PEMBUATAN WEB SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI DAN MENANGANI KERUSAKAN PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR 4-TAK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Selvia Lorena Br Ginting, S.SI.,MT[1], Maradona Sinulingga[2]
[1,2]Jurusan Teknik Komputer Universitas Komputer Indonesia, Bandung
[1]selvialorena@yahoo.com. [2]donasinulingga@gmail.com

ABSTRAK

Aplikasi berbasis web sudah sangat terkenal dikalangan masyarakat, Perkembangan web yang sangat pesat diawali dengan berkembangnya teknologi internet. Web sudah banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat untuk promosi, sharing, penulisan berita, konsultasi, hiburan dan lain-lain. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat web sistem pakar untuk mengidentifikasi dan menangani kerusakan pada kendaraan sepeda motor 4-tak menggunakan metode Forward Chaining. Web ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL dan dreamweaver 8 sebagai tempat untuk membuat layout dari situs yang telah dirancang. Di dalam Web ini terdapat beberapa halaman antarmuka user diantaranya adalah halaman beranda, kontak, konsultasi, buku tamu, dan login administrator. Hasil dari pembuatan web diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengidentifikasi dan menangani kerusakan pada sepeda motornya.

Kata Kunci:pembuatan web, sistem pakar, forward chaining.

I. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini, teknologi internet sudah tidak asing lagi dikalangan masyarakat. Sudah sangat banyak masyarakat yang tergantung pada internet, misalnya masyarakat yang menggunakan internet untuk berbisnis jual beli *online*, untuk mengirim dan menerima data, untuk mencari informasi dan lain sebagainya. Sejak munculnya internet, perkembangan aplikasi berbasis *web* juga semakin hari semakin bertambah pesat. Banyak masyarakat yang berlomba-lomba memanfaatkan aplikasi berbasis *web* sebagai tempat untuk promosi, sharing, penulisan berita, konsultasi, hiburan dan lain-lain.

Dengan berkembangnya teknologi ini, maka Penulis tertarik untuk membuat *web* sistem pakar dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL dan dreamweaver 8 sebagai tempat untuk membuat layout. *Web* ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menangani kerusakan pada kendaraan sepeda motor 4-tak menggunakan metode Forward Chaining dengan memanfaatkan algoritma yang diambil dari skripsi Achmad Syarifullah. Karena, pada saat ini sepeda motor merupakan alat transportasi yang sangat efisien untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Tidak sedikit masyarakat yang memilih sepeda motor menjadi tansportasinya. Selain mengirit biaya, sepeda motor juga mempercepat untuk sampai di tempat tujuan apalagi di kota-kota besar yang semakin hari semakin bertambah padat. Disamping itu banyak masyarakat yang pekerjaanya menjadi terganggu karena mengalami kerusakan pada sepeda motornya. Bagi orang yang mengerti tentang sepeda motor tentu tidak akan ada masalah, tetapi akan sangat bermasalah bagi orang awam yang tidak mengerti tentang jenis kerusakan dan cara menangani kerusakan pada sepeda motornya.

Banyak penyebab sepeda motor mengalami kerusakan. Seperti, kurangnya perawatan pada sepeda motor, cara membawa sepeda motor yang ugal-ugalan, pemakaian suku cadang yang tidak original, modifikasi pada sepeda motor dan lain sebagainya. Masyarakat baru akan menyadari kerusakan pada sepeda motornya apabila sepeda motornya tidak beroperasi seperti biasanya. Oleh karena itu sepeda motor harus dicek secara berkala untuk mengetahui sepeda motornya layak beroperasi atau tidak dan solusi apa yang harus dilakukan.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk membuat skripsi dengan judul *"Pembuatan Web Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi dan Menangani Kerusakan pada Kendaraan Sepeda Motor 4-Tak Menggunakan Metode Forward Chaining".*

.

II. TEORI PENUNJANG

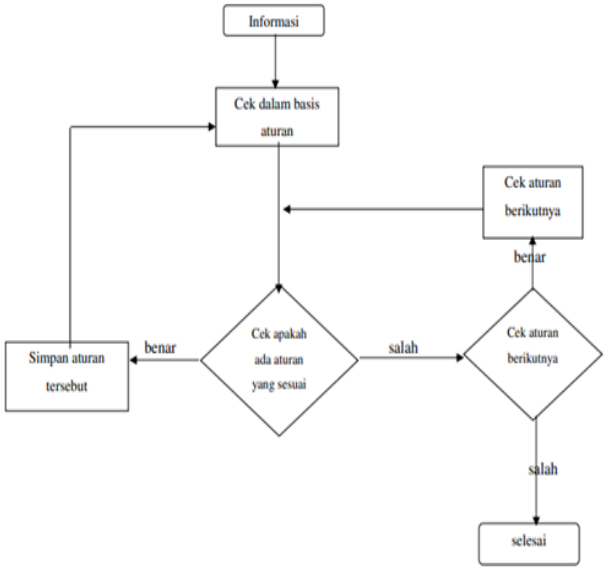
Kecerdasan buatan berasal dari kata *artificial intelligence* yang mengandung arti tiruan dan kecerdasan. Kecerdasan buatan merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin komputer dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia [14].

2.1 Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi ilmu atau pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [15]. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

2.2 Metode Forward Chaining

Forward chaining merupakan metode inferensi yang melakukan penalaran dari suatu masalah kepada solusinya. Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai TRUE), maka proses akan menyatakan konklusi. Forward chaining adalah data-driven karena inferensi dimulai dengan informasi yang tersedia dan baru konklusi diperoleh [13].



Gambar 2.1 Proses Penalaran Maju (*Forward Chaining*)

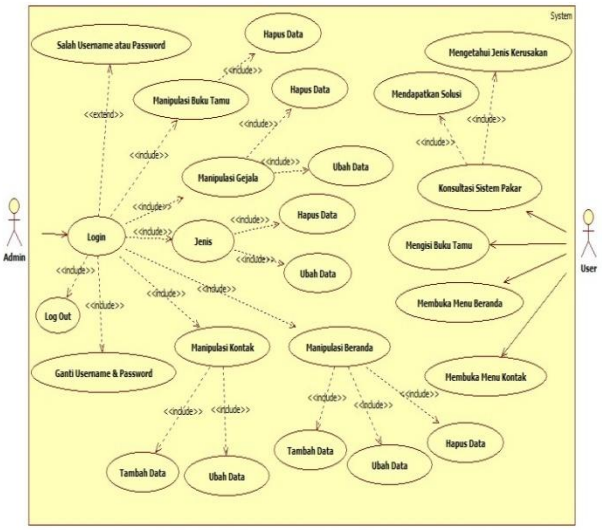
III. PERANCANGAN SISTEM

3.1 Pemodelan analisis

Sistem Aplikasi dirancang dengan menggunakan *Unified Modelling Language (UML).* Alasan penggunaan *UML* adalah karena model tersebut pertama bersifat *scalability*, yaitu objek lebih mudah dipakai untuk menggambarkan sistem yang besar dan komplek, kedua bersifat *dynamic modeling*, yaitu model dapat digunakan untuk pemodelan sistem *dinamis* dan *real time* (*Object Management Group*, 1999) [1].

3.2 Use Case Diagram

Dalam *use case Diagram* ini terdapat 2 aktor yaitu sebagai *admin* dan *user*, yang dimana seorang *admin* harus melakukan *login* terlebih dahulu, sedangkan untuk seorang *user* tidak perlu melakukan *login* ataupun regristrasi. Hal tersebut dapat dilhat pada gambar 3.1.



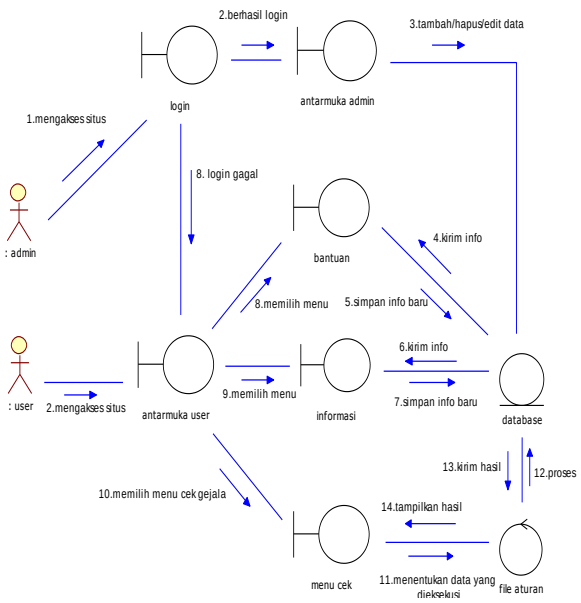
Gambar 3.1 *Use Case Diagram*

3.3 Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan scenario atau langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. Diawali dari apa yang men-*triger* aktivitas tersebut, proses dan perubahan apa saja yang terjadi secara *internal* dan *output* apa saja yang dihasilkan. (*Object Management Group*, 1999) [1].

3.4 Collaboration Diagram

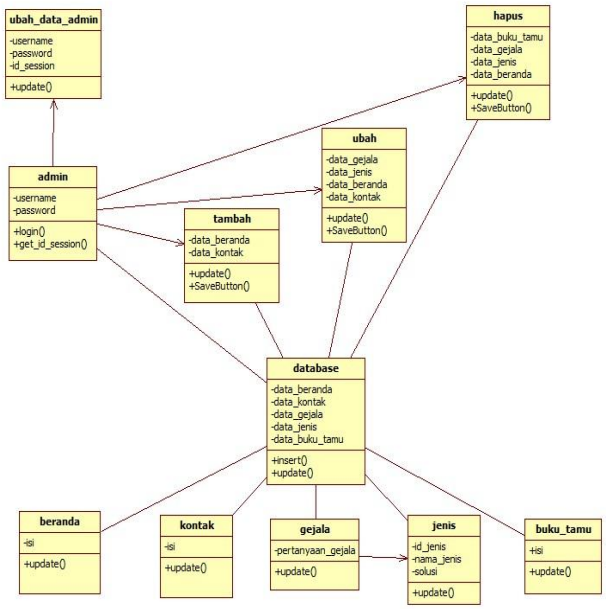
Collaboration diagram digunakan untuk memodelkan interaksi antar objek di dalam sistem. Diagram ini lebih fokus pada pemahaman atas keseluruhan operasi yang dilakukan objek.



Gambar 3.2 *Collaboration Diagram* Menggunakan Sistem Pakar

3.5 Class Diagram

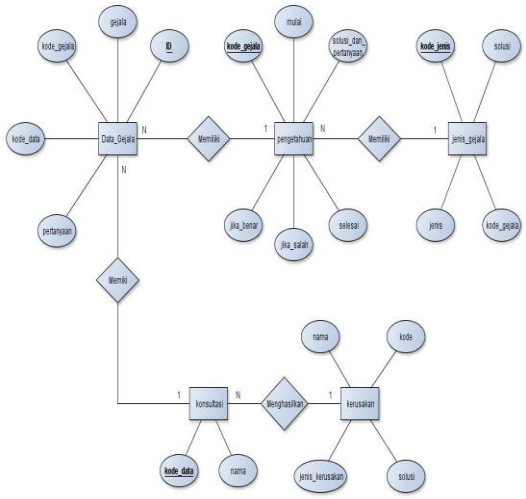
Class Diagram adalah diagram yang memperlihatkan himpunan kelas-kelas, kolaborasi serta relasi antara *use case* dengan actor. Gambar 3.3 merupakan gambar *Class Diagram* dari aplikasi sistem pakar ini.



Gambar 3.3 *Class Diagram*

3.6 Entity Relationship Diagram (ERD)

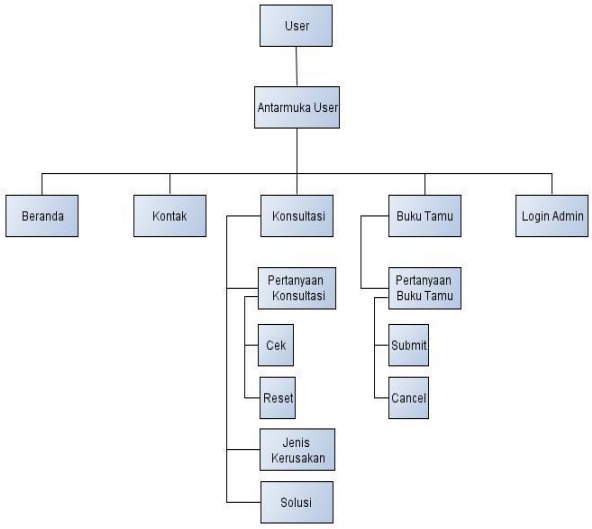
ERD digunakan untuk menunjukkan hubungan antara *entity* dengan database dan objek-objek (himpunan entitas) yang dilibatkan dalam sebuah basis data dan hubungan yang terjadi diantara objek-objek tersebut [2]. Adapun ERD dari aplikasi yang akan dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 3.4 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

3.7 Perancangan Struktur Menu

Dalam perancangan sebuah aplikasi dibutuhkan struktur menu yang berisikan menu dan submenu yang berfungsi untuk memudahkan *user* dalam menggunakan aplikasi tersebut. Berikut ini digambarkan mengenai stuktur menu dalam aplikasi ini:



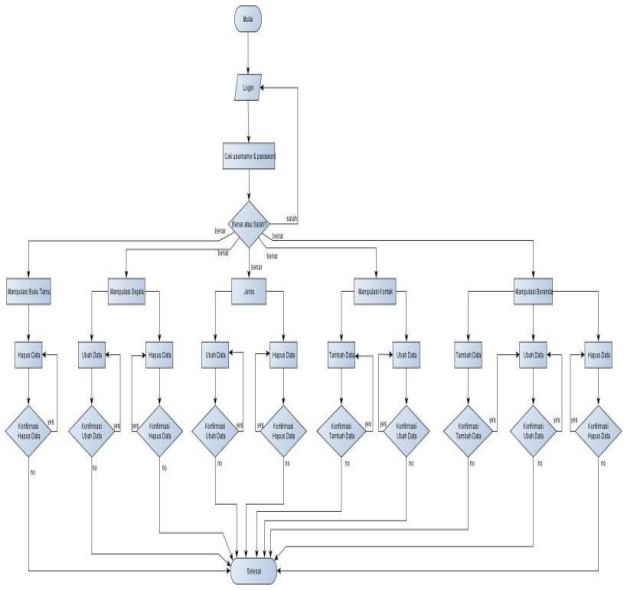
Gambar 3.5 Perancangan Struktur Menu

3.8 Perancangan Tabel

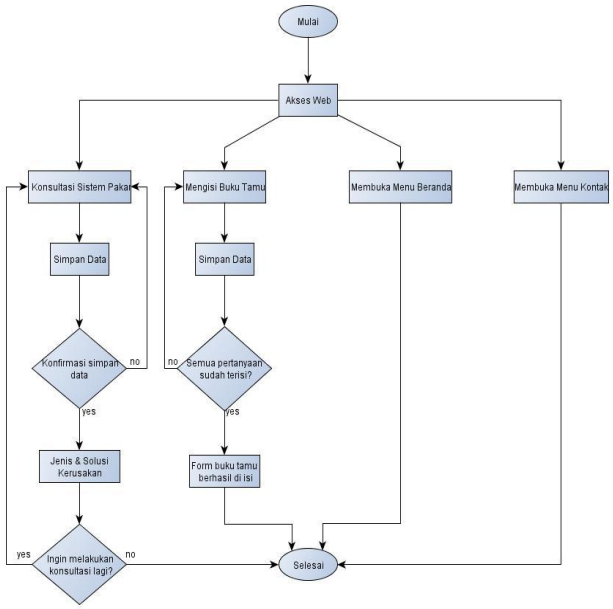
Setelah merancang sistem dengan *UML*, langkah selanjutnya adalah membuat perancangan data fisik. Perancangan data fisik berupa perancangan tabel-tabel yang diperlukan oleh sistem. Karena salah satu komponen penting dalam membangun sebuah *database* adalah tabel [1].

3.9 Perancangan Prosedural

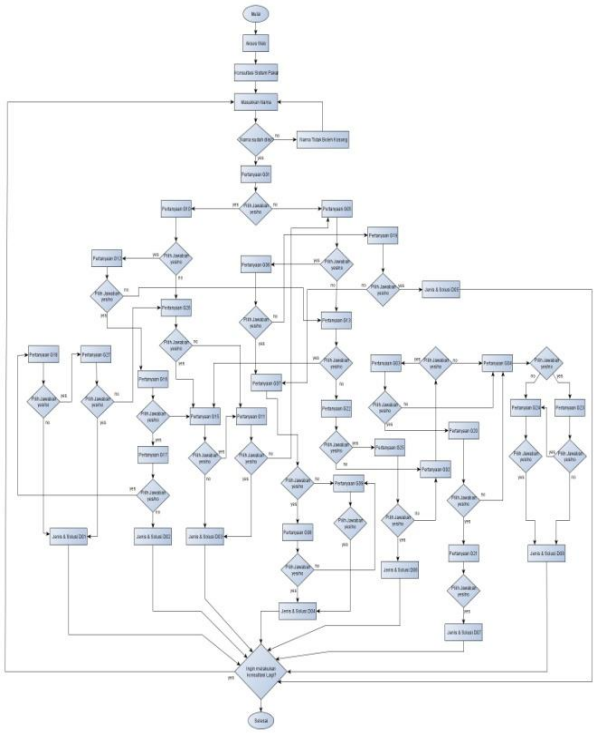
Perancangan prosedural merupakan perancangan yang dilakukan untuk menetapkan detail algoritma yang akan dinyatakan ke dalam suatu program. Gambar 3.6 merupakan prosedural perancangan *flowchart admin*, gambar 3.7 merupakan perancangan prosedural *flowchart user*, dan gambar 3.8 merupakan perancangan prosedural *flowchart forward chaining.*



Gambar 3.6 Perancangan Prosedural *FlowchartAdmin*



Gambar 3.7 Perancangan Prosedural *Flowchart User*



Gambar 3.8 Perancangan Prosedural *Flowchart Forward Chaining*

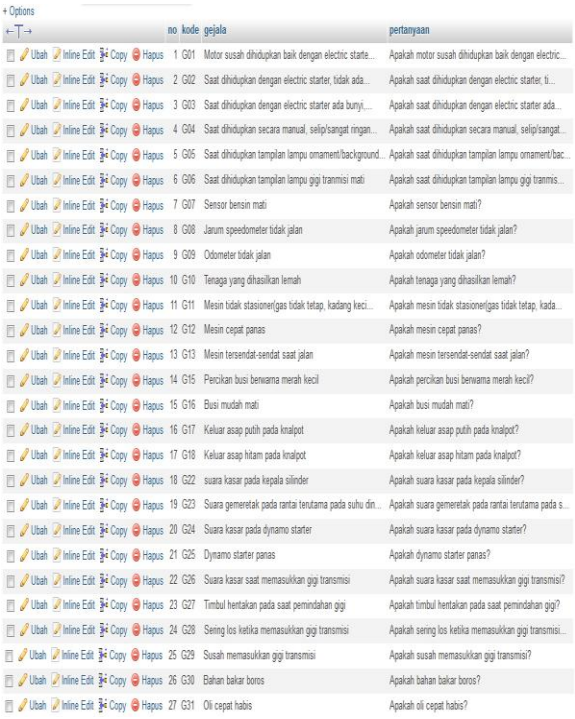
IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Tampilan Database

Pembuatan *database* dilakukan dengan menggunakan MySQL dengan menggunakan *tools phpMyAdmin* yang dijalankan melalui software XAMPP. Tampilan *database* dalam bentuk tabel dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini.

4.2 Tabel Data Gejala

Database data gejala merupakan tempat penyimpanan gejala kerusakan dan pertanyaan kerusakan. *Database* data gejala terdiri dari no, kode, gejala, dan pertanyaan. Berikut gambar dari tabel data gejala.



no	kode	gejala	pertanyaan
1	G01	Motor susah dihidupkan baik dengan electric starte...	Apakah motor susah dihidupkan baik dengan electric...
2	G02	Saat dihidupkan dengan electric starter, tidak ada...	Apakah saat dihidupkan dengan electric starter, ti...
3	G03	Saat dihidupkan dengan electric starter ada bunyi,...	Apakah saat dihidupkan dengan electric starter ada...
4	G04	Saat dihidupkan secara manual, selip/sangat ringan...	Apakah saat dihidupkan secara manual, selip/sangat...
5	G05	Saat dihidupkan tampilan lampu ornament/background...	Apakah saat dihidupkan tampilan lampu ornament/bac...
6	G06	Saat dihidupkan tampilan lampu gigi tranmisi mati	Apakah saat dihidupkan tampilan lampu gigi tranmis...
7	G07	Sensor bensin mati	Apakah sensor bensin mati?
8	G08	Jarum speedometer tidak jalan	Apakah jarum speedometer tidak jalan?
9	G09	Odometer tidak jalan	Apakah odometer tidak jalan?
10	G10	Tenaga yang dihasilkan lemah	Apakah tenaga yang dihasilkan lemah?
11	G11	Mesin tidak stasioner(gas tidak tetap, kadang keci...	Apakah mesin tidak stasioner(gas tidak tetap, kada...
12	G12	Mesin cepat panas	Apakah mesin cepat panas?
13	G13	Mesin tersendat-sendat saat jalan	Apakah mesin tersendat-sendat saat jalan?
14	G15	Percikan busi berwarna merah kecil	Apakah percikan busi berwarna merah kecil?
15	G16	Busi mudah mati	Apakah busi mudah mati?
16	G17	Keluar asap putih pada knalpot	Apakah keluar asap putih pada knalpot?
17	G18	Keluar asap hitam pada knalpot	Apakah keluar asap hitam pada knalpot?
18	G22	suara kasar pada kepala silinder	Apakah suara kasar pada kepala silinder?
19	G23	Suara gemeretak pada rantai terutama pada suhu din...	Apakah suara gemeretak pada rantai terutama pada s...
20	G24	Suara kasar pada dynamo starter	Apakah suara kasar pada dynamo starter?
21	G25	Dynamo starter panas	Apakah dynamo starter panas?
22	G26	Suara kasar saat memasukkan gigi transmisi	Apakah suara kasar saat memasukkan gigi transmisi?
23	G27	Timbul hentakan pada saat pemindahan gigi	Apakah timbul hentakan pada saat pemindahan gigi?
24	G28	Sering los ketika memasukkan gigi transmisi	Apakah sering los ketika memasukkan gigi transmisi...
25	G29	Susah memasukkan gigi transmisi	Apakah susah memasukkan gigi transmisi?
26	G30	Bahan bakar boros	Apakah bahan bakar boros?
27	G31	Oli cepat habis	Apakah oli cepat habis?

Gambar 4.1 *Database* Data Gejala

4.3 Tabel Jenis Gejala

Database jenis gejala merupakan tempat penyimpanan jenis gejala kerusakan dan solusi. *Database* jenis gejala terdiri dari no, kode, jenis, dan solusi. Berikut gambar dari tabel jenis gejala.

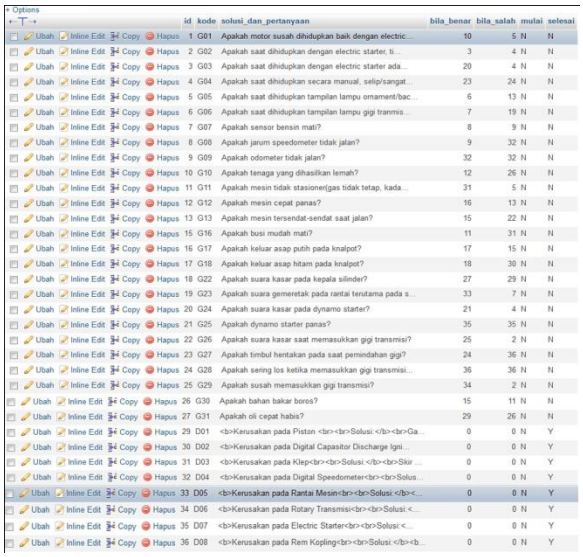


no	kode	jenis	solusi
1	D01	Kerusakan pada Piston	Ganti piston.
2	D02	Kerusakan pada Digital Capasitor Discharge Ignitio...	Cek CDI menggunakan alat ukur avometer, setel avom...
3	D03	Kerusakan pada Klep	Skir ulang klep (buat dudukan alur baru) tapi apab...
4	D04	Kerusakan pada Digital Speedometer	Cek soket-soket kabel, cek indikator pada spidomet...
5	D05	Kerusakan pada Rantai Mesin	Ganti rantai mesin.
6	D06	Kerusakan pada Rotary Transmisi	Cek poros persneling, cek kabel kopling, cek garpu...
7	D07	Kerusakan pada Electric Starter	Cek aki, cek skring aki, cek terminal aki, cek sak...
8	D08	Kerusakan pada Rem Kopling	Ganti rem kopling.

Gambar 4.2 *Database* Jenis Gejala

4.5 Tabel Konsultasi

Database konsultasi merupakan tahapan-tahapan pertanyaan yang dilakukan oleh user untuk memperoleh jenis kerusakan dan solusi. Didalamnya terdapat beberapa entitas seperti id, kode, solusi_dan_pertanyaan, bila_benar, bila_salah, mulai, selesai. Berikut gambar dari tabel konsultasi.



id	kode	solusi_dan_pertanyaan	bila_benar	bila_salah	mulai	selesai
1	G01	Apakah motor susah dihidupkan baik dengan electric...	10	5	N	N
2	G02	Apakah saat dihidupkan dengan electric starter, ti...	3	4	N	N
3	G03	Apakah saat dihidupkan dengan electric starter ada...	20	4	N	N
4	G04	Apakah saat dihidupkan secara manual, selip/sangat...	23	24	N	N
5	G05	Apakah saat dihidupkan tampilan lampu ornament/bac...	6	13	N	N
6	G06	Apakah saat dihidupkan tampilan lampu gigi tranmis...	7	19	N	N
7	G07	Apakah sensor bensin mati?	8	9	N	N
8	G08	Apakah jarum speedometer tidak jalan?	9	32	N	N
9	G09	Apakah odometer tidak jalan?	32	32	N	N
10	G10	Apakah tenaga yang dihasilkan lemah?	12	26	N	N
11	G11	Apakah mesin tidak stasioner(gas tidak tetap, kada...	31	5	N	N
12	G12	Apakah mesin cepat panas?	16	13	N	N
13	G13	Apakah mesin tersendat-sendat saat jalan?	15	22	N	N
15	G16	Apakah busi mudah mati?	11	31	N	N
16	G17	Apakah keluar asap putih pada knalpot?	17	15	N	N
17	G18	Apakah keluar asap hitam pada knalpot?	18	30	N	N
18	G22	Apakah suara kasar pada kepala silinder?	27	29	N	N
19	G23	Apakah suara gemeretak pada rantai terutama pada s...	33	7	N	N
20	G24	Apakah suara kasar pada dynamo starter?	21	4	N	N
21	G25	Apakah dynamo starter panas?	35	35	N	N
22	G26	Apakah suara kasar saat memasukkan gigi transmisi?	25	2	N	N
23	G27	Apakah timbul hentakan pada saat pemindahan gigi?	24	36	N	N
24	G28	Apakah sering los ketika memasukkan gigi transmisi...	36	36	N	N
25	G29	Apakah susah memasukkan gigi transmisi?	34	2	N	N
26	G30	Apakah bahan bakar boros?	15	11	N	N
27	G31	Apakah oli cepat habis?	29	26	N	N
29	D01	Kerusakan pada Piston Solusi : Ga...	0	0	N	Y
30	D02	Kerusakan pada Digital Capasitor Discharge Igni...	0	0	N	Y
31	D03	Kerusakan pada Klep Solusi : Skir ...	0	0	N	Y
32	D04	Kerusakan pada Digital Speedometer Solus...	0	0	N	Y
33	D05	Kerusakan pada Rantai Mesin Solusi :<...	0	0	N	Y
34	D06	Kerusakan pada Rotary Transmisi Solusi :<...	0	0	N	Y
35	D07	Kerusakan pada Electric Starter Solusi :<...	0	0	N	Y
36	D08	Kerusakan pada Rem Kopling Solusi :<b...	0	0	N	Y

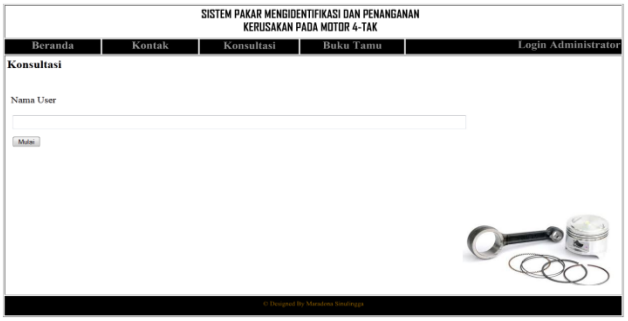
Gambar 4.3 *Database* Konsultasi

4.6 Implementasi Antarmuka

Pada tahap ini dilakukan penerapan hasil perancangan antarmuka ke dalam sistem yang dibangun dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dipaparkan pada sub bab implementasi perangkat lunak.

4.7 Halaman Konsultasi

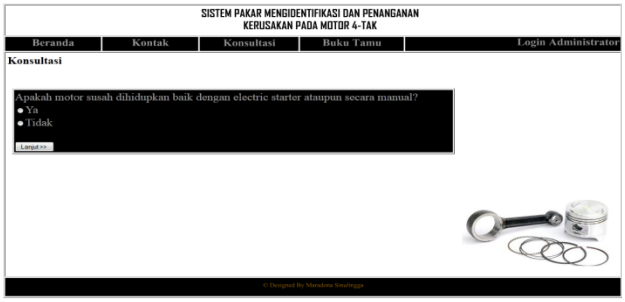
Gambar berikut ini adalah tampilan halaman depan menu konsultasi, dimana user harus memasukkan nama sebelum melakukan konsultasi.



Gambar 4.4 Halaman Konsultasi

4.8 Halaman Pertanyaan Konsultasi

Gambar berikut ini adalah tampilan pertanyaan konsultasi setelah user memasukkan nama. Semua pertanyaan harus dijawab untuk mendapatkan jenis kerusakan dan solusi.



Gambar 4.5 Halaman Pertanyaan Konsultasi

4.9 Halaman Jenis Kerusakan dan Solusi

Gambar berikut ini adalah tampilan jenis kerusakan dan solusi setelah user menjawab semua pertanyaan.



Gambar 4.6 Halaman Jenis Kerusakan dan Solusi

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian dan analisa sistem pada aplikasi sistem pakar berbasis *web* ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini sangat bermanfaat dan dapat membantu masyarakat untuk mengetahui jenis kerusakan yang terjadi pada sepeda motor yang dimiliki serta solusi yang harus dilakukan, karena berdasarkan hasil rata-rata pengujian *beta* yang diolah dengan menggunakan skala *likert* didapat 77.2 % *user* yang setuju bahwa aplikasi sistem pakar berbasis *web* ini sangat membantu.
2. Berdasarkan hasil analisa pengujian *Alfa*, aplikasi sistem pakar berbasis *web* ini berfungsi dengan baik dan dapat diterima sesuai dengan skenario rencana pengujian. Serta keluaran dari aplikasi ini sudah seperti yang diharapkan.
3. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi sistem pakar berbasis *web* ini didapatkan hasil bahwa aplikasi akan menampilkan pesan kesalahan jika terdapat *field* yang masih kosong, *checkbox* yang belum ditentukan dan *username* atau *password* yang salah maka sistem secara otomatis akan menampilkan pesan kesalahan dan meminta pengguna untuk mengisi kembali *field* yang kosong, *checkbox* yang belum ditentukan dan *username* atau *password* yang salah.

5.2 Saran

1. Pembuatan *Web* Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi dan Menangani Kerusakan pada Kendaraan Sepeda Motor 4-Tak Menggunakan Metode Forward Chaining ini perlu ditambahkan data berupa jenis kerusakan dan solusi dari kerusakan selain yang sudah ada di dalam database.
2. Untuk penambahan data kerusakan dan solusinya tidak hanya terfokus pada buku saja tetapi juga dari mekanik yang ahli di bidangnya

DAFTAR PUSTAKA

[1] Arika Mei Hastuti, Andeka Rocky Tanaamah, SE,.M.Cs. dan Yos Richard Beeh, ST.,M.Cs "*Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Anak Autis Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining*", Teknik Informatika, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, 2012.

[2] Agam Krisna Setiaji, "*Sitem Pakar Untuk Menentukan Tipe Autisme pada Anak Usia 7-10 Tahun Menggunakan Metode Forward Chaining*", Teknik Komputer, Semarang.

[3] Achmad Syarifullah, "*Sistem Pakar Kerusakan pada Motor 4 Tak Berkaburator Berbasis Web*", Teknik Informatika, STMIK RAHARJA, Tanggerang, 2014.

[4] Bunafit, Nugroho, "*Membuat Aplikasi Sistem Pakar dengan PHP",* Gava Media, Yogyakarta, 2007.

[5] Dyan Suwartiningsih, "*Pengembangan Aplikasi Sistem Kearsipan (Archieve Management System) pada Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi, Pertambangan dan Energi Daerah Kabupaten Nganjuk*".

[6] Enur Irdiansyah, "*Penerapan Data Mining pada Penjualan Poduk Minuman di PT. Pepsi Cola Indobeverages Menggunakan Metode Clustering*", UNIKOM.

[7] Fahmi Rahmadi, "*Pembuatan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Paru-paru dan Pernapasan Berbasis Android*", Teknik Informatika, UPI-YPTK, Padang.

[8] Fahrudin Galeh Permana, "*SPK Kerusakan Sepeda Motor Menggunakan Metode Forward Chaining*", Sistem Informasi, Universitas Nusantara Persatuan Guru Republik Indonesia, Kediri, 2015.

[9] I Wayan Herry Mahendra, "*Sistem Pakar Untuk Melihat Tingkat Kenarsisan (NARSISTIK) pada Remaja Usia 14-17 Tahun dengan Metode Forward Chaining*", Sistem Komputer, STMIK Bali, 2013.

[10] Kristanto, Andri, "*Kecerdasan Buatan*", Graha ilmu, Yogyakarta,2004.

[11] Muhammad Dahria, "*Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi*", Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma, 2011.

[12] Maria Shusanti F, "*Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pada Sepeda Motor 4-tak Dengan Menggunakan Metode Backward Chaining*", Teknik Informatika, Universitas Bandar Lampung.

[13] Prista Amanda Putri, Hindayati Mustafidah, "*Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining*", Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2011.

[14] Reny Retnowati, Ardi Pujiyanta, "*Implementasi Case Base Reasoning Pada Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Gangguan Kejiwaan*" Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, 2013.

[15] Rifki Indra Perwira, Anifudin Aziz, "*Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Infeksi TBC Paru*", Teknik Informatika, Universitas Pembangunan Nasional, 2013.

[16] Realdo Meyantoro, "*Implementasi Case Base Reasoning pada Sistem Pakar Dalam Menentukan Jenis Penyakit Epilepsi Berbasis Web*", Teknik Komputer, UNIKOM, 2014.

[17] Risnita, "*Pengembangan Skala Model Likert*", 2012.

[18] Suratman, M., *"Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor"*, Pustaka Grafika, Bandung, 2002.

[19] Sunarfrinatono, Bimo, **"***PHP dan Mysql untuk web",* Andi,Yogyakarta 2005.

[20] Supyani, Bebas Widada, Wawan Laksito, "*Aplikasi Diagnosa Kerusakan Mesin Sepeda Motor Bebek 4 Tak dengan Metode Forward Chaining*"

[21] Suwanto Sanjaya, Fadhilah Syafria, "*Sistem Pakar Identifikasi Nyamuk Menggunakan Pohon Keputusan*", Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, UIN Suska Riau, 2014.

[22] Saprianto, "*Makalah Pengujian Alpha dan Beta*", Teknik Informatika, STMIK Handayani, Makassar, 2015.

[23] Suganda, H. dan Kageyama, K. 1994. *Pedoman Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

[24] Ulija Samosir, "*Perancangan Aplikasi Pembuatan Iklan Menggunakan Navigation Development Techniques (NDT)",* Teknik Informatika, STMIK Budi Darma Medan, 2013.

[25] Yossi Octavina, Abdul Fadlil, "*Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Saluran Pernapasan dan Paru Menggunakan Metode Certainty Factor*", Teknik Informatika, Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan, 2014.