

Perancangan Prototipe Sistem Pakar Berbasis *Android* untuk Pendukung Keputusan Diagnosa Kerusakan pada Mobil di Auto2000

M Ridho Bintang J dan M Isa Irawan

Jurusan Matematika, Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: mii@its.ac.id

Abstrak— *Perusahaan bengkel mobil resmi seperti AUTO2000 memiliki pegawai yang disebut dengan Service Advisor (SA) yaitu petugas yang berhubungan langsung dengan diagnosa kerusakan dan service mobil. Sehingga ini menjadi masalah jika Service Advisor salah dalam mendiagnosa, dan akan lebih buruk lagi jika ada Service Advisor yang berhalangan hadir. Oleh karena itu dibutuhkan sistem pakar sebagai solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem pakar ini menggunakan metode pencarian Forward Chaining, yaitu metode yang menghasilkan kesimpulan dari seperangkat data yang diketahui seperti jenis kendaraan, keluhan, kilometer dan faktor kerusakan. Data ini dibutuhkan sebagai input dalam prototipe perangkat lunak yang dibuat. Pada Tugas Akhir ini telah dibangun sebuah prototipe sistem pakar yang mampu membantu Service Advisor dalam mendiagnosa area kerusakan mobil berdasarkan keluhan pelanggan AUTO2000 berbasis Android.*

Kata Kunci— *Service Advisor, Forward Chaining, Bengkel mobil, Sistem Pakar*

I. PENDAHULUAN

INDONESIA merupakan salah satu Negara dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor cukup signifikan di dunia. Kenaikan penjualan mobil di Indonesia sebesar 8,33% pada tahun 2014. Toyota sendiri yang menempati peringkat atas penjualan mobil ditanah air membukukan total penjualan 282.593 unit periode Januari – Agustus naik 1,2% dibandingkan tahun sebelumnya[1].

Dalam aktivitas bisnisnya, AUTO2000 berhubungan dengan PT Toyota Astra Motor yang menjadi agen tunggal penjualan Toyota di Indonesia dan manajemen AUTO2000 ditangani penuh oleh PT Astra International Tbk[2]. AUTO2000 berkembang pesat karena memberikan berbagai layanan yang sangat memudahkan bagi calon pembeli maupun pengguna Toyota karena perusahaan yang memberikan pelayanan berkualitas tinggi tidak diragukan lagi akan mengungguli pesaingnya yang kurang berorientasi pada pelayanan (purna jual).

Petugas didalam AUTO2000, yang mempunyai tugas utama untuk dapat memenuhi harapan pelanggan dengan memberikan kenyamanan dan kebutuhan pelanggan adalah *Service Advisor* (SA), karena SA yang sepenuhnya berinteraksi dengan pelanggan mulai dari penerimaan mobil yang akan

diservis sampai dengan penyerahan mobil yang sudah selesai diservis. SA akan menentukan tindakan atau pekerjaan yang harus dilakukan pada mobil, estimasi suku cadang yang perlu diganti, estimasi waktu pengerjaan, dan estimasi biaya keseluruhan servis. Sehingga ini akan menjadi masalah jika *Service Advisor* salah dalam mendiagnosa, dan akan lebih buruk lagi jika ada SA yang berhalangan hadir.

Dalam perkembangan sebuah sistem operasi *mobile-phone* saat ini yang sering dijumpai yaitu sistem operasi *Android* dinilai lebih efektif, karena kecepatan dan kemudahannya dalam mengakses sebuah informasi. Maka dari permasalahan dan fakta tersebut, perlu dicarikan suatu upaya untuk pemecahannya, salah satunya melalui sistem pakar.

Beberapa aplikasi sistem pakar yang pernah dibuat dengan berbasis android antara lain, aplikasi untuk sistem KB[3], dan aplikasi untuk pergudangan[4], dan aplikasi sistem pakar android untuk diagnosis penyakit pada tanaman kakao[5].

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar[6]. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para pakar di bidangnya masing-masing. Sehingga untuk mendapatkan informasi yang diinginkan, pengguna atau user tidak perlu datang langsung kepada para pakar.

Mencermati hal – hal di atas maka dalam Tugas Akhir ini akan dibahas tentang pembuatan prototipe sistem pakar yang mampu membantu *Service Advisor* dalam menentukan tindakan atau pekerjaan pada kerusakan mobil di Auto2000 berbasis *android*.

II. DASAR TEORI

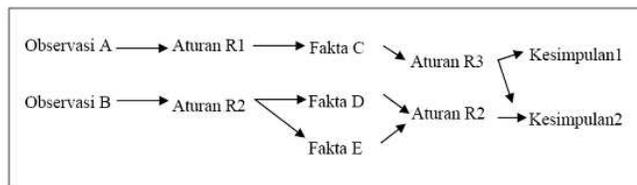
A. Sistem Pakar

Sistem pakar secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan pakar ke komputer, agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah layaknya yang dilakukan oleh para ahli. Dengan sistem ini diharapkan orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang

berpengalaman[7].

B. Metode *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* adalah suatu metode pengambilan keputusan yang umum digunakan dalam sistem pakar. Proses pencarian dengan metode *Forward Chaining* berangkat dari kiri ke kanan, yaitu dari premis menuju kepada kesimpulan akhir.



Gambar 1 Proses pada Forward Chaining

C. *Android*

Android adalah sistem operasi telepon selular berbasis kernel linux, *android* merupakan sistem operasi berplatform terbuka sehingga setiap orang bisa mengembangkan sistem operasi ini secara bebas, *android* merupakan *mobile device* yang dianggap memiliki kemampuan yang lebih peka terhadap lokasi dan preferensi pemiliknya[8].

Android banyak diminati orang karena memiliki fitur-fitur yang mendukung aktivitas sehari-hari. Selain itu juga dikenal karena kecepatan dan kemudahan dalam mengakses informasi. *Android* bersifatnya yang terbuka memungkinkan sistem operasi ini dapat diimplementasikan pada banyak perangkat selain *smartphone* seperti pada Tablet PC dan perangkat keras lainnya.

D. JQuery Mobile

JQuery Mobile adalah sebuah *framework* yang dibuat dengan menggunakan HTML5, CSS3 dan JavaScript. JQuery Mobile merupakan sebuah desain template. Dalam mendesain template pada jQueryMobile sudah disediakan komponen dasar dan tinggi pada jQuery Mobile dokumentasi, jadi dapat disalin dan ditempelkan kedalam dokumen HTML5 yang telah di buat. JQuery Mobile sangat kental dengan javascript, jadi jika terjadi kesalahan pada javascript maka akan mengganggu template jQuery Mobile itu sendiri[9].

JQuery Mobile dapat berjalan pada platform yang berbeda dan mendukung banyak browser seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Opera, Internet Explorer dan Apple Safari. Selain itu jQuery Mobile bisa dijalankan pada browser mobile seperti Opera Mini, UC Browser, dan lain-lain. JQuery Mobile dapat berjalan pula pada *browser developer* atau *WebViews* yang biasa digunakan untuk membuat aplikasi *Android* yang terhubung ke web.

E. PhoneGap

PhoneGap adalah sebuah kerangka kerja(*framework*) *open source* yang dipakai untuk membuat aplikasi cross-platform mobile dengan HTML, CSS, dan JavaScript. PhoneGap menjadi suatu solusi yang ideal untuk seorang web developer yang tertarik dalam pembuatan aplikasi di *smartphone*

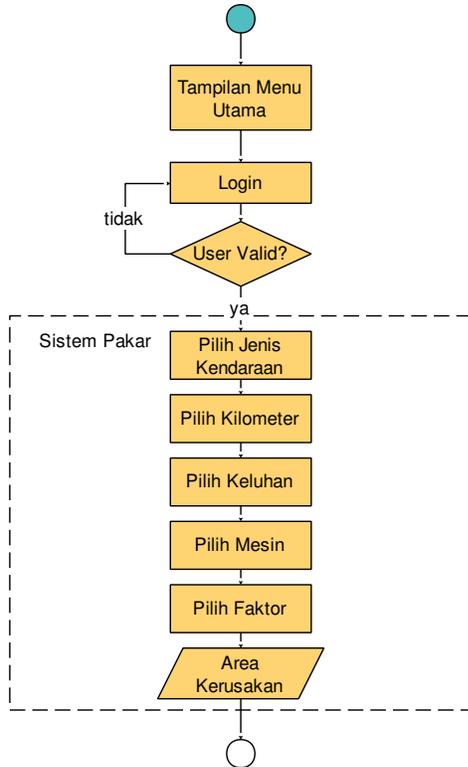
Aplikasi yang dibuat dengan PhoneGap tidak hanya seperti situs web mobile biasanya. Hasil aplikasi dari PhoneGap bisa berinteraksi dengan hardware yang ada di perangkat mobile, seperti Accelerometer atau GPS, tidak seperti aplikasi web secara normal. Aplikasi PhoneGap juga dibuat dan dikemas seperti aplikasi asli, yang artinya pembuat aplikasi bisa membagikan aplikasinya melalui Apple App Store atau *Android Market*

III. PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN SISTEM

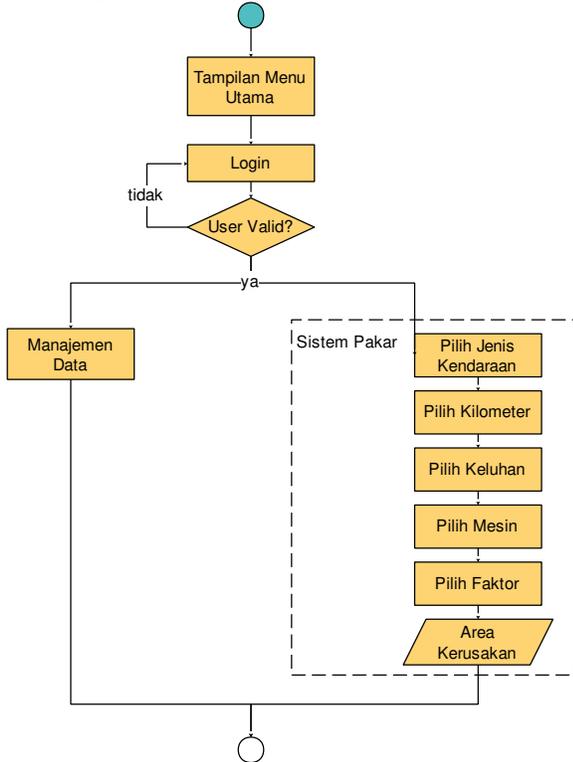
A. RANCANGAN UMUM PROSES

Secara umum gambaran rancangan sistem ini adalah untuk membantu pengambilan keputusan *service advisor* dalam mendiagnosa kerusakan mobil di AUTO2000. Data-data tersebut kemudian akan diolah menggunakan metode *forward chaining*. Sehingga menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar sebagai alat bantu untuk mendapatkan estimasi awal kerusakan, suku cadang, waktu dan harga yang akan ditunjukkan kepelanggan AUTO2000.

B. DIAGRAM ALIR PENGGUNA



Gambar 2 Digram Alir Pengguna Umum



Gambar 3 Digram Alir Pengguna Admin

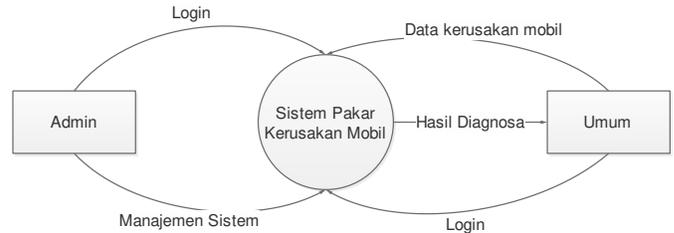
B. DATA FLOW DIAGRAM

Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem. DFD merupakan alat bantu dalam menggambarkan atau menjelaskan sistem informasi yang dibuat, sehingga dapat

membantu dan memudahkan pengguna yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang dibuat. Berikut DFD dari sistem informasi yang dibuat :

• DFD level 0

Diagram ini terdapat 2 entitas yaitu Admin dan *Service Advisor*. Entitas Admin memberikan data manajemen yang dibutuhkan terhadap sistem. Yang kedua entitas *service advisor* memberikan data keluhan dari pelanggan AUTO2000 sedangkan sistem memberikan keluaran berupa hasil diagnosis kerusakan mobil.

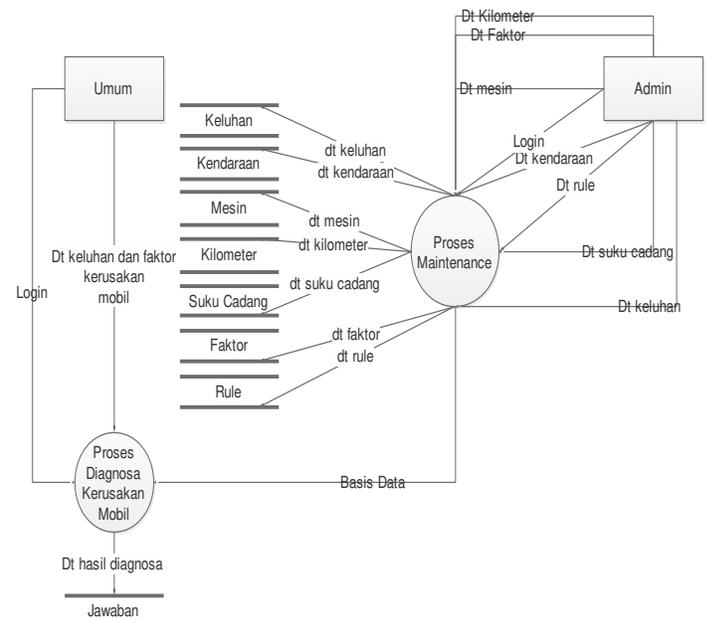


Gambar 3.3. DFD Level 0

• DFD Level 1

DFD Level 1 adalah dekomposisi dari DFD Level 0. Pada DFD ini terlihat terdapat dua proses, yaitu proses *maintenance* dan proses *diagnosa kerusakan mobil*. Proses *maintenance* digunakan untuk mengatur tabel- tabel master seperti kendaraan, mesin kilometer suku cadang dan tabel rule untuk sistem pakar.

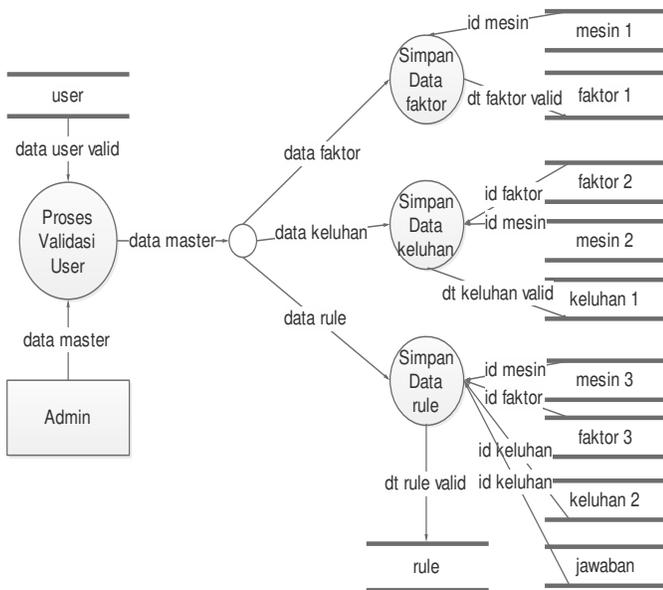
Proses *diagnosa* digunakan untuk mengolah data-data *rule* dan data keluhan yang nantinya untuk menghasilkan jawaban berupa estimasi awal kerusakan mobil, suku cadang dan harga.



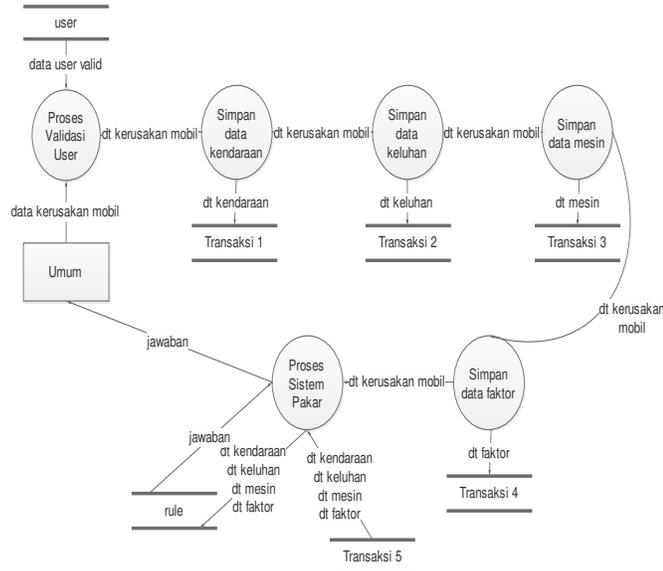
Gambar 4 DFD Level 1

• DFD Level 2

DFD Level 2 merupakan penjabaran lebih rinci dari DFD level 1. Setiap proses pada DFD level 1 dapat dimodelkan secara lebih terperinci menjadi sebuah DFD lagi.



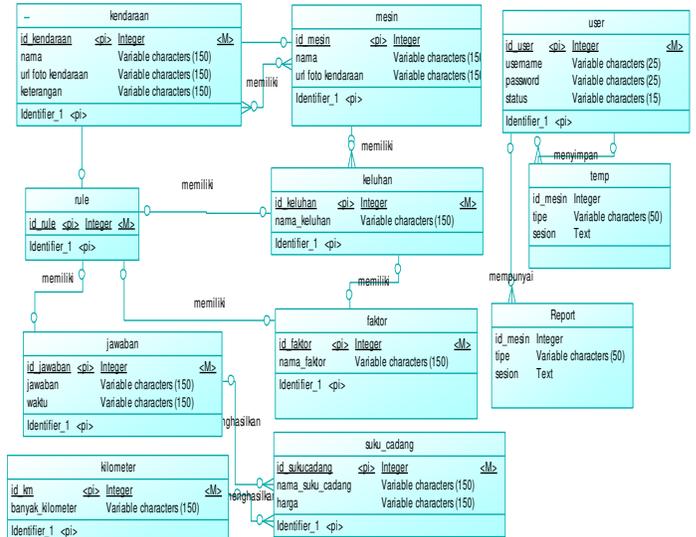
Gambar 5 DFD Level 2 Untuk Proses Maintenance



Gambar 6 DFD Level 2 Untuk Proses Diagnosa Kerusakan Mobil

C. PERANCANGAN DATABASE

Pada sub bab ini akan dijelaskan bagaimana database pada sistem pakar ini dibuat. Perancangan database juga merupakan hal yang penting dalam pembuatan sebuah sistem pakar. Dalam sistem pakar ini database digunakan untuk menyimpan data-data tentang jenis-jenis mobil, mesin, keluhan, faktor dan estimasi yang nantinya menjadi estmasi awal. Dalam database ini ada beberapa tabel yang digunakan yaitu tabel kendaraan, tabel mesin, tabel kilometer, tabel suku cadang, tabel keluhan, tabel rule, tabel faktor dan tabel jawaban. Dimana database ini menggunakan MySQL.



Gambar 7 CDM Sistem Pakar

D. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR

Dalam prototipe ini arsitektur sistem dibagi dalam dua sisi yaitu *client side* (klien) dan *server side* (server). Sisi klien sistem pakar ini diwujudkan kedalam sebuah aplikasi *mobile* berbasis web dengan menggunakan *Framework JQuery Mobile* yang berbasis bahasa pemrograman HML5, JavaScript, CSS. Sedangkan untuk sisi server menggunakan bahasa pemrograman PHP dan sistem manajemen datanya menggunakan *database MySQL* Sistem pakar ini digunakan sebagai alat bantu *Service Advisor* untuk mengambil keputusan dalam mendapatkan estimasi awal kerusakan, suku cadang, waktu dan harga yang akan ditujukan kepelanggan AUTO2000. Basis pengetahuan dalam sistem pakar ini hanya bisa dirubah oleh admin atau pakar yang ahli dalam bidangnya.

Data yang digunakan pada sistem pakar ini merupakan hasil dari pengambilan fakta-fakta tentang macam-macam kerusakan mobil, suku cadang, keluhan, faktor, harga dan kilometer. Pengambilan fakta- fakta diperoleh berdasarkan jenis-jenis mobil yang telah disepakati oleh AUTO2000. Data-data tersebut kemudian akan diolah menggunakan metode *forward chaining*. Sehingga menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar sebagai alat bantu untuk mendapatkan estimasi awal kerusakan, suku cadang, waktu dan harga yang akan ditujukan kepelanggan AUTO2000.

Basis aturan atau *rulebase* yang akan digunakan sebagai berikut:

1. IF Terjadi getaran pada pedal rem ketika kecepatan tinggi AND Brake System AND Discbrake tidak rata THEN Master Brake
2. IF Pedal rem terasa berat saat diinjak AND Brake System AND Karet membran booster rusak THEN Master Brake
3. IF Bunyi mendesis pada saat jalan AND Brake System AND Disbrake tidak rata THEN Master Brake
4. IF Rem tidak pakem ketika diinjak AND Brake System AND Kampas rem sudah menipis THEN Front Brake
5. IF Mobil oleng kekanan atau kekiri ketika diinjak AND Brake System AND Piston rem macet salah satu sisi THEN Front Brake

6. IF Pedal rem los AND Brake System AND Silinder habis termakan sehingga minyak rem keluar THEN Front Brake
7. IF Rem terasa dalam AND Brake System AND Kampas rem sudah menipis THEN Rear Brake
8. IF Rem harus dipompa ketika digunakan AND Brake System AND Minyak rem mengalami kebocoran THEN Rear Brake
9. IF Steer tidak stabil AND *Engine Suspension* AND Upper Balljoint longgar THEN Balljoint Lower Arm
10. IF Terdapat bunyi klotakan pada bagian depan sebelah kiri dan kanan mobil AND *Engine Suspension* AND Balljoint lower arm longgar THEN Balljoint Lower Arm
11. IF Terdapat bunyi jedug pada bagian depan sebelah kiri dan kanan mobil AND *Engine Suspension* AND Balljoint lower arm mulai menipis THEN Balljoint Lower Arm
12. IF Shock Absorber depan atau belakang terasa keras AND *Engine Suspension* AND Shock Absorber depan atau belakang mulai lemah THEN Shock Absorber
13. IF Bunyi mendecit pada saat jalan bergelombang AND *Engine Suspension* AND Shock Absorber depan atau belakang mengalami kebocoran THEN Shock Absorber
14. IF Bunyi dengung pada saat jalan kecepatan tinggi AND *Engine Suspension* AND Bearing roda depan atau belakang sudah mulai menipis THEN Bearing Roda
15. IF Bunyi gemuruh pada saat jalan kecepatan tinggi AND *Engine Suspension* AND Bearing vet roda depan atau belakang sudah mulai menipis THEN Bearing Roda
16. IF Mobil sulit distarter AND *Engine Electrical* AND Bateray sudah rusak THEN Baterai
17. IF Mobil tidak bisa distarter AND *Engine Electrical* AND Accu sudah lemah dan kualitasnya sudah jelek THEN Baterai
18. IF Mobil berbunyi kasar pada saat starter AND *Engine Electrical* AND Bearing-bearing starter kurang pelumasan THEN Starter
19. IF Accu sering drop AND *Engine Electrical* AND Brush altenator mulai habis THEN Altenator
20. IF Lampu tanda accu pada dashboard menyala AND *Engine Electrical* AND Sistem pengisian bermasalah THEN Altenator
21. IF Mesin terasa kasar AND *Engine Electrical* Bearing altenator sudah habis THEN Altenator
22. IF Steer terasa berat pada mobil AND *Steering Engine* AND Ada kebocoran disistem steering THEN Power Steering
23. IF Steer terasa tidak stabil AND *Steering Engine* AND Terdapat kaki-kaki yang bermasalah(upper balljoint, long tie rod, end tie rod) THEN Power Steering
24. IF Bunyi jedug pada jalan gelombang AND *Steering Engine* AND Tidak adanya sirkulasi minyak power steering THEN Power Steering
25. IF Steer bunyi saat dibelokkan AND *Steering Engine* AND Lubang-lubang disaluran vane pump tersumbat THEN Vane Pump
26. IF Terjadinya kebocoran pada vane pump AND *Steering Engine* AND Seal pump mulai melemah THEN Vane Pump
27. IF Bunyi pada area vane pump AND *Steering Engine* AND Tidak adanya sirkulasi minyak power steering THEN Vane Pump
28. IF Kopling terasa dalam AND *Clutch Engine* AND Dinding pada clutch master ada yang tergores THEN Clutch Master
29. IF Seal kit clutch master sudah mulai lemah AND *Clutch Engine* AND Dinding pada clutch master ada yang tergores THEN Clutch Master
30. IF Clutch master abnormal AND *Clutch Engine* AND Clutch Overhaul THEN Clutch Master
31. IF Kopling terasa keras AND *Clutch Engine* AND Kampas kopling sudah menipis THEN Clutch Master
32. IF Pada saat tanjakan tidak kuat (mesin nggiring) AND *Clutch Engine* AND Release bearing longgar (Kopling Slip) THEN Clutch OH
33. IF Kopling berbunyi kasar pada saat diinjak AND *Clutch Engine* AND Kampas kopling habis THEN Clutch OH
34. IF Kopling mengeluarkan bau sangat AND *Clutch Engine* AND Kampas kopling habis THEN Clutch OH
35. IF Mesin sering tersendat pada saat ditarik AND *Engine* AND Filter tangki bahan bakar kotor THEN Sistem Bahan Bakar
36. IF Mesin terasa berat AND *Engine* AND Pompa bahan bakar mulai lemah THEN Sistem Bahan Bakar
37. IF Mobil tidak bisa hidup AND *Engine* AND Pompa bahan bakar mati THEN Sistem Bahan Bakar
38. IF Mesin sering tersendat pada saat ditarik AND *Engine* AND Busi mulai longgar THEN Sistem Pengapian
39. IF Mesin terasa berat AND *Engine* AND Salah satu coil mati THEN Sistem Pengapian
40. IF Pompa bahan bakar mati AND *Engine* AND Terdapat open circuit pada fuse EFI THEN Sistem Electrical
41. IF Klakson mati AND *Engine* AND Lampu utama tidak bisa hidup THEN Sistem Electrical
42. IF Usia pada massa klakson AND *Engine* AND Bulp lampu utama mati THEN Sistem Electrical

IV. HASIL DAN UJI COBA SISTEM

A. Lingkungan Pengujian Sistem

Perangkat keras yang digunakan dalam uji coba adalah yaitu Laptop dengan spesifikasi prosesor AMD 10 Radeon HD 8650G, HDD 1TB, RAM memory 4GB. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah *Eclipse Java Juno SR1* untuk pembangunan sistem dan *Android SDK* untuk menjalankan sistem pada computer. Untuk membuat manajemen basis datanya menggunakan MySQL

B. Hasil Uji Coba Sistem

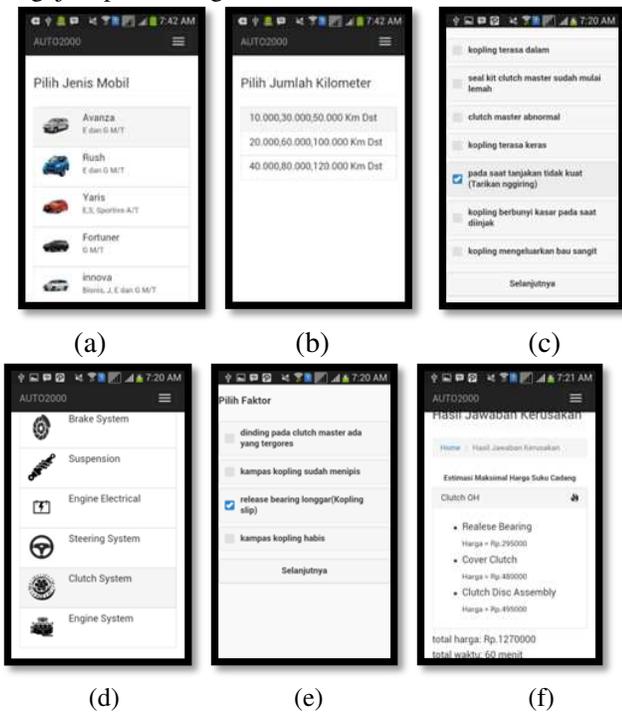
Pada sub bab ini akan ditampilkan ujicoba terhadap prototipe. Perancangan form menu awal ini merupakan tampilan menu yang pertama kali muncul saat pengguna pertama kali menggunakan sistem aplikasi ini. Pada form ini akan ditampilkan beberapa gambar AUTO2000 yang bergerak

bergantian otomatis, dan untuk pengguna admin dan umum, keduanya harus masuk menu Login.



Gambar 4.1. Tampilan Menu Awal

Pada menu ini terdiri dari lima kategori pertanyaan. Kelima kategori tersebut adalah jenis kendaraan, kilometer, kategori mesin, keluhan, dan faktor. Masing-masing kategori memiliki jumlah pilihan jawaban yang berbeda. Berikut adalah pengujian proses diagnosa



Gambar 8 (a) Daftar menu pilihan jenis mobil, (b) Daftar menu pilihan jumlah kilometer (c) Daftar menu pilihan keluhan, (d) Daftar menu pilihan jenis mesin dan (e) Daftar menu pilihan faktor kerusakan (f) Tampilan Hasil

VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil terhadap pengujian prototipe sistem pakar yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa prototipe ini mampu menentukan area kerusakan pada mobil berdasarkan keluhan pelanggan. Prototipe ini juga mampu memberikan informasi tentang estimasi suku cadang yang diperlukan, estimasi waktu pengerjaan, dan estimasi biaya yang dibutuhkan berdasarkan area kerusakan yang berhasil terdiagnosa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesia. (2014). Industri Otomotif Bangkit. <http://www.kemenperin.go.id> [Diakses pada tanggal 10 Maret 2015]
- [2] Anonim. 2015. "Sekilas AUTO2000". Diakses pada 21 Mei 2015 pukul 12.00 WIB dari http://auto2000.co.id/page/sekilas_auto2000
- [3] Setyawan, I. dan Irawan, M. Isa.(2013)."Perancangan dan Implementasi Sistem Pakar Berbasis Android untuk Membantu Pengambilan Keputusan dalam Menentukan Alat Kontrasepsi". Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [4] Athoillah, M. dan Irawan, M. Isa.(2013)."Perancangan Sistem Informasi Mobile Berbasis Android Untuk Kontrol Persediaan Barang Di Gudang". Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [5] Aprilianto, B., Irawan, M. Isa, Rukmi, dan Alvida M.(2013)."Sistem Pakar Berbasis Android untuk Diagnosis Penyakit Tanaman Kakao". Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [6] Delima, Sri. dan Proboyekti Umi.(2009). "Penerapan Forward Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autis". Yogyakarta: Jurnal Informatika.
- [7] Gerry, K., Fernandes, E., dan Kenneth, A.(2014). "Perancangan Sistem Pakar Berbasis *Android* Untuk Diagnosis Kerusakan Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis". Jakarta : Bina Nusantara.
- [8] Safaat, Nazaruddin H.(2012)." Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis *Android*". Bandung: Informatika.
- [9] Riyanto.(2003). "Membangun Mobbile Web Store Dengan CodeIgniter, MySQL dan jQuery Mobile". Yogyakarta: andipublisier.