ditunjukkan pada gambar 4.13.



Gambar 4.13 Tampilan Solusi

4.3.1.6 Menu Kontak

Pada menu kontak terdapat informasi tentang data diri pembuat aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A dan terdapat *form* untuk mengirim pesan ke pembuat aplikasi. Tampilan menu kontak dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Tampilan Menu Kontak

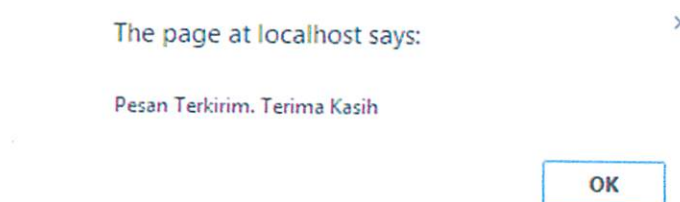
Apabila *user* ingin mengirim pesan ke pembuat aplikasi maka *user* harus mengisi *form* dengan lengkap seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.15.

Masukkan Pesan atau Saran

Nama	Sifulan
Email	admm@sgswall.com
Subjek Pesan	Testimoni
	<u>Websteriya sangat bermanfaat</u>
	<u>Terima Kasih</u>
Detail Pesan	

Gambar 4.15 Form Kirim Pesan

Jika sudah mengisi *form* dengan lengkap, langkah selanjutnya klik tombol kirim, apabila ada notifikasi seperti pada Gambar 4.16. maka pesan berhasil terkirim



Gambar 4.16 Notifikasi Pesan Terkirim

4.3.2 Penjelasan Menu Admin

Untuk melakukan manajemen data, admin harus melakukan *login* terlebih dahulu pada web. Menu *login* dapat dilihat pada Gambar 4.17.



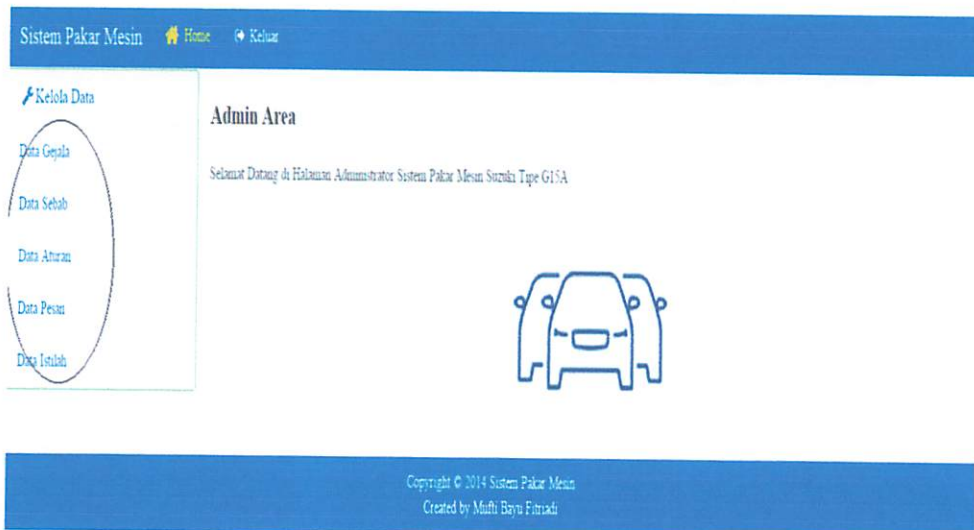
Gambar 4.17 Pilihan Menu *Login*

Pada pilihan menu *login*, admin diminta untuk memasukkan *username* dan *password* pada *form login* seperti yang terlihat Pada Gambar 4.18. Hal ini untuk menghindari penyalahgunaan manajemen data oleh non admin.

 A login form with a blue header bar containing the text 'Login Area'. Below the header, there are two input fields. The first field contains the text 'mufti'. The second field contains six dots, indicating a password field. Below the input fields is a blue button with the text 'Masuk' in white.

Gambar 4.18 *Form Login*

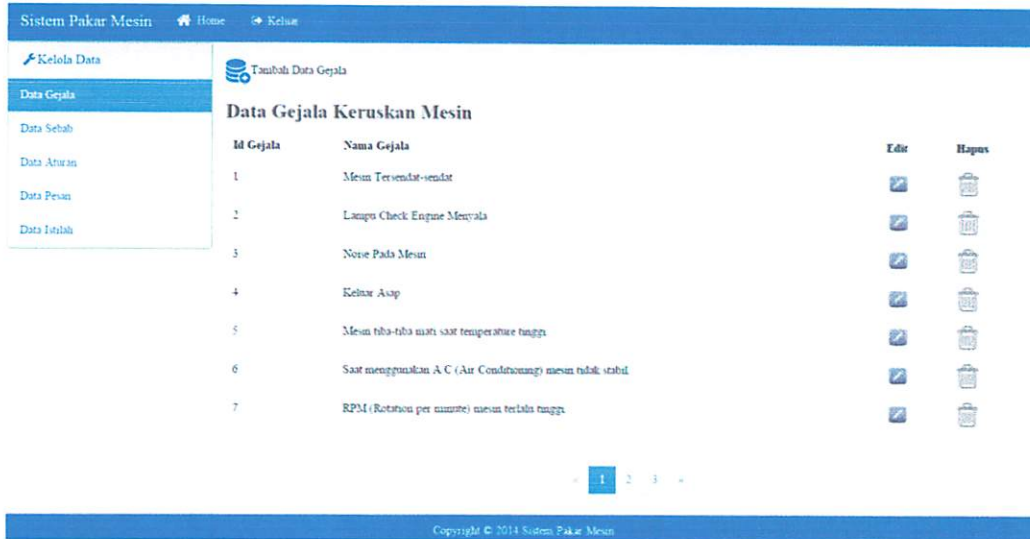
Setelah berhasil melakukan *login*, maka akan diarahkan ke halaman menu *admin* dan selanjutnya *admin* dapat memilih menu yang sudah ada untuk melakukan manajemen data. Seperti yang terlihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Halaman *Admin*

4.3.2.1 Menu Data Gejala

Pada menu data gejala terdapat informasi berupa data gejala kerusakan mesin Suzuki tipe G15A, di menu tersebut terdapat beberapa tombol yang berfungsi untuk menambah, mengubah dan menghapus data gejala. Tampilan menu data gejala ditunjukkan pada gambar 4.20.



Gambar 4.20 Tampilan Menu Data Gejala

Apabila ingin menambah data gejala kerusakan mesin, klik *link* tambah data gejala. Kemudian isi *form* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.21. kemudian pilih simpan.

Input Data Gejala Kerusakan Mobil

ID Gejala:	20
Nama Gejala:	mesin
Simpan Batal	

Gambar 4.21 Form Tambah Data Gejala

Apabila ingin mengubah data gejala, pilih tombol edit. Maka akan muncul *form* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.22. ubah data lama dengan data yang baru dan apabila sudah selesai pilih simpan.

Edit Data Gejala Kerusakan Mobil

ID Gejala:

7

Nama Gejala:

RPM (Rotation per minute) m

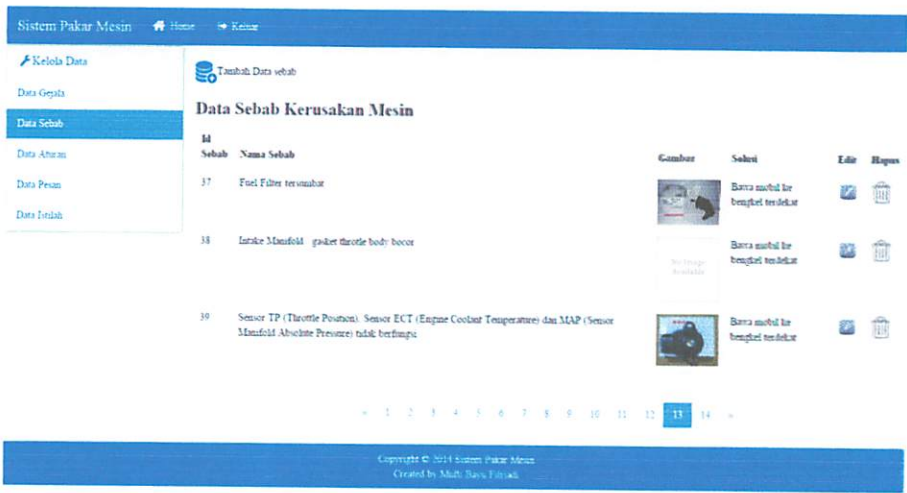
Simpan

Batal

Gambar 4.22 Form Edit Data Gejala

4.3.2.2 Menu Data Sebab

Pada menu data sebab berisi data sebab kerusakan mesin, gambar sebab dan solusi. Tampilan menu data sebab ditunjukkan pada gambar 4.23.



Gambar 4.23 Tampilan Menu Data Sebab

Apabila ingin menambah data sebab kerusakan mesin, klik *link* tambah data sebab. Kemudian isi *form* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.24. kemudian pilih simpan.

Input Data Sebab Kerusakan Mobil

ID sebab:

41

Nama sebab:

Mesin Sulit Hidup

Gambar

Choose File

blok silinder 2.jpg

Solusi:

bawa ke bengkel terdekat

Simpan

Batal

Gambar 4.24 Form Tambah Data Sebab

Id Istilah	Nama Istilah	Keterangan	Gambar	Edit	Hapus
15	Kepala Silinder (Cylinder Head)	Berfungsi untuk menempatkan mekanisme katup, ruang bakar dan juga sebagai tempat silinder.			
16	Dudukan Kamp (Valve Seat)	Berfungsi untuk menempatkan (menutupi kebocoran) pada valve katup saat menutup.			
17	Bisa (Spark Plug)	Berfungsi untuk meloncatkan bunga api tegangan tinggi ke dalam silinder yang akan digunakan untuk membakar campuran udara dan bahan bakar.			
18	Koil	Berfungsi untuk menyalurkan tegangan listrik dari aki 12 volt menjadi sekitar 20.000 - 30.000 Volt yang tercapa bunga api di atas.			
19	Pompa Oli	Berfungsi Menghisap oli dari bakul oli dan kemudian memompa dan menyirkulasikan ke bagian bagian mesin yang bergerak.			

Gambar 4.27 Tampilan Menu Data Istilah

data data istilah mesin klik link tambah data sebab

Kemudian isi *form* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.28. kemudian pilih simpan.

Input Data Istilah

ID Istilah: 33

Nama Istilah: Diode
Diode adalah

Keterangan:

Gambar: No file chosen

Gambar 4.28 Form Tambah Data Istilah

Apabila ingin mengubah data istilah, pilih tombol *edit*. Maka akan muncul *form* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.29. ubah data dan pilih simpan.

Edit Data Istilah

ID Istilah: 17

Nama Istilah: Bisa (Spark Plug)
Berfungsi untuk meloncatkan bunga api tegangan tinggi ke dalam silinder yang akan digunakan untuk membakar campuran udara dan bahan bakar

Keterangan:

Gambar Lama:

Gambar Baru: No file chosen

Gambar 4.29 Form Edit Data Istilah

4.4 Pengujian Sistem

4.4.1 Pengujian Fungsional

Pada tahap pengujian aplikasi dilakukan dengan menggunakan 3 *browser* yaitu Google Chrome 39.0, Mozilla Firefox 34.0 dan Opera 20.0. pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fungsional aplikasi berbasis web. hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian Fungsional

Akses	Fungsi	GC	MF	O
Admin	Dapat melakukan <i>login</i> untuk mengakses halaman admin.	√	√	√
	Dapat menampilkan data gejala	√	√	√
	Dapat melakukan tambah, edit dan hapus data gejala.	√	√	√
	Dapat menampilkan data sebab	√	√	√
	Dapat melakukan tambah, edit dan hapus data sebab.	√	√	√
	Dapat menampilkan data aturan	√	√	√
	Dapat melakukan tambah, edit dan hapus data aturan.	√	√	√
	Dapat menampilkan data pesan	√	√	√
	Dapat melakukan tambah, edit dan hapus data pesan.	√	√	√
	Dapat menampilkan data istilah	√	√	√
	Dapat melakukan tambah, edit dan hapus data istilah.	√	√	√
	Dapat melakukan logout untuk keluar dari halaman admin.	√	√	√
User	Dapat melihat halaman info	√	√	√
	Dapat membuka menu dropdown pada menu info	√	√	√
	Dapat melihat halaman info mesin	√	√	√
	Dapat melihat halaman spesifikasi mobil	√	√	√

User	Dapat melihat halaman history	√	√	√
	Dapat melihat halaman istilah	√	√	√
	dapat melakukan diagnosa dengan cara <i>checklist</i> gejala-gejala yang dipilih	√	√	√
	Dapat melakukan klik pada tombol diagnosa	√	√	√
	Dapat melakukan klik pada tombol <i>reset</i>	√	√	√
	Dapat melihat hasil diagnosa	√	√	√
	Dapat melihat halaman kontak	√	√	√
	Dapat mengirim pesan atau saran	√	√	√
	Dapat melakukan klik pada tombol kirim	√	√	√

Pada pengujian fungsional yang dilakukan seperti di Tabel 4.1 didapat seluruh fungsional aplikasi berjalan dengan baik pada *browser* Google Chrome 39.0, Mozilla Firefox 34.0 dan Opera 20.0.

4.4.2 Pengujian Keakuratan Metode

Untuk mengetahui hasil nilai *Certainty Factor* (CF), uji coba akan dilakukan menggunakan perangkat lunak. Pada percobaan 1 dipilih 1 gejala yaitu “Saat Menggunakan A/C (*Air Conditioning*)” seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.30.

Data Gejala Kerusakan Mesin

No	Nama Gejala	Pilih
1	Mesin Tersendat-sendat	☐
2	Lampu Check Engine Menyala	☐
3	Noise Pada Mesin	☐
4	Keluar Asap	☐
5	Mesin tiba-tiba mati saat temperature tinggi	☐
6	Saat menggunakan A C (<i>Air Conditioning</i>) mesin tidak stabil	☒
7	RPM (<i>Rotation per minute</i>) mesin terlalu tinggi	☐
8	Mesin Sulit Hidup	☐
9	Mesin Overheat (<i>Kipas bekerja</i>)	☐
10	Mesin Overheat (<i>Kipas tidak bekerja</i>)	☐
11	Mesin dapat distarter. tetapi tidak dapat hidup (<i>pengapian tidak ada tidak normal</i>)	☐

Gambar 4.30 Gejala Kerusakan Percobaan 1

Setelah data diproses akan muncul nilai CF yang berdasarkan perhitungan nilai MB dan MD dari gejala yang dipilih seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.31.

HASIL DIAGNOSA

Nama Sebab	Nilai CF	Tingkat Kepastian
Sistem IAC (Idle Air Control) rusak	0.79	Hampir Pasti

Kembali

Gambar 4.31 Hasil Diagnosa Percobaan 1

Berdasarkan pengujian pada perangkat lunak didapatkan hasil sebab kerusakan Sistem IAC (*Idle Air Control*) rusak dengan nilai CF 0,79 dan tingkat kepastian Hampir Pasti.

Kemudian setelah pengujian dengan simulasi program, maka perlu diuji dengan perhitungan manual, Pada pengujian ini dicoba untuk melakukan perhitungan secara manual untuk dibandingkan dengan hasil pada pengujian sistem sebelumnya. sebelumnya telah dipilih gejala “Saat menggunakan AC mesin tidak stabil” dengan nilai MB=0,8 dan MD=0,01. Berikut perhitungan dari percobaan 1 :

$$\begin{aligned} CF &= MB - MD \\ &= 0.8 - 0.01 = 0.79 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan manual, hasil perhitungan diperoleh nilai CF=0.79. dengan tingkat kepastian Hampir Pasti.

untuk nilai *error* pada percobaan 1 dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

CF_0 = CF hasil perhitungan manual

CF_1 = CF hasil simulasi program

$$\text{Nilai Error} = \frac{CF_0 - CF_1}{CF_1} \times 100\%$$

$$\text{Nilai Error} = \frac{0,79 - 0,79}{0,79} \times 100\% = 0\%$$

Untuk percobaan 2 dipilih 2 gejala yaitu “Mesin Tersendat-sendat” dan “Mesin Sulit Hidup” seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.32.

Data Gejala Kerusakan Mesin

No	Nama Gejala	Pilih
1	Mesin Tersendat-sendat	☒
2	Lampu Check Engine Menyala	☐
3	Noise Pada Mesin	☐
4	Keluar Asap	☐
5	Mesin tiba-tiba mati saat temperature tinggi	☐
6	Saat menggunakan A C (Air Conditioning) mesin tidak stabil	☐
7	RPM (Rotation per minute) mesin terlalu tinggi	☐
8	Mesin Sulit Hidup	☒

Gambar 4.32 Gejala Kerusakan Percobaan 2

Setelah data diproses akan muncul nilai CF yang berdasarkan perhitungan nilai MB dan MD dari gejala yang dipilih seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.33.

HASIL DIAGNOSA

Nama Sebab	Nilai CF	Tingkat Kepastian
Koil Rusak	0.91	Pasti
Busi atau kabel Busi rusak	0.90	Pasti

Gambar 4.33 Hasil Diagnosa Percobaan 2

Berdasarkan pengujian pada perangkat lunak didapatkan hasil sebab kerusakan “Busi atau kabel Busi rusak“ dengan nilai CF 0,90 dan tingkat kepastian Pasti.

Kemudian untuk pengujian manual dari percobaan 2 dengan gejala “Mesin Tersendat-sendat” nilai MB=0.8 dan MD=0.05. dan “Mesin Sulit Hidup” nilai MB=0.8 dan MD=0.01. berikut perhitungan dari percobaan 2 :

$$\begin{aligned} \text{MB } [G1 \wedge G2] &= \text{MB } 1 + \text{MB } 2 \cdot (1 - \text{MB } 1) \\ &= 0.8 + 0.8 \cdot (1 - 0.8) \end{aligned}$$

= 0.8 + 0.16
= 0.96

MD [G1 ^ G2] = MD 1 + MD 2*(1-MD 1)
= 0.05 + 0.01*(1 - 0.05)
= 0.05 + 0.0095
= 0.0595

CF = MB - MD
= 0.96 – 0.0595
= 0.9005

Berdasarkan perhitungan manual, hasil perhitungan diperoleh nilai CF=0.9005. dengan tingkat kepastian Pasti.

untuk nilai error pada percobaan 2 dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

Nilai Error = $\frac{0,9005 - 0,90}{0,90} \times 100\% = 0,05\%$

Untuk percobaan 3 dipilih 3 gejala yaitu “Mesin Tersendat-sendat”, “Mesin Sulit Hidup” dan “Putaran idle mesin tidak standart” seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.34.

Data Gejala Kerusakan Mesin		
No	Nama Gejala	Pilih
1	Mesin Tersendat-sendat	☒
2	Lampu Check Engine Menyala	☐
3	Noise Pada Mesin	☐
4	Keluar Asap	☐
5	Mesin tiba-tiba mati saat temperature tinggi	☐
6	Saat menggunakan A C (Air Conditioning) mesin tidak stabil	☐
7	RPM (Rotation per minute) mesin terlalu tinggi	☐
8	Mesin Sulit Hidup	☒
9	Mesin Overheat (Kipas bekerja)	☐
10	Mesin Overheat (Kipas tidak bekerja)	☐
11	Mesin dapat distarter, tetapi tidak dapat hidup (pengapuan tidak ada tidak normal)	☐
12	Bahan bakar boros	☐
13	Tekanan Oli rendah	☐
14	Oli sangat boros	☐
15	Hentakan (Tenaga mesin berubah-ubah tanpa ada perubahan tekanan pada pedal gas	☐
16	Ada ledakan (Mesin terjah letupan pada saat pembukaan throttle)	☐
17	Mesin tidak bertenaga	☐
18	Putaran idle mesin tidak standart	☒
19	RPM (Rotation per minute) Mesin terlalu rendah	☐

Gambar 4.34 Gejala Kerusakan Percobaan 3

Setelah data diproses akan muncul nilai CF yang berdasarkan perhitungan nilai MB dan MD dari gejala yang dipilih seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.35.

HASIL DIAGNOSA

Nama Sebab	Nilai CF	Tingkat Kepastian
Busi atau kabel Busi rusak	0.93	Pasti

Gambar 4.35 Hasil Diagnosa Percobaan 3

Berdasarkan pengujian pada perangkat lunak didapatkan hasil sebab kerusakan “Busi atau kabel Busi rusak” dengan nilai CF 0,93 dan tingkat kepastian Pasti.

Kemudian untuk pengujian manual dari percobaan 3 dengan gejala “Mesin Tersendat-sendat” nilai MB=0.8, MD=0.05. “Mesin Sulit Hidup” nilai MB=0.8, MD=0.01. dan “Putaran *idle* mesin tidak *standart*” nilai MB=0,9, nilai MD=0,01. berikut perhitungan dari percobaan 3 :

$$\begin{aligned}
 MB [G1 \wedge G2] &= MB_1 + MB_2 \cdot (1 - MB_1) \\
 &= 0.8 + 0.8 \cdot (1 - 0.8) \\
 &= 0.8 + 0.16 \\
 &= 0.96 \text{ MB(A)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MB[G1 \wedge G2 \wedge G3] &= MB(A) + MB_3 \cdot (1 - MB(A)) \\
 &= 0.96 + 0.9 \cdot (1 - 0.96) \\
 &= 0.96 + 0.036 \\
 &= 0.996 \text{ MB(B)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MD [G1 \wedge G2] &= MD_1 + MD_2 \cdot (1 - MD_1) \\
 &= 0.05 + 0.01 \cdot (1 - 0.05) \\
 &= 0.05 + 0.0095 \\
 &= 0.0595 \text{ MD(A)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MD[G1 \wedge G2 \wedge G3] &= MD(A) + MD_3 \cdot (1 - MD(A)) \\
 &= 0.0595 + 0.01 \cdot (1 - 0.0595) \\
 &= 0.0595 + 0.00405 = 0,06355 \text{ MD(B)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF &= MB(B) - MD(B) \\ &= 0.996 - 0,069 \\ &= 0.93245 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan manual, hasil perhitungan diperoleh nilai CF=0.93245 dan tingkat kepastian Pasti.

untuk nilai *error* pada percobaan 3 dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Nilai Error} = \frac{0,93245 - 0,93}{0,93} \times 100\% = 0,27\%$$

Sehingga untuk nilai *error* dari keseluruhan uji coba dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\begin{aligned} \text{Total \% Error} &= \frac{\%P1 + \%P2 + \%P3}{3} \\ \text{Total \% Error} &= \frac{0\% + 0,05\% + 0,27\%}{3} = 0,1\% \end{aligned}$$

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berdasarkan 3 percobaan perhitungan baik melalui simulasi program dan manual, nilai *error* yang dihasilkan 0,1%, artinya metode ini dapat berjalan dengan baik.

4.4.3 Pengujian Kepuasan Pengguna

Pada pengujian kepuasan pengguna, pengujian dilakukan secara objektif dimana aplikasi diuji secara langsung ke lapangan, yaitu dengan membuat kuisisioner yang ditujukan kepada pengguna aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan mesin berbasis web, yaitu pakar dan *user*. Kuisisioner disebar kepada 5 orang pengguna. Hasil pengujian kepuasan pengguna ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kepuasan Pengguna

Pertanyaan	Jawaban		
	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju
Aplikasi mudah digunakan	2	3	-
Tampilan Antarmuka Web Sistem Pakar menarik	3	2	-
Aplikasi dapat membantu diagnosa kerusakan	1	4	-

mesin			
Materi Sesuai dengan kondisi nyata	-	5	-
kesimpulan dan informasi Hasil diagnosa Akurat	-	5	-
Total	6	19	-
Prosentase (%)	24%	76%	

Berdasarkan Tabel 4.2, Hasil pengujian dijabarkan sebagai berikut :

1. Apakah Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode *Certainty Factor* berbasis web ini mudah digunakan?

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Setuju (SS)	2	40%
Setuju (S)	3	60%
Tidak Setuju (TS)	-	-

2. Apakah tampilan antarmuka dari aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode *Certainty Factor* berbasis web ini terlihat menarik?

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Setuju (SS)	3	60%
Setuju (S)	2	40%
Tidak Setuju (TS)	-	--

3. Apakah aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode *Certainty Factor* berbasis web ini dapat membantu dalam mendiagnosa kerusakan mesin?

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Setuju (SS)	1	20%
Setuju (S)	4	80%
Tidak Setuju (TS)	-	-

4. Apakah materi gejala dan sebab kerusakan pada aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan kondisi nyata?

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Setuju (SS)	-	-
Setuju (S)	5	100%
Tidak Setuju (TS)	-	-

5. Apakah hasil kesimpulan dan informasi pada sistem pakar ini akurat?

Jawaban	Jumlah Responden	Prosentase (%)
Sangat Setuju (SS)	-	-
Setuju (S)	5	100%
Tidak Setuju (TS)	-	-

Pada pengujian kepuasan pengguna diambil hasil bahwa dari 5 pengguna yang telah diberi kuisioner memberikan nilai kepuasan dari segi penggunaan, tampilan antarmuka, manfaat, kesesuaian serta keakuratan hasil informasi dengan prosentase sebanyak 24% menyatakan bahwa pengguna sangat setuju dan 76% menyatakan setuju sistem pakar mesin ini dapat membantu mendiagnosa kerusakan mesin Suzuki Tipe G15A.

4.4.4 Pengujian Pakar

Pada pengujian pakar, pengujian ini dilakukan ke hal yang lebih spesifik yaitu pengujian yang berhubungan dengan permasalahan pengetahuan tentang kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A oleh pakar mesin atau mekanik. Penilaian berdasarkan kriteria berikut :

- a. SS (Sangat Sesuai) bobot =10 :
- b. S (Sesuai) bobot = 8
- c. CS (Cukup Sesuai) bobot = 6

Untuk penentuan nilai akhir =
$$\frac{(\sum \text{bobot})+10}{2}$$

Hasil pengujian pakar ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pakar

No	Gejala Kerusakan	SS	S	CS
1	Mesin Tersendat-sendat		√	
2	Lampu <i>Check Engine</i> Menyala	√		
3	Noise Pada Mesin	√		
4	Keluar Asap		√	
5	Mesin tiba-tiba mati saat temperature tinggi		√	
6	Saat menggunakan A/C (<i>Air Conditioning</i>) mesin tidak stabil			√
7	RPM (<i>Rotation per minutes</i>) mesin terlalu tinggi		√	
8	Mesin Sulit Hidup	√		
9	Mesin <i>Overheat</i> (Kipas bekerja)	√		
10	Mesin <i>Overheat</i> (Kipas tidak bekerja)	√		
11	Mesin dapat distarter, tetapi tidak dapat hidup (pengapian tidak ada/ tidak normal)	√		
12	Bahan bakar boros		√	
13	Tekanan Oli rendah			√
14	Oli sangat boros		√	
15	Hentakan (Tenaga mesin berubah-ubah tanpa ada perubahan tekanan pada pedal gas		√	
16	Ada ledakan (Mesin terjadi letupan pada saat pembukaan <i>throttle</i>)		√	
17	Mesin tidak bertenaga		√	
18	Putaran <i>idle</i> mesin tidak standar	√		
19	RPM (<i>Rotation per minutes</i>) Mesin terlalu rendah		√	

Berdasarkan Tabel 4.3, rekapitulasi lebih detail sebagai berikut :

- a. SS : 7 x 10 = 70
- b. S : 10 x 8 = 80
- c. CS : 2 x 6 = 12

Jadi nilai akhir pengujian :

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{(70 + 80 + 12) + 10}{2} = \frac{172}{2} = 86$$

Kesimpulan dari hasil pengujian untuk 19 gejala kerusakan menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar ini dapat membantu dalam memberikan informasi hasil diagnosa kerusakan mesin. Hal ini didasarkan pada pengujian pakar dengan nilai akhir 86.



BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari pembuatan aplikasi berbasis web ini, maka kesimpulan yang dapat diambil adalah :

1. Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan kesimpulan diagnosa berdasarkan pada gejala yang diinputkan. Penentuan sebab kerusakan mesin Suzuki Tipe G15A didasarkan pada proses perhitungan nilai CF (*Certainty Factor*).
2. Hasil pengujian fungsional sistem dengan akses sebagai *admin* dan *user* berhasil diujikan dengan baik pada *browser* Google Chrome 39.0, Mozilla Firefox 34.0 dan Opera 20.0.
3. Hasil Pengujian Keakuratan metode berdasarkan 3 percobaan perhitungan baik melalui simulasi program dan manual, nilai *error* yang dihasilkan 0,1%, artinya metode ini dapat berjalan dengan baik.
4. Pada pengujian kepuasan pengguna dengan prosentase sebanyak 24% menyatakan bahwa pengguna sangat setuju dan 76% menyatakan setuju sistem pakar mesin ini dapat membantu mendiagnosa kerusakan mesin Suzuki Tipe G15A.
5. Hasil pengujian pakar yang dilakukan ke hal yang lebih spesifik tentang permasalahan pengetahuan kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A oleh pakar mesin atau mekanik. Pengujian ini menghasilkan nilai 86 dari skala 100.

5.2. Saran

Dari beberapa simpulan yang telah diambil, maka dapat dikemukakan saran-saran yang akan sangat membantu untuk pengembangan perangkat lunak ini selanjutnya.

1. Sistem Pakar ini hanya membahas tentang kerusakan mesin selanjutnya dapat dikembangkan dengan menambah pembahasan tentang kerusakan pada pemindah tenaga dan sistem kelistrikan mobil.
2. Sistem Pakar ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode yang lain seperti Dempster-Shafer dan menggunakan mesin inferensi *Backward Chaining*.



DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anonim, 2004, Manual Book Suzuki APV. Jakarta: PT. Indomobil Suzuki International
- [2]. Kusumadewi, S. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu
- [3]. Kusrini, 2006, Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [4]. Sohib, Ahmad, 2013. Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Tanaman Padi Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android. Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang : tidak diterbitkan
- [5]. Anhar, 2010, Panduan Menguasai PHP & MySQL Secara Otodidak. Jakarta Selatan: Penerbit Mediakita
- [6]. Puji Oktavian, Diar, 2010, Menjadi Programmer Jempolan Menggunakan PHP. Yogyakarta: Penerbit MediaKom
- [7]. Eko Priyo Utomo, 2014, Kolaborasi PHP 5 & MySQL 5 untuk Pengembangan Website. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [8]. Arti Twitter Bootstrap, <http://jasa-web.com/artikel/arti-twitter-bootstrap.htm>. Diakses tanggal 26 Desember 2014



LAMPIRAN



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

**BERITA ACARA UJIAN KOMPRE
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

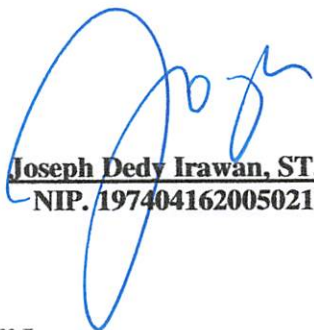
Nama : Mufti Bayu Fitriadi
NIM : 11.18.017
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe
G15A Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

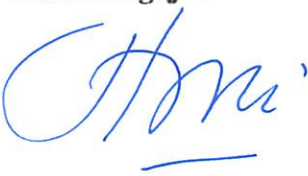
Hari : Selasa
Tanggal : 24 Februari 2015
Nilai : 83.95 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua Majelis Penguji


Joseph Dedy Irawan, ST, MT.
NIP. 197404162005021002

Dosen Penguji I


Febriana Santi W, S.Kom, M.Kom
NIP.P. 1031000425

Dosen Penguji II


Sandy Nataly Mantja, S.Kom.
NIP.P. 1030800418



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Nama : Mufti Bayu Fitriadi
NIM : 11.18.017
Program Studi : Teknik Informatika S-1
Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe
G15A Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web

Tanggal	Penguji	Uraian	Paraf
24 Februari 2015	I	- Revisi Program - Revisi Laporan	
24 Februari 2015	II	- DFD (<i>Data Flow Diagram</i>) - Saran	

Anggota Penguji

Dosen Penguji I

Febriana Santi W, S.Kom, M.Kom
NIP.P. 1031000425

Dosen Penguji II

Sandy Nataly Mantja, S.Kom.
NIP.P. 1030800418

Mengetahui

Dosen Pembimbing I

Joseph Dedy Irawan, ST, MT.
NIP. 197404162005021002

Dosen Pembimbing II

Survo Adi Wibowo, ST, MT.
NIP.P. 1031000438



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Mufti Bayu Fitriadi

NIM : 11.18.017

Masa Bimbingan : 27 Oktober 2014 s/d 27 April 2015

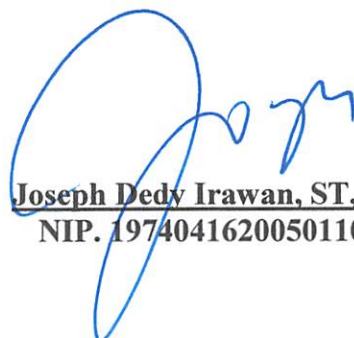
Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A

Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	07-11-2014	Cek Nilai-nilai MB, MD	
2	11-11-2014	Pelajari CF	
3	20-11-2014	Bab I dan Bab II	
4	26-11-2014	Bab III	
5	17-12-2014	Demo Program	
6	27-01-2015	Bab IV dan Bab V	
7	09-02-2015	Acc Makalah Seminar Hasil	
8	24-02-2015	Acc Makalah Kompre	

Malang, Maret 2015

Dosen Pembimbing I


Joseph Dedy Irawan, ST, MT.
NIP. 197404162005011002



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
Jl. Raya Karanglo Km. 2 Malang

FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Mufti Bayu Fitriadi

NIM : 11.18.017

Masa Bimbingan : 27 Oktober 2014 s/d 27 April 2015

Judul Skripsi : Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A

Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Web

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	13-11-2014	Revisi BAB I - II - III	
2	20-11-2014	- Memperbaiki desain tampilan web - Menambah menu istilah penting - Menambah gambar pada halaman solusi	
3	28-11-2014	- Menambah menu spesifikasi - Menambah menu info mesin dan history - Menambah kontak bengkel pada web	
4	26-01-2015	Revisi Program	
5	03-02-2015	Revisi BAB IV - V	
6	05-02-2015	Revisi Makalah Seminar Hasil	
7	07-02-2015	Acc Makalah Seminar Hasil	
8	23-02-2015	Acc Makalah Kompre	

Malang, 5 Maret 2015

Dosen Pembimbing II



Surjo Adi Wibowo, ST, MT.
NIP.P 1031000438

Surat Bimbingan Skripsi



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 27 Oktober 2014

Nomor : ITN-367/T.INF/TA/2014
Lampiran : ---
Perihal : Bimbingan Skripsi

Kepada : Yth. Bpk/Ibu Joseph Dedy Irawan, ST.MT
Dosen Pembina Program Studi Teknik Informatika S-1
Institut Teknologi Nasional
Malang

Dengan Hormat,
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal skripsi untuk mahasiswa :

Nama : MUFTI BAYU FITRIADI
Nim : 1118017
Prodi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

27 Oktober 2014 S/D 27 April 2015

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S-1.

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui
Program Studi Teknik Informatika S-1
Ketua,



Joseph Dedy Irawan, ST., MT.
NIP. 197404162005021002

Form S-4a



PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Pusat), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. RAYA Karanglo, Km2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Malang, 27 Oktober 2014

Nomor : ITN-367/T.INF/TA/2014
Lampiran : ---
Perihal : Bimbingan Skripsi

Kepada : Yth. Bpk/Ibu Suryo Adi Wibowo, ST,MT
Dosen Pembina Program Studi Teknik Informatika S-1
Institut Teknologi Nasional
Malang

Dengan Hormat,
Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam proposal skripsi untuk mahasiswa :

Nama : MUFTI BAYU FITRIADI
Nim : 1118017
Prodi : Teknik Informatika S-1
Fakultas : Teknologi Industri

Maka dengan ini pembimbingan kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama waktu 6 (enam) bulan, terhitung mulai tanggal :

27 Oktober 2014 S/D 27 April 2015

Sebagai satu syarat untuk menempuh Ujian Akhir Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Informatika S-1.
Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.

Mengetahui
Program Studi Teknik Informatika S-1
Ketua,

Joseph Dedy Irawan, ST., MT.
NIP. 197404162005021002

Form S-4a

Kuisiонер Pengujian Pakar

**Uji Kesesuaian Diagnosa Kerusakan
Mesin Suzuki Tipe G15A**

Nama : **LEGLI PERTIKAL Y.**
Jabatan: **MEKANIK**

No	Uraian Kriteria	Sangat Sesuai	Sesuai	Cukup Sesuai
1	Mesin Tersendat-sendat		✓	
2	Lampu <i>Check Engine</i> Menyala	✓		
3	<i>Noise</i> Pada Mesin	✓		
4	Keluar Asap		✓	
5	Mesin tiba-tiba mati saat temperature tinggi		✓	
6	Saat menggunakan <i>A/C (Air Conditioning)</i> mesin tidak stabil			✓
7	<i>RPM (Rotation per minutes)</i> mesin terlalu tinggi		✓	
8	Mesin Sulit Hidup	✓		
9	Mesin <i>Overheat</i> (Kipas bekerja)	✓		
10	Mesin <i>Overheat</i> (Kipas tidak bekerja)	✓		
11	Mesin dapat distarter, tetapi tidak dapat hidup (pengapian tidak ada/ tidak normal)	✓		
12	Bahan bakar boros		✓	
13	Tekanan Oli rendah			✓
14	Oli sangat boros		✓	
15	Hentakan (Tenaga mesin berubah-ubah tanpa ada perubahan tekanan pada pedal gas		✓	
16	Ada ledakan (Mesin terjadi letupan pada saat pembukaan <i>throttle</i>)		✓	
17	Mesin tidak bertenaga		✓	
18	Putaran <i>idle</i> mesin tidak standar	✓		
19	<i>RPM (Rotation per minutes)</i> Mesin terlalu rendah		✓	

Malang, 7 February 2015

.....)

Kuisisioner Pengujian Kepuasan Pengguna

LEMBAR KUISISIONER SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN MESIN SUZUKI TIPE G15A MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Nama : IMAM SURER

1. Apakah Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini mudah digunakan?
☒ Sangat Setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju
2. Apakah tampilan antarmuka dari aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini terlihat menarik?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
3. Apakah aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini dapat membantu dalam mendiagnosa kerusakan mesin?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
4. Apakah materi gejala dan sebab kerusakan pada aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan kondisi nyata?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
5. Apakah hasil kesimpulan dan informasi pada sistem pakar ini akurat?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju

Malang, 03 Februari 2015


(IMAM SURER.....)

**LEMBAR KUISIONER SISTEM PAKAR DIAGNOSA
KERUSAKAN MESIN SUZUKI TIPE G15A MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB**

Nama : *Tegani Seta*

1. Apakah Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini mudah digunakan?
☒ Sangat Setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju
2. Apakah tampilan antarmuka dari aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini terlihat menarik?
☒ Sangat Setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju
3. Apakah aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini dapat membantu dalam mendiagnosa kerusakan mesin?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
4. Apakah materi gejala dan sebab kerusakan pada aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan kondisi nyata?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
5. Apakah hasil kesimpulan dan informasi pada sistem pakar ini akurat?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju

Malang, 05 Februari 2015

Tegani
(*Tegani Seta*)

**LEMBAR KUISIONER SISTEM PAKAR DIAGNOSA
KERUSAKAN MESIN SUZUKI TIPE G15A MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB**

Nama : *Neidik C.*

1. Apakah Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini mudah digunakan?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
2. Apakah tampilan antarmuka dari aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini terlihat menarik?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
3. Apakah aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini dapat membantu dalam mendiagnosa kerusakan mesin?
☒ Sangat Setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju
4. Apakah materi gejala dan sebab kerusakan pada aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan kondisi nyata?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
5. Apakah hasil kesimpulan dan informasi pada sistem pakar ini akurat?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju

Malang, 03 Februari 2015


(*Neidik Christing*)

**LEMBAR KUISIONER SISTEM PAKAR DIAGNOSA
KERUSAKAN MESIN SUZUKI TIPE G15A MENGGUNAKAN
METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB**

Nama : Eko Setiawan

1. Apakah Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini mudah digunakan?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
2. Apakah tampilan antarmuka dari aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini terlihat menarik?
☒ Sangat Setuju ☐ Setuju ☐ Tidak Setuju
3. Apakah aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A menggunakan Metode Certainty Factor berbasis web ini dapat membantu dalam mendiagnosa kerusakan mesin?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
4. Apakah materi gejala dan sebab kerusakan pada aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan kondisi nyata?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju
5. Apakah hasil kesimpulan dan informasi pada sistem pakar ini akurat?
☐ Sangat Setuju ☒ Setuju ☐ Tidak Setuju

Malang, 03 Februari 2015


(Eko Setiawan)

Source Code Perhitungan Certainty Factor

```
<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

    <title>SPM | Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mesin Suzuki
Tipe G15A</title>

    <meta http-equiv="Content-type" content="text/html;
charset=utf-8">

    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1.0, maximum-scale=1.0, minimum-scale=1.0, user-scalable=0"
/>

    <link rel="shortcut icon" type="image/ico"
href="img/icon.png"/>

    <link href="assets/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">

    <link href="assets/css/main.css" rel='stylesheet'
type='text/css'>

    <link href="assets/css/font-awesome.min.css" rel='stylesheet'
type='text/css'>

    <link href='assets/css/tambah-spm.css' rel='stylesheet'
type='text/css'>

    <link href='assets/css/tambah-font.css' rel='stylesheet'
type='text/css'>

    <script type="text/javascript"
src="assets/js/jquery.min.js"></script>

</head>

<!--<body data-spy="scroll" data-offset="0" data-target="#navbar-
main">-->

<body data-spy="scroll" data-target="#affix-nav">

<div id="navbar-main">

    <!-- fixed navbar -->

    <div class="navbar navbar-default navbar-fixed-top">

        <div class="container">

            <div class="navbar-header">

                <button type="button" class="navbar-toggle" data-
toggle="collapse" data-target=".navbar-collapse">

                    <span class="fa fa-th" style="font-size:18px;
color:white;"></span>

                </button>

                <a class="navbar-brand" href="index.php">SPM</a>

                <ul class="nav navbar-nav navbar-right">
```

```

<li style="padding-right: 110px;"></li>

</ul>

</div>

<div class="navbar-collapse collapse">
<?php include"navigasi_public.html"?>

</div><!--/.nav-collapse -->
</div>
</div>
</div>
<div id="statwrap" class="statwrap01">
    <div class="row">
        <br><br><br>
        <h3 class="centered">Sistem Pakar Diagnosa
Kerusakan Mesin Suzuki Tipe G15A</h3>
        <hr>
        </p>
        <br>
    </div><!-- row -->
</div>
<div class="container" id="daftar-menu" name="daftar-menu">
    <br>
    <div class="row">
        <div class="col-md-12 column">

            <div class="panel panel-default artikel"
id="tujuan">
                <div class="panel-body">
                    <div class="table-responsive">

                        <?php
include "includes/config.php";
error_reporting(0);
if($_POST['submit']){
$md = array();

```

```

        $mb = array();
        $sebab = array();
        $where = array();
        $gejala = array();
        $c=$_POST['centang'];
        foreach($c as $centang => $cen)
        {
            $where[] = "id_gejala='$cen'";
        }

        $gabung = implode(" or ", $where);
        $sql = mysql_query("SELECT * from aturan where $gabung
group by id_sebab");
        while($m=mysql_fetch_assoc($sql)){
            $sebab[]=$m['id_sebab'];
        }

        $ss = mysql_query("SELECT * from aturan where $gabung
group by id_gejala");
        while($sa= mysql_fetch_assoc($ss)){
            $gejala[] =$sa['id_gejala'];
        }

        $z = count($c);
        if ($z > 4)
        {
            echo 'Input tidak valid, Max Input 4 Gejala
Kerusakan ';
        }

        if (($z <= 4)&&($z >= 1))
        {
            //menampilkan data nilai mb dan md berdasarkan id
            sebab dan id gejala yang ada pada tabel aturan
            for($n=0; $n<count($sebab); $n++){
                for($np=0; $np<=count($gejala); $np++){
                    $sql3 = mysql_query("SELECT * from aturan where
id_sebab='$sebab[$n]' and id_gejala='$gejala[$np]'");
                    while($gl = mysql_fetch_assoc($sql3)){
                        $md[$sebab[$n]][] = $gl['md'];
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        $mb[$sebab[$n]][ ] = $gl['mb'];

    }

}

}

$ok=array();
$okmd=array();
for($t=0; $t<count($sebab); $t++)
{
    $jum=count($mb[$sebab[$t]]);
    for($y=0; $y<$jum; $y++)
    {
        if(count($mb[$sebab[$t]])==1)
        {
            if($y == 0)
            {
                $ok[$t][$y] = ($mb[$sebab[$t]][$y]);

                $okmd[$t][$y] = ($md[$sebab[$t]][$y]);
            }
        }
        else
        if(count($mb[$sebab[$t]])>=2)
        {
            if($y == 0)
            {
                $ok[$t][$y] = $mb[$sebab[$t]][$y] + $mb[$sebab[$t]][$y+1] *
(1 - $mb[$sebab[$t]][$y]);

                $okmd[$t][$y] = $md[$sebab[$t]][$y] + $md[$sebab[$t]][$y+1]
* (1 - $md[$sebab[$t]][$y]);
            }
        }
        else
        {

```

```

        $ok[$t][$y] = $ok[$t][$y-1] + $mb[$sebab[$t]][$y+1] * (1 -
$ok[$t][$y - 1]);

        $okmd[$t][$y] = $okmd[$t][$y-1] + $md[$sebab[$t]][$y+1] *
(1 - $okmd[$t][$y - 1]);

    }

}

}

if(count($mb[$sebab[$t]])==1)
{
    $md_baru=end($okmd[$t]);
    $mb_baru=end($ok[$t]);
}

if(count($mb[$sebab[$t]])>=2)
{
    $ao=array_pop($ok[$t]);
    $ai=array_pop($okmd[$t]);

    $md_baru=end($okmd[$t]);
    $mb_baru=end($ok[$t]);
}

$cf_sebab[$t]=($mb_baru-$md_baru);

}

for($c=0; $c<count($cf_sebab); $c++)
{
    for($a=0; $a<count($cf_sebab)-1; $a++)
    {
        //perangkingan CF

        if($cf_sebab[$a]<$cf_sebab[$a+1])
        {
            $tmp = $cf_sebab[$a];
            $cf_sebab[$a] =
$cf_sebab[$a + 1];
            $cf_sebab[$a + 1] =
$tmp;

```

```

1]);

        $tmpg = $sebab[$a];
        $sebab[$a] = $sebab[$a +
        $sebab[$a + 1] = $tmpg;

    }

}

}

?>

<b>HASIL DIAGNOSA</b><br><br>
<table class='table table-bordered table-hover
tablesorter'>
    <thead>
        <tr>
            <th>Nama Sebab</th>
            <th>Nilai CF</th>
            <th>Tingkat Kepastian</th>
            <th>Solusi</th>
            <th>Gejala yang ditunjuk Sebelumnya</th>
        </tr>
    </thead>
    </tbody>

<?php
for($t=0; $t<5; $t++)
{
    if($sebab[$t]!=0){
?>

        <?php
        $s=$sebab[$t];

        $nama_sebab= mysql_result(mysql_query("SELECT
nama_sebab from sebab where id_sebab='$s'"), 0);

        ?>

        <?php

        //$prosentase=array_sum($cf_sebab);

```

```

//$prosentase_sebab=(( $cf_sebab[$t]/$prosentase)*100);
//$prosentase sebab=($cf sebab[$t]*100);
//if($prosentase_sebab!=0){
    //penentuan tingkat kepastian
$tk=$cf_sebab[$t];
    echo "<tr>";
    echo "<td>";
    echo $nama_sebab;
    echo "</td>";
    echo "<td>";
    echo
number_format($cf_sebab[$t],2,'.','');
    echo "</td>";
    echo "<td>";
    //echo round($prosentase_sebab)."%";

    if (($tk <= 1) && ($tk >= 0.9))
    {
        echo "Pasti",
        }
    Else if (($tk < 0.9) && ($tk >= 0.7))
    {
        echo "Hampir Pasti",
        }
    Else if (($tk < 0.7) && ($tk >= 0.5))
    {
        echo "Kemungkinan Besar";
        }
    Else if (($tk < 0.5) && ($tk >= 0.3))
    {
        echo "Mungkin";
        }
    else
    {
        echo "Tidak Tahu";
    }
}

```

```

    }

    echo "</td>";

    echo "<td>";

    echo "<a
href='detail_solusi.php?id_sebab=$sebab[$t]'">Lihat
Solusi<onClick=\"return confirm('Anda yakin ingin melihat solusi
?')\" width='30' height='30'>";

    echo "</td>";

    echo "<td>";

    for($np=0; $np<=count($gejala); $np++){

        $nama_gejala=
mysql_result(mysql_query("SELECT g.nama_gejala from gejala g
INNER JOIN aturan gs
on g.id_gejala=gs.id_gejala
and g.id_gejala='$gejala[$np]'
and gs.id_sebab='$s'
order by gs.id_sebab
"), 0);

        if($nama_gejala!=null){
            echo "<li>".$nama_gejala."</li>";
        }
    }

    echo "</td>";

}

}

if(empty($_POST['centang'])) {

    echo "Anda Belum Memilih Gejala, Silahkan Pilih Gejala
untuk melakukan Diagnosa";

    echo "</table>";

    echo "<br>";

    echo "<table><tr><input type='submit' name='back'
value='Kembali'
onclick='javascript:history.back()'></tr></table>";

}

```

?>

</div>

</div>

</div>

</div><!-- col-md-offset-1 col-md-8 -->

<i class="fa fa-arrow-circle-o-up"></i>
 ke atas

</div><!-- row -->

</div><!-- kb02 -->

<div id="foot">

<div class="container">

<?php include"footer.html";?>

</div>

</div>

</body>

</html>

[illegible]

Data Gejala Kerusakan Mesin Mobil Suzuki APV Tipe G15A

18 September 2014

No	Gejala	Hasil Diagnosa dan Solusi	Nilai	
			MB (Measure of Belief)	MD (Measure of Disbelief)
1	Mesin Tersendat - sendat	- Katup rusak	0,85	0,01
		- busi rusak atau kabel busi rusak	0,80	0,05
		- kompresi tidak merata	0,65	0,09
2	Check Engin nyala	- Sensor rusak	0,85	0,01
		- Ecm rusak	0,60	0,09
		- Bcm rusak	0,50	0,09
		- Kabel Harness rusak	0,75	0,07
3	Noise pada Mesin	- Connecting rod rusak	0,70	0,07
		- celah katup tidak standar	0,90	0,01
		- celah metal bearing poros engkol aus	0,60	0,09
		- Timing belt rusak	0,80	0,09
4	Keluar Asap			
		- Ring Piston Rusak	80	0,01
		- Seal katup rusak		
		- Push katup rusak	50	0,09

Data Gejala Kerusakan Mesin Mobil Suzuki APV Tipe G15A



No	Gejala	Hasil Diagnosa dan Solusi	Nilai	
			MB (Measure of Belief)	MD (Measure of Disbelief)
5	Mesin tiba-tiba mati saat	- CMP sensor rusak dan sensor klep rusak	0,85	0,01
	Temperatur tinggi	- Kerja pompa lemah	0,75	0,09
6	Saat menggunakan AC mesin	- Sistem IAC Rusak	0,80	0,01
	tidak stabil			
7	Rpm terlalu tinggi	- celah throttle valve terlalu lebar	0,85	0,01
		= IAC valve rusak	0,70	0,05
		- selang vacuum bocor	0,60	0,09
8	Mesin Sulit Hidup	- Busi rusak atau kabel busi rusak	0,80	0,01
		- coil rusak	0,75	0,09
		- kompresi bocor dari gasket silinder head	0,65	0,07
		- Piston, Ring atau silinder aus	0,50	0,09
9	Mesin overheat (kipas bekerja)	- Radiator tersumbat	0,85	0,01
		- motor radiator cooling fan rusak	0,75	0,09
		- Thermostat rusak	0,70	0,07
		- waterpump rusak	0,65	0,09

Data Gejala Kerusakan Mesin Mobil Suzuki APV Tipe G15A



No	Gejala	Hasil Diagnosa dan Solusi	Nilai	
			MB (Measure of Belief)	MD (Measure of Disbelief)
10.	Mesin overheat (kipas tidak bekerja)	- Piringan putus	0,85	0,01
		- Relay radiator cooling fan rusak	0,80	0,01
		- ECT sensor rusak	0,70	0,09
		- Motor Radiator cooling fan rusak	0,75	0,07
11.	Mesin dapat distarter, tetapi tidak dapat hidup (pergerakan tidak ada/ tidak normal)	- Sirkuit pengapian coil putus	0,90	0,01
		- Kabel busi rusak dan busi rusak	0,85	0,03
		- coil rusak	0,80	0,05
		- Sensor CKP & CMP rusak	0,75	0,07
		- ECM rusak	0,50	0,09
12.	Bensin Boros	- Ignition timing tidak tepat	0,90	0,09
		- Filter udara kotor	0,80	0,01
13	Tekanan oli Rendah	- Viskositas oli tidak standar	0,85	0,01
		- oil strainer tersumbat	0,90	0,01

[illegible]