

## Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Mobil Toyota Kijang LSX Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Turnawan<sup>1</sup>, Phitsa Mauliana<sup>2</sup>, Ricky Firmansyah<sup>3</sup>, Nanang Hunaifi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas BSI  
e-mail: teweturnawan@gmail.com

<sup>2,3,4</sup>AMIK BSI Bandung  
e-mail: phitsa.phu@bsi.ac.id<sup>2</sup>, ricky.rym@bsi.ac.id<sup>3</sup>, nanang.nnu@bsi.ac.id<sup>4</sup>

### Abstrak

Kerusakan pada mobil baru disadari oleh pemilik ketika mobil beroperasi tidak sebagaimana mestinya atau tidak seperti biasanya. Perawatan secara berkala dibutuhkan setiap mobil untuk mendeteksi kerusakan apa yang terjadi pada mobil tersebut. Banyak penyebab dan tanda-tanda saat mobil tidak beroperasi dengan baik, beberapa diantaranya misalnya lampu mobil tidak menyala dan tidak mempunyai gambaran mengapa hal tersebut terjadi, hal inilah yang mendorong pembangunan sistem pakar dengan menggunakan metode *forward chaining* untuk mendeteksi kerusakan mobil. Khususnya untuk mobil yang sudah berumur tua dan tidak diproduksi lagi. Oleh karena itu penulis menggunakan mobil Toyota Kijang LSX sebagai objek penelitian. Dalam penelitian ini penulis merancang agar penyampaian informasi pun dapat dilakukan menggunakan perangkat mobile dengan meminta *request* dari user. *Request* tersebut akan diproses dalam sistem kemudian hasilnya akan dikirim kembali kepada user dengan ditampilkan pada layar perangkat mobile. Aplikasi sistem pakar ini dibuat dalam bentuk aplikasi android untuk memudahkan pengguna dalam mengakses dan menyelesaikan masalah yang terkait secara cepat, dimana saja dan kapan saja. Sistem pakar ini mampu memberikan informasi yang optimal dari timbal balik user dan sistem untuk para pemilik kendaraan mobil Toyota Kijang LSX.

**Kata Kunci** : Android, sistem pakar, toyota kijang LSX.

### Abstract

*Damage to the car was realized by the owner when the car is not operating properly or not as usual. Periodic maintenance needed each car to detect damage to what happened to the car. Many of the causes and signs as the car is not running properly, some of which car lights are not lit and have no idea why it happened, it is this which encourages the development of expert systems with forward chaining method for detecting damage to the car. Especially for cars that are old and no longer manufactured, therefore the authors use a Toyota Kijang LSX as research objects. In this study, the authors designed so that the delivery of information can be done using any mobile device with the request from the user. The request will be processed in the system then the results will be sent back to the user with a display on a mobile device screen. This expert system application is made in the form of android application to allow users to access and resolve the problems associated quickly, anywhere and anytime. The expert system is able to provide optimal information of the user and the system of reciprocity to the owner of the vehicle Toyota Kijang LSX.*

**Keywords:** Android, expert systems, Toyota Kijang LSX.

### 1. Pendahuluan

Kerusakan pada mobil baru disadari oleh pemilik ketika mobil beroperasi tidak sebagaimana mestinya atau tidak seperti biasanya. Perawatan secara berkala dibutuhkan setiap mobil untuk mendeteksi kerusakan apa yang

terjadi pada mobil tersebut. Banyak penyebab dan tanda-tanda saat mobil tidak beroperasi dengan baik, beberapa diantaranya misalnya lampu mobil tidak menyala dan tidak mempunyai gambaran mengapa hal tersebut terjadi, hal inilah yang mendorong pembangunan sistem

pakar untuk mendeteksi kerusakan mobil. Khususnya untuk mobil yang sudah berumur tua dan tidak diproduksi lagi yaitu mobil kijang LSX.

Toyota Kijang LSX merupakan mobil MPV (*Multi Purpose Vehicle*) berkapasitas delapan sampai sembilan penumpang, kijang LSX diproduksi Toyota tahun 1996 sampai 2004 sebagai penerus kijang ekstra yang dihentikan produksinya tahun 1997. Toyota Kijang LSX disebut memiliki julukan penyempurna kijang grand extra, desain kijang LSX dibuat lebih bulat dan memiliki aerodinamis mobil yang lebih bagus dari pendahulunya yakni kijang extra, kijang LSX juga memiliki kapasitas mesin yang lebih besar dari pendahulunya yakni 1800 cc sampai 2400 cc (Mobi, 2013).

Toyota kijang LSX telah di lengkapi dengan pengaman aktif seperti suspensi depan menggunakan *double wishbone* dengan *stabilizer* dan suspensi belakang menggunakan *rigid axle isoclamp*. Serta lampu depan telah dilengkapi dengan *fog lamp* (lampu kabut) *multirefektor* sehingga jarak pandang tetap jelas walaupun di jalanan berkabut dan sistem pengereman nya menggunakan cakram berventilasi dengan *tandem vacuum booster* (Mobi, 2013).

Pengguna mobil Toyota Kijang LSX biasanya melakukan servis berkala selama tiga sampai dengan enam bulan sekali dan hasil dari diagnosis kerusakan berbeda-beda tergantung gejala yang terasa saat berkendara. Untuk melakukan servis ke dealer resmi diperlukan waktu yang cukup lama dan bagi orang-orang yang sibuk tentunya membutuhkan waktu yang senggang pada saat libur, pengguna mobil Toyota Kijang LSX yang sibuk cenderung lebih memilih media online untuk mencari informasi sendiri untuk mendiagnosis gejala yang dirasakan pada saat menggunakan kendaraan bermobil, akan tetapi hasil diagnosis berbeda-beda.

Untuk memudahkan pengguna dalam mendiagnosis kerusakan Mobil Toyota kijang LSX dapat dibuat aplikasi sistem pakar, sebagai alat penunjang untuk mendiagnosis dan mengetahui kerusakan mobil Toyota Kijang LSX secara dini.

Istilah diagnosis sering kita dengar dalam istilah medis. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia diagnosis adalah penentuan jenis penyakit dengan cara meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya;

pemeriksaan terhadap suatu hal; penentuan jenis penyakit berdasarkan tanda dan gejala dengan menggunakan cara dan alat seperti laboratorium, foto, dan klinik.

Menurut Siswanto (2010) menjelaskan bahwa sistem pakar adalah program AI (*Artificial Intelligence*) dengan basis pengetahuan (*knowledge base*) yang diperoleh dari pengetahuan beberapa pakar atau ahli dalam memecahkan persoalan pada bidang tertentu dan didukung mesin inferensi (*Inferensi Engine*) yang melakukan penalaran atau pelacakan terhadap sesuatu atau fakta-fakta yang diberikan oleh User lalu dicocokkan (*Matching*) dengan fakta-fakta dan aturan atau akidah yang ada dibasis pengetahuan setelah dilakukan pencarian, sehingga tercapai kesimpulan.

Dalam menggunakan aplikasi sistem pakar yang akan dibuat oleh penulis yaitu berbasis Android yang dapat diaplikasikan di dalam telepon genggam, dikarenakan telepon genggam Android adalah media sehari-hari yang sudah melekat pada lapisan masyarakat mulai dari kalangan menengah ke bawah sampai menengah ke atas.

Hal ini tentu menjadi alasan mengapa penulis membuat suatu aplikasi sistem pakar yang mendeteksi kerusakan mobil secara dini pada aplikasi Android, dilihat dari aspek pengoprasian dan efisiensinya aplikasi sistem pakar berbasis Android lebih mudah di gunakan di bandingkan dengan aplikasi *desktop* atau Komputer, hal ini dikarenakan telepon genggam android bersifat praktis dan dapat digunakan dimana saja pada setiap kegiatan dibandingkan dengan komputer.

Menurut Hermawan (2011:2) Android merupakan OS *Mobile* yang tumbuh di tengah OS lainnya yang berkembang dewasa ini. OS lainnya seperti *Windows Mobile*, *i-Phone* OS, *Symbian* dan masih banyak lagi juga menawarkan kekayaan isi dan keoptimalan berjalan diatas perangkat *hardware* yang ada.

Dengan adanya Android dan sistem operasinya yang terbuka (*open source*) maka pengembang bisa mengembangkan aplikasi di android sesuai kebutuhan.

Aplikasi sistem pakar berbasis android ini dapat membantu pengguna mobil kijang LSX agar dapat mengetahui prediksi kerusakan yang terjadi pada mobil Toyota kijang LSX tanpa membawanya

langsung ke bengkel dan *dealer* resmi Toyota.

Aplikasi ini juga memberikan solusi sederhana dalam menyelesaikan permasalahan yang ada pada mobil Toyota Kijang LSX, sehingga diharapkan dengan adanya aplikasi sistem pakar berbasis android ini dapat memberikan solusi tanpa harus mengeluarkan biaya lebih untuk memperbaiki kerusakan yang dapat ditangani sendiri, serta memberikan efisiensi waktu bagi pengguna dalam mengetahui jenis kerusakan yang terjadi lebih cepat dibandingkan dengan mendatangi langsung bengkel mobil dan *dealer* resmi Toyota.

#### **Sistem Pakar**

Menurut Martin dan Oxman dalam Kusri (2006:11) Sistem pakar adalah "sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut".

Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan yang dimaksud seperti pembuatan keputusan (*decision making*), pemanduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosa (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*), dan pelatihan (*tutoring*).

Sistem pakar merupakan program yang dapat menggantikan keberadaan seorang pakar, sehingga sistem pakar dapat digunakan oleh orang awam yang bukan pakar untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah, dan pakar sebagai asistem yang berpengetahuan.

Adapun ciri-ciri dari sistem pakar seperti :

1. Mudah dimodifikasi, yaitu dengan menambah atau menghapus suatu pengetahuan dari basis pengetahuannya.
2. Memiliki kemampuan untuk beradaptasi.
3. Terbatas pada bidang spesifik.
4. *Output* tergantung pada bidang pengguna (*user*).

5. *Knowledge base* dan inferensi terpisah.

algoritma *forward chaining*

Menurut Wilson dalam Kusri (2008:8) *Forward Chaining* (runut maju) berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil.

#### **2. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *forward chaining*. Menurut Wilson dalam Kusri (2008:8) *Forward Chaining* (runut maju) berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil.

#### **Metode Pengumpulan Data**

Dalam metode penelitian ini, penulis melakukan pengumpulan data dengan beberapa tahap, yaitu:

- a. Observasi (*Observation*)  
Observasi ini dilakukan dengan cara datang langsung ke *Service centre* Toyota Auto2000, dan menanyakan secara langsung kerusakan pada Toyota Kijang LSX, guna mendapatkan informasi dasar objek yang diteliti.
- b. Wawancara (*Interview*)  
Wawancara yang dimaksud penulis adalah melakukan interaksi tanya jawab secara langsung dengan teknisi dan narasumber baik dari pihak Toyota Auto2000 dan pakar dalam bidang otomotif.
- c. Studi Pustaka (*Study Literature*)  
Untuk mendukung pembuatan aplikasi ini, penulis mengumpulkan bahan dari beberapa sumber, seperti buku referensi, media internet dan jurnal-jurnal yang membahas tentang kerusakan mesin mobil.

#### **Metode Pengembangan Sistem**

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan sistem model *waterfall* (model air terjun). Menurut Pressman (2010), model *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Nama model ini sebenarnya adalah "*Linear Sequential Model*", tahapan-

tahapan pengembangan Model *Waterfall* adalah:

- a. **Analisa kebutuhan**  
Proses pencarian kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada software. Untuk mengetahui sifat dari program yang akan dibuat, maka para software engineer harus mengerti tentang domain informasi dari software, misalnya fungsi yang dibutuhkan, user interface, dsb. Dari 2 aktivitas tersebut (pencarian kebutuhan sistem dan software) harus didokumentasikan dan ditunjukkan kepada pelanggan.
- b. **Desain**  
Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan-kebutuhan diatas menjadi representasi ke dalam bentuk "*blueprint*" software sebelum *coding* dimulai desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya. Seperti 2 aktivitas sebelumnya, maka proses ini juga harus didokumentasikan sebagai konfigurasi dari *software*.
- c. **Testing**  
Sesuatu yang dibuat haruslah diujicobakan. Demikian juga dengan software. Semua fungsi-fungsi *software* harus diujicobakan, agar *software* bebas dari *error*, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.
- d. **Implementasi**  
Implementasi dan pengujian unit perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Tabel Pakar

Dalam membangun sebuah aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tropis pada balita penulis menentukan beberapa tabel yang dibutuhkan aplikasi adapun tabel yang penulis buat, diantaranya :

**Tabel 1. Jenis Kerusakan**

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
K1	Sistem Listrik
K2	Sistem Kemudi
K3	Rem
K4	Mesin

Tabel kerusakan dibuat untuk menyimpan semua daftar kerusakan meliputi kerusakan

sistem listrik, kerusakan sistem kemudi, kerusakan rem dan kerusakan mesin.

**Tabel 2. Gejala Kerusakan Kelistrikan**

Kode Gejala	Gejala Kerusakan sistem Listrik
G1	Klakson tidak dapat berbunyi
G2	Lampu rem tidak dapat menyala
G3	Lampu besar tidak dapat menyala
G4	Lampu sen (tanda berbelok) tidak berkedip
G5	Jarum pengukur kecepatan (speedometer) tidak bekerja

**Tabel 3. Gejala Kerusakan Sistem Kemudi**

Kode Gejala	Gejala Kerusakan Sistem Kemudi
G6	Kemudi (setir) yang keras
G7	Kendaraan cenderung berbelok ke satu arah (kiri/kanan)
G8	Setir terasa berat
G9	Setir terasa bergetar

**Tabel 4. Gejala Kerusakan Rem**

Kode Gejala	Gejala Kerusakan Rem
G10	Rem tidak bekerja/macet
G11	Pada saat melewati turunan rem sesekali blong
G12	Rem berbunyi
G13	Rem parkir tidak bekerja
G14	Pada waktu pengereman, setir terbanting ke satu arah

**Tabel 5. Gejala Kerusakan Mesin**

Kode Gejala	Gejala Kerusakan Mesin
G15	Mesin susah di starter
G16	Mesin tidak bekerja dengan halus
G17	Temperatur mesin terlalu panas (over heat) sehingga kendaraan mendadak mati
G18	Mesin tidak dapat menghasilkan daya penuh
G19	Pedal gas macet

Tabel gejala dibuat untuk menyimpan daftar gejala yang mungkin terjadi pada kerusakan mobil kijang LSX, dalam hal ini meliputi gejala kerusakan sistem listrik, gejala kerusakan sistem kemudi, gejala kerusakan rem dan gejala kerusakan mesin.

**Tabel 6. Tabel Keputusan Pakar**

Kode Gejala Kerusakan	K1	K	K3	K4
G1	√			
G2		√		

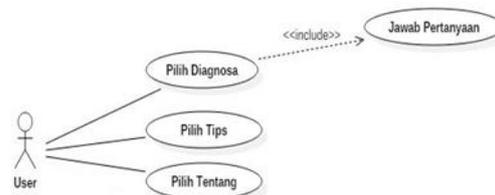
G3	Lampu besar tidak dapat menyala	√
G4	Lampu sen tidak berkedip	√
G5	Jarum pengukur kecepatan (speedometer) tidak bekerja	√
G6	Kemudi (setir) yang keras	√
G7	Kendaraan cenderung berbelok ke satu arah (kiri/kanan)	√
G8	Setir terasa Berat	√
G9	Setir terasa bergetar	√
G10	Rem tidak bekerja/macet	√
G11	Pada saat melewati turunan rem sesekali blong	√
G12	Rem berbunyi	√
G13	Rem parkir tidak bekerja	√
G14	Pada waktu pengereman, setir terbanting ke satu arah	√
G15	Mesin susah di starter	√
G16	Mesin tidak bekerja dengan halus	√
G17	Temperatur mesin terlalu panas (over heat) sehingga kendaraan mendadak mati	√
G18	Mesin tidak dapat menghasilkan daya penuh	√
G19	Pedal gas macet	√

Tabel keputusan pakar dibuat untuk menghubungkan tabel kerusakan dengan tabel gejala

### 3.4 Desain Sistem

Desain sistem dalam penelitian ini menggunakan UML. Berikut UML yang digunakan dalam membuat aplikasi sistem pakar diagnosis kerusakan mobil kijang LSX adalah sebagai berikut :

#### 1. Use case diagram

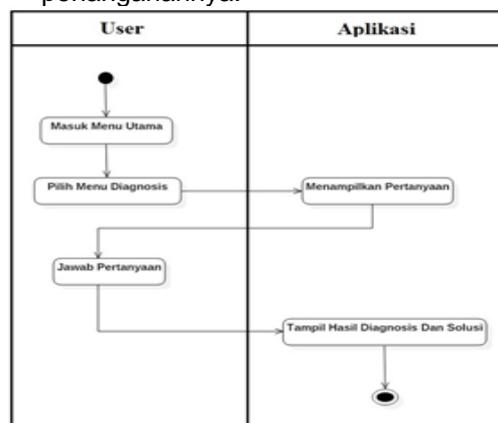


Gambar 1. Use Case Diagram

#### 2. Activity Diagram

##### a. Activity diagram diagnosis

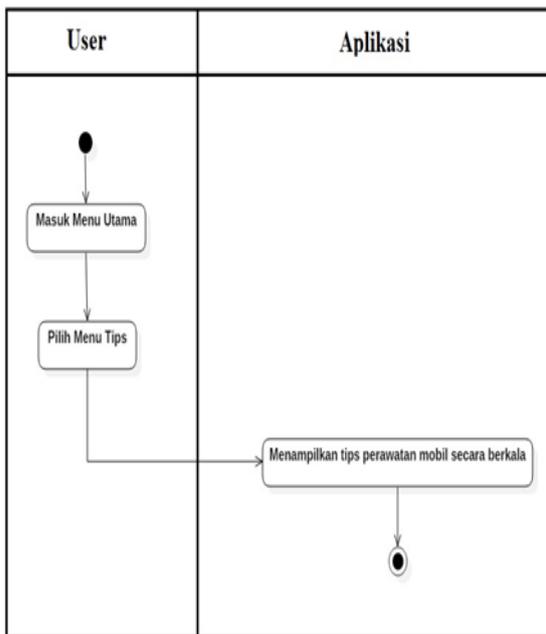
Activity diagram ini digunakan untuk mengetahui jenis kerusakan, User harus menjawab pertanyaan yang telah disediakan. Setelah semua pertanyaan dijawab maka akan muncul kode hasil yang akan memunculkan hasil beserta penanganannya.



Gambar 2. Activity Diagram Diagnosis

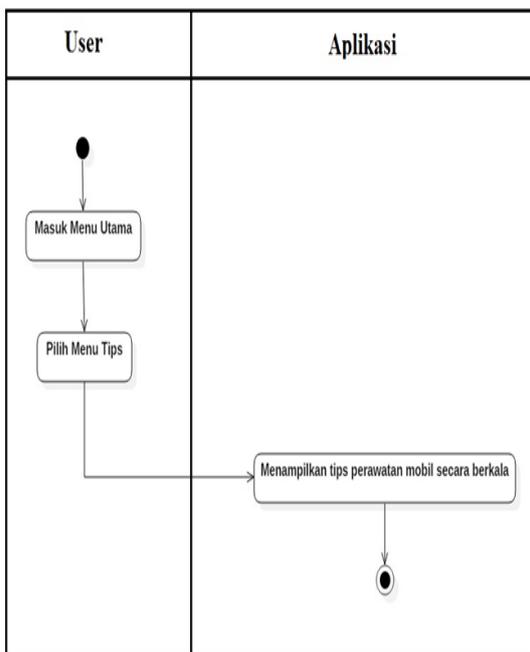
##### b. Activity diagram tips

Activity diagram ini digunakan untuk mengetahui dan menampilkan beberapa tips untuk user untuk melakukan perawatan.



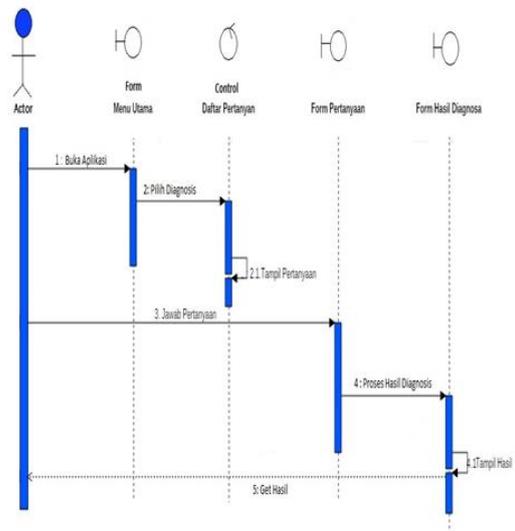
Gambar 3. Activity Diagram Tips

c. Activity diagram tentang Activity diagram ini digunakan untuk menampilkan informasi tentang aplikasi dan penjelasan singkat mengenai sistem pakar.

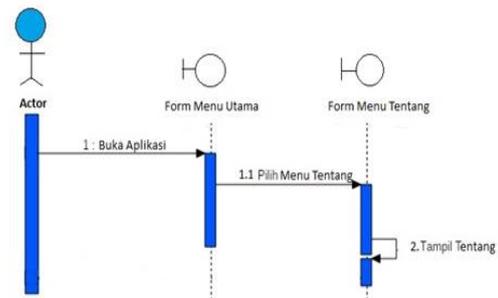


Gambar 4. Activity Diagram Tentang

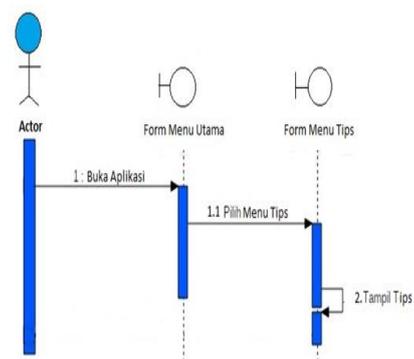
### 3. Sequence Diagram



Gambar 5. Sequence Diagram Diagnosis



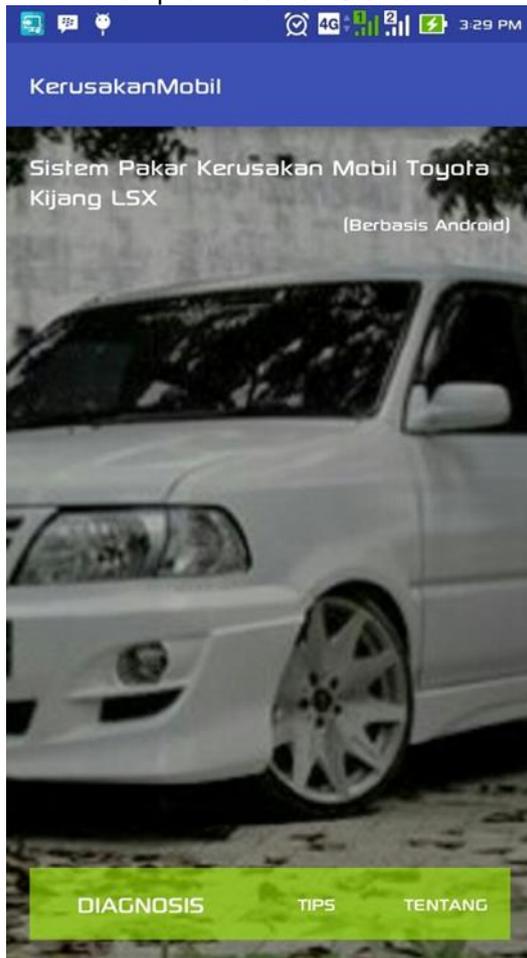
Gambar 6. Sequence Diagram Tips



Gambar 7. Sequence Diagram Tentang

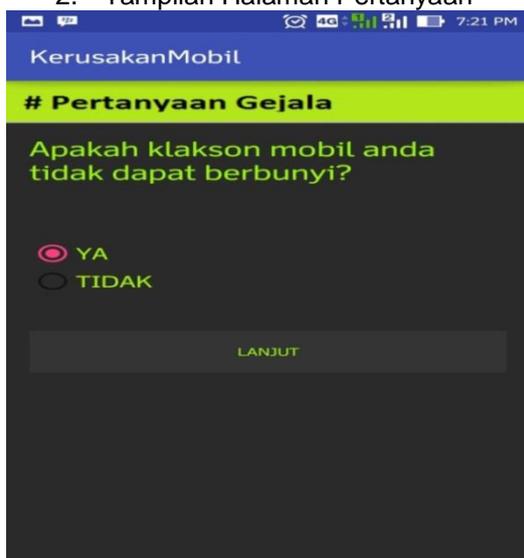
### 3.4 Implementasi

#### 1. Tampilan Halaman Utama



Gambar 8. *User Interface* Halama Utama

#### 2. Tampilan Halaman Pertanyaan



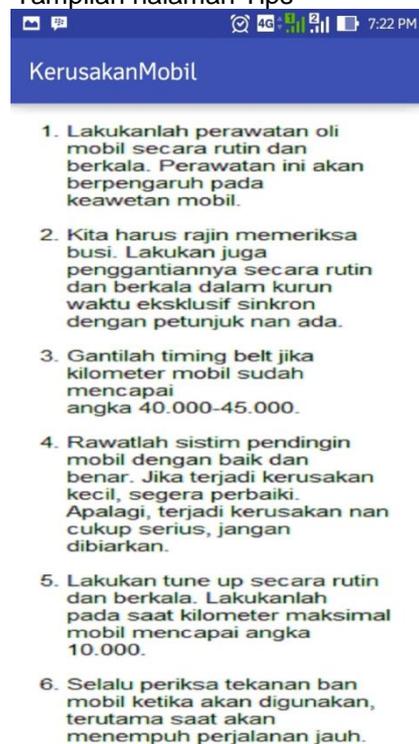
Gambar 9. Tampilan Halaman Pertanyaan

#### 3. Tampilan halaman Hasil diagnosis dan saran (solusi)



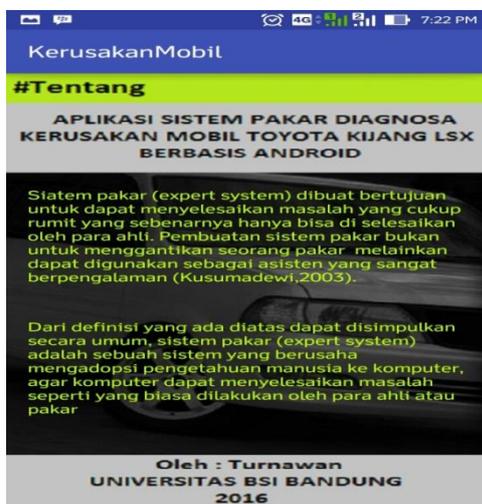
Gambar 10. Tampilan Halaman Hasil Diagnosa, Saran dan Solusi

#### 4. Tampilan halaman Tips



Gambar 11. Tampilan Halaman Tips

## 5. Halaman Tentang



Gambar 12. Halaman Tentang

## 4. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan analisa program, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut, aplikasi sistem pakar kerusakan mobil Toyota Kijang Berbasis android ini dapat membantu masyarakat untuk mempermudah perbaikan kerusakan dan dapat segera mendapatkan solusi tanpa harus mendatangi dealer atau bengkel Toyota, Aplikasi ini memberikan kemudahan bagi masyarakat karena aplikasi ini menggunakan perangkat mobile sehingga masyarakat dapat mendiagnosa sendiri kerusakan pada mobil Toyota Kijang LSX yang dimiliki secara cepat dan efektif.

Dari beberapa kesimpulan yang telah diambil, maka dapat dikemukakan saran-saran yang akan sangat membantu untuk pengembangan aplikasi ini selanjutnya diharapkan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan pada mobil Toyota Kijang LSX dengan menggunakan metode *forward chaining* ini dapat dikembangkan dengan melakukan perbandingan dengan metode lain yang digunakan untuk sistem pakar, seperti metode *backward chaining*, *certainty factor*, logika fuzzy dan lain sebagainya sehingga dapat diketahui kekurangan serta kelebihan dengan menggunakan metode lain untuk penentuan keputusan, dalam pengembangan selanjutnya, aplikasi sistem pakar ini dapat dikembangkan atau

dimodifikasi dari segi tampilan maupun databasenya.

## Referensi

- (2012). Retrieved from Kamus Besar Bahasa Indonesia: <https://kbbi.web.id/diagnosis>.
- Hermawan, S. (2011). *Mudah Membuat Aplikasi Android*. Yogyakarta: ANDI.
- Kusrini. (2006). *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusrini. (2008). *Aplikasi sistem pakar Menentukan faktor kepastian pengguna dengan metode kuantifikasi pertanyaan*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Mobi, R. (2013). *Mengenal Tipe Dan Varian Kijang Kapsul*. Retrieved from Mengenal Tipe Dan Varian Kijang Kapsul: [www.otoriviewmobil.com](http://www.otoriviewmobil.com)
- Siswanto. (2010 ). *Kecerdasan Tiruan, Edisi Kedua*. Yogyakarta: Graha Ilmu.