



## Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mesin Mobil

Aji Budianto ✉ dan Djoko Adi Widodo.

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Jawa Tengah

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Diterima 23 Oktober  
2017

Disetujui 04 Jun 2018

Dipublikasikan: 20 Juli  
2018

*Keywords:*

sistem, mesin, diagnosa,  
mobile.

### Abstrak

Pertumbuhan jumlah mobil di Indonesia setiap tahunnya meningkat sekitar 10 sampai 15 persen, namun perkembangan tersebut tidak diimbangi dengan kemampuan merawat dan diagnosa kerusakan. Sistem diagnosa dapat memberikan kemudahan untuk mencari tahu apa yang terjadi pada mesin, memberikan solusi dan informasi umum bagaimana merawat mesin mobil. Dalam penelitian ini dikembangkan sistem diagnosa kerusakan mesin untuk melakukan prediksi kerusakan mesin mobil. Model pengembangan sistem yang digunakan adalah waterfall dengan tahapan analisis (*Analysis*), perancangan (*Design*), pengembangan (*Code*) dan pengujian (*test*). Pengumpulan data dilakukan dengan angket dan pengujian dilakukan dengan uji blackbox. Hasil pengujian oleh ahli sistem terhadap aspek konten sebesar (87,5 %), desain sebesar (93,75%) dan usability (78,57%). Hasil pengujian oleh mekanik mobil, memperoleh nilai 71,67% dengan kategori kesesuaian antara gejala dan solusi serta informasi umum mobil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pengembangan sistem waterfall untuk merancang sistem diagnosa kerusakan mesin mobil dan metode penelitian RnD (*Research and Development*) dapat digunakan untuk memprediksi kerusakan mobil. Hasil penelitian yang diperoleh memiliki keterbatasan pada cakupan jenis mobil dan belum lengkapnya fitur yang disediakan oleh aplikasi.

### Abstract

The growth of the number of cars in Indonesia each year increases by about 10 to 15 percent. However, this growth could not Matched by the improve in ability to treat and diagnose car malfunctioning. The diagnostic system can ease to assess machine and providing general solutions and information about engine maintenance. In this study, a machine-failure diagnostic system to predict the damage of car engines was developed. The system development follows waterfall model with stages of analysis (*Analysis*), design (*design*), development (*Code*) and testing (*test*). Data collection was performed using questionnaires and blackbox test was performed for validation. The method resulted on content aspect of (87,5%), design of (93,75%) and usability of (78,57%). Validation by automechanic resulted on 71.67% with the suitability category between symptoms and solutions and general car information. The results show that the waterfall system development model can be used to design the machine damage diagnostic system. The system has limitations on the types of cars it covers and the features it provided.

© 2018 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

Gedung E11 Lantai 2 FT Unnes  
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229  
E-mail: [ajibudiantoptik11@gmail.com](mailto:ajibudiantoptik11@gmail.com)

ISSN 2252-6811

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah mobil yang meningkat tajam menjadikan mobil salah satu kebutuhan masyarakat. Beberapa produsen mobil ternama banyak yang menjual produknya di Indonesia, seperti *Toyota*, *Daihatsu*, *Honda*, *Isuzu*, *Nissan* dan *Mitsubishi*. Dari sekian banyak produsen mobil yang ada di Indonesia, terdapat beberapa produsen yang mengalami peningkatan penjualan, salah satunya adalah *Toyota*.

Menurut Febrian R. (2015) menyatakan bahwa, hingga Mei 2015, total populasi *Toyota Avanza* mencapai lebih dari 1,3 juta unit, tepatnya 1.326.647 unit. Jumlah ini menempati posisi terbanyak dalam kategori mobil MPV (*Multi Purpose Vehicle*). Data Penjualan dapat dilihat pada Gambar 1, sebagai berikut :



Gambar 1 Data Penjualan Mobil di Indonesia Tahun 2015

Berdasarkan sumber yang telah disampaikan, nampak masyarakat Indonesia banyak memilih jenis mobil *Toyota Avanza* sebagai kendaraan roda empat. Salah satu yang menjadi faktor banyaknya peminat dari mobil *Avanza* ini adalah kehandalan mesin. Dengan peminat yang banyak maka perawatan dan perbaikan mesin yang dilakukan juga bervariasi sesuai kerusakan yang terjadi pada mobil. Pengemudi mobil yang kurang mengerti tentang gangguan atau kerusakan mobil cenderung menyerahkannya pada mekanik, tanpa peduli apakah kerusakan itu sederhana atau sulit untuk diperbaiki. Penanganan yang bisa dilakukan sendiri tanpa harus datang ke bengkel akan

sangat membantu dan menghemat biaya. Dari sudut pandang mekanik, banyak terjadi kerusakan yang belum pernah ditemui sebelumnya dan solusi yang tepat untuk penanganannya. Selain itu jika didapati mekanik yang mendapat banyak pelanggan tentunya akan sangat menyita banyak waktu untuk mengetahui gangguan atau kerusakan masing-masing mobil.

Perkembangan mobil *Avanza* dengan spesifikasi berbahan bakar bensin dengan kategori MPV (*Multi-Purpose Vehicle*) kapasitas mesin 1300cc atau tepatnya 1329cc menjadi fokus penelitian karena populasinya mendominasi pasar. Dalam penelitian ini, dirancang sistem pakar yang dapat memberikan solusi dan informasi kerusakan secara cepat untuk jenis mobil tersebut.

Nicolau, Augusto and Schirru (2017: 2) menyebutkan sistem pakar dapat digunakan untuk memberikan solusi atau informasi yang sulit dilakukan oleh manusia, sistem pakar dapat memberikan informasi secara cepat.

Berdasarkan pemilihan tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul “**Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mesin Mobil**”.

Sistem pakar (*Expert System*) menurut Nicolau, Augusto, & Schirru, (2017: 3) adalah program yang menggunakan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk memecahkan masalah yang cukup sulit pada kehidupan sehari – hari pada topik apapun.

Abraham (2005: 910) dalam penelitiannya yang berjudul *Rule-based Expert Systems* mengatakan bahwa inferensi adalah sebuah prosedur untuk mencari dan menghubungkan basis data dan untuk memberikan jawaban, prediksi, dan saran sesuai dengan aturan seorang ahli.

Kecerdasan buatan menurut Burciu & Iancu (2016: 48) adalah teknologi dan ilmu yang didasarkan pada pengetahuan yang dihasilkan dari penelitian dan olah data untuk diproses dan dikembangkan. Pengembangan kecerdasan buatan dilakukan pada pembuatan aplikasi – aplikasi.

## TUJUAN

Tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu:

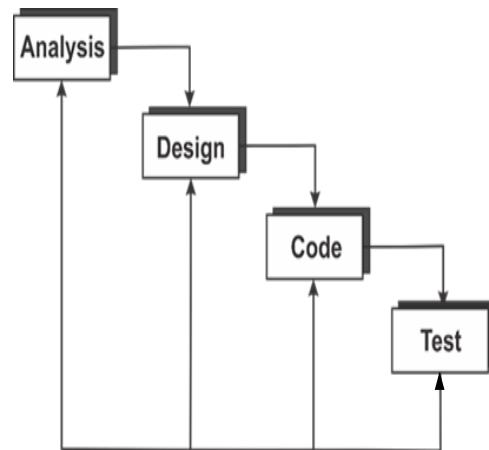
- 1) Merancang sebuah sistem pakar untuk membantu pengguna dalam mendiagnosa gangguan mesin mobil *Toyota Avanza* dengan kapasitas mesin 1300cc.
- 2) Membuat sistem diagnosa kerusakan mobil *Toyota Avanza* kategori MPV dengan kapasitas mesin 1300cc.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Nasmoco Kaligawe, Semarang pada tanggal 12 Bulan Juni sampai dengan 23 Juli 2017. *Sample* penelitian yang diambil adalah mobil *Toyota Avanza* dengan spesifikasi mesin 1300cc berbahan bakar bensin. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* menurut Tongco (2007: ) adalah pengambilan sampel dengan mendasarkan pada ciri – ciri atau karakteristik tertentu.

Model pengembangan sistem yang digunakan adalah *waterfall*, yaitu pendekatan yang dilakukan kepada perkembangan perangkat lunak secara sistematis dan sekuensial yang dimulai pada tingkat kemajuan sistem pada seluruh analisis, perancangan, kode, dan pengujian. Setelah analisis data dilakukan selanjutnya peneliti melakukan implementasi dan pengajuan sistem. Pada saat implementasi ini terdapat pengujian sistem baik *blackbox test* dan uji pengguna untuk mengecek kelayakan sistem yang dibuat.

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2 Desain Pengembangan *Waterfall* (Sumber : *Model - Based System Architecture* (2016: 183))

### 1) Tahap Analisis

- a. Analisis Kebutuhan Data yaitu menentukan data yang dapat berupa permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian dan data lainnya yang mendukung.
- b. Analisis spesifikasi sistem yaitu menentukan fungsi atau kemampuan yang dapat dilakukan oleh sistem.
- c. Analisis kebutuhan perangkat lunak yaitu menentukan perangkat lunak yang akan digunakan dalam melakukan penelitian ini.
- d. Analisis kebutuhan perangkat keras yaitu menentukan perangkat keras yang akan digunakan dalam pengembangan sistem.

### 2) Tahap Desain

Pada tahap ini penulis membuat desain rancangan dari aplikasi yang akan dibangun. Karena penulis menggunakan konsep pemrograman berorientasi objek, maka penulis menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) sebagai pemodelannya

dengan beberapa diagram seperti *Usecase Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

### 3) Tahap Implementasi (*code*)

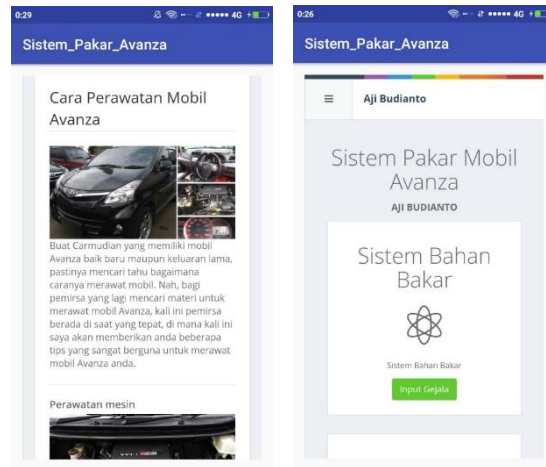
Setelah rancangan sistem sudah selesai dibuat, selanjutnya adalah tahap implementasi. Penulis menggunakan *tool Eclipse* dengan beberapa *library* pendukung yaitu *SQL lite*, aplikasi *phone gap* sebagai tester dan *ponsel androidnya*. Implementasi yang akan dibuat mengacu pada rancangan yang sudah dibuat selanjutnya.

Membangun sistem pakar dengan metode *Forward chaining* berbasis *Client Server* membutuhkan beberapa point pokok yang harus dibangun. yaitu basis pengetahuan yang akurat, dan kemudahan akses bagi *user* serta adanya sistem *update* pada *server* dimana menampung basis pengetahuannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Sistem Diagnosa Gangguan Mesin Mobil *Avanza*

Sistem Diagnosa Gangguan Mesin Mobil adalah aplikasi yang dapat dengan mudah digunakan oleh mekanik bengkel untuk memberikan hasil diagnosa kerusakan mobil dengan menggunakan input gejala – gejala yang terjadi pada mobil dan menampilkan solusi yang dapat dilakukan. Tampilan antarmuka sistem yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4** Menu cara pemakaian aplikasi

**Gambar 3** Tampilan Aplikasi

Aplikasi ini memiliki beberapa menu yang digunakan dalam aplikasi ini. Beberapa menu itu yaitu:

#### a. Menu Prediksi

Menu prediksi digunakan untuk fungsi utama dari aplikasi ini. Ada beberapa pilihan sub menu didalamnya berdasarkan sistem yang berjalan pada mobil, yaitu Sistem Bahan Bakar, Sistem Pelumasan, Sistem Pendingin, Sistem Pengapian, Sistem Pengisian, Sistem Kelistrikan dan Sistem Kemudi.

#### b. Menu Pengetahuan Umum

Menu ini berisi cara merawat mobil *Avanza*, didalamnya berisi informasi tentang perawatan mesin, perawatan interior dan perawatan eksterior.

#### c. Menu Bantuan

Menu ini berisi bagaimana menggunakan sistem diagnosa gangguan mobil.

### 2. Hasil Pengujian *Blackbox*

Pengujian sistem diagnosa gangguan mesin dilakukan dengan uji *blackbox* yang menitikberatkan pada fungsi sistem. Metode ini digunakan

untuk mengetahui apakah aplikasi berfungsi dengan benar sesuai dengan apa yang diharapkan atau tidak. Lembar pengujian *blackbox* dibuat oleh peneliti dengan menuliskan semua fungsi yang ada dan mengeksekusi fungsi tersebut. Hasil uji *blackbox* menyatakan bahwa fungsional aplikasi mendapat nilai 100% sehingga masuk dalam kategori **baik**.

### 3. Hasil Uji Sistem oleh Ahli Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui validitas sistem berdasarkan pengetahuan yang dimiliki oleh ahli sistem. Pengujian dilakukan oleh seorang ahli sistem. Berikut adalah hasil uji ahli sistem :

Tabel 1 Hasil Pengujian I

Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kriteria
Konten	87,5	Sangat Baik
Desain	93,75	Sangat Baik
Usability	78,57	Baik
<b>Kesimpulan</b>	<b>86,61</b>	<b>Sangat Baik</b>

### 4. Hasil Uji Ahli Mekanik

Tahap uji mekanik pada Sistem Diagnosa Kerusakan Mesin dilakukan oleh 5 mekanik di PT. Nasmoco Cabang Semarang. Uji mekanik dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan mengenai kesesuaian informasi pada sistem dengan ilmu mekanika.

Teknik pengolahan data hasil uji oleh mekanik menggunakan skala *Likert* dengan alternatif jawaban sangat baik sampai kurang baik. Berdasarkan kuesioner yang telah diberikan oleh mekanik, nilai yang diperoleh yaitu 71,67 % dan termasuk dalam kategori **Baik**.

2. Pengumpulan data dilakukan dengan angket. Untuk validasi sistem, dilakukan pengujian *blackbox*, pengujian ahli sistem, pengujian ahli mekanik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Drs. Djoko Adi Widodo, M.T., Drs. Sutarno, M.T., Drs. Sri Sukamta, M.Si., Kepala PT. Nasmoco Kaligawe, dosen, karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, dan rekan-rekan PTIK 2012 serta seluruh pihak terkait yang bersedia memberikan bantuan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, A. 2005. 'Rule-based Expert Systems HEURISTICS'.
- Burciu, A. and Iancu, E. 2016. 'Knowledge the determining factor in the evolution of artificial intelligence.', *International Journal of Reviews and Studies in Economics and Public Administration*, 4(1), pp. 47–51.
- Nicolau, A. S., Augusto, J. P. S. C. and Schirru, R. 2017. 'Accident Diagnosis System Based on Real-Time Decision Tree Expert System', 2017. doi: 10.1063/1.4981957.
- Raju, Febrian. 2007. Toyota Hadirkan All New Vony, New Innova, Sienta Limited, dan Avanza Limited untuk Konsumen Indonesia. www.toyota.astra.ac.id. 29 Januari 2015 (19.30)
- Tongco, M. D. C. 2007. 'Purposive Sampling as a Tool for Informant Selection', 5, pp. 147–158. doi: 10125/227.
- Walker, T. W. J. G. L. S. R. M. 2016. *MODEL-BASED SYSTEM ARCHITECTURE*. Canada: y JohnWiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey Published.

### SIMPULAN

1. Sistem pakar dengan metode *Forward chaining* dan *Certainty Factor* untuk mendiagnosa gangguan mesin mobil Toyota *Avanza* kategori MPV dengan kapasitas mesin 1300cc dapat dirancang dengan metode pengembangan sistem *waterfall*.