

# Perancangan Prototipe Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Mobil Toyota Tipe Mpv Menggunakan Metode *Forward* Dan *Backward Chaining* Berbasis Android

Maulana Muhamad Sulaiman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer ERESHA Jl. Raya Puspitek No.10, Serpong - Tangerang Selatan  
e-mail : maulanaive@gmail.com

## Abstrak

Mobil Toyota tipe MPV (Multi Purpose Vehicle) atau mobil segmen penumpang adalah mobil dengan jumlah unit terbanyak di Indonesia. Sehingga jumlah unit entry atau jumlah kendaraan yang melakukan service perbaikan tidak sesuai dengan jumlah pakar yang ada. Proses diagnosa kerusakan kendaraan yang dilakukan oleh foreman atau pakar kerap kali masih kesulitan. Ditambah pemilik kendaraan yang tidak tahu fakta kerusakan kendaraannya sehingga menambah beban pakar dalam mendiagnosa kerusakan. Dari permasalahan diagnosa kerusakan mobil oleh pakar atau foreman maka solusi dari literatur yang sesuai dengan masalah ini yaitu diperlukan sistem untuk membantu menggantikan fungsi pakar manusia agar mempermudah dan mempercepat diagnosis kerusakan. Dengan kajian implementasi sistem pakar metode *forward* dan *backward chaining* dilakukan observasi di bengkel resmi Auto2000 Cikupa untuk mendapatkan hasil diagnosa kerusakan maka dibuat rancangan sistem UML dan rancangan aplikasi berbasis android. Implementasi rancangan ini yaitu prototipe sistem pakar berbasis android dengan mengimplementasikan dua metode pencarian yaitu metode *forward* dan *backward chaining* diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi yang dapat mempermudah pengguna dalam mendapatkan informasi hasil diagnosa kerusakan. Prototipe sistem pakar diagnosa kerusakan mobil tipe MPV ini dapat menggantikan fungsi foreman untuk mempercepat dan mempermudah diagnosa kerusakan kendaraan.

Kata kunci : *forward* dan *backward chaining*, sistem pakar, foreman, MPV

## Abstract

The MPV (Multi Purpose Vehicle) type of Toyota's car or called the car passenger segment is the car which the largest of units in Indonesia. So the units entry or the vehicles amount that do repair service does not match with the amount of experts available. The process of vehicle damage diagnosis by foreman or expert often times difficulty. And vehicle owners who do not know the fact of damage to his vehicle so increasing the burden of experts in diagnosing the damage. The problem of car damage diagnosis by experts or foreman then the solution of the literature in accordance with this problem that is required system to help replace the function of human experts to facilitate and accelerate the diagnosis of damage. Expert system review using forward and backward chaining method, observation was done in authorized workshop of Auto2000 Cikupa to get the result diagnosis of damage then made UML system design and android based application design. Implementation of this design is a prototype expert system based on android using two methods of search that is forward and backward chaining method implemented into an application that can simplify the user in getting information diagnosis of damage. Prototype expert system diagnosis of the MPV car damage can replace the function of foreman to increase and facilitate the diagnosis of vehicle damage.

Keywords: *forward* and *backward chaining*, expert system, foreman, MPV.

## 1. Pendahuluan

Mobil tipe MPV (*multi purpose vehicle*) merupakan mobil penumpang serbaguna (*passenger car*) yang banyak diminati mayoritas masyarakat Indonesia karena mempunyai daya tampung tujuh penumpang sehingga sesuai dengan kebutuhan warga Indonesia. Tercatat untuk penjualan mobil Toyota tipe MPV sendiri mencapai 67% dari seluruh tipe penjualan mobil Toyota pada tahun 2016. Dengan semakin banyaknya penjualan mobil Toyota tipe MPV ini diperlukan pula penanganan *after sales* yaitu

servis kendaraan berkala guna perawatan dan perbaikan terhadap kendaraan agar performa mesin tetap terjaga dengan baik.

Pada penelitian ini penulis melakukan riset dan observasi di salah satu bengkel resmi Toyota yaitu Auto2000 yang berlokasi di Cikupa Tangerang-Banten. Di bengkel resmi ini *customer* yang akan melakukan perbaikan mobil akan ditangani oleh seorang ahli yang biasa disebut SA (*service advisor*) atau penasehat servis. Pelanggan akan memberikan informasi keluhan terkait kerusakan terhadap kendaraan miliknya.

Kemudian SA akan dibantu oleh foreman untuk mendiagnosis lebih dalam terkait keluhan kerusakan mobil pelanggan dan kemudian memberikan perintah kerja kepada teknisi untuk memperbaiki kerusakan mobil tersebut berdasarkan hipotesis atau hasil diagnosis.

Setiap hari unit entry atau jumlah mobil yang melakukan perbaikan di Auto2000 Cikupa mencapai 40-60 unit perhari. Jumlah ini tidak sepadan dengan jumlah SA dan foreman atau tenaga ahli yang hanya berjumlah 4 orang dan 2 orang. Terlebih lagi jika kasus-kasus kerusakan langka atau jarang ditangani sehingga memperlambat proses penyelesaian servis mobil.

Pada penelitian ini ruang lingkup masalah hanya dalam domain kerusakan mobil toyota dengan tipe MPV (multi purpose vehicle) yaitu Toyota calya, avanza, sienta, kijang innova, dan Toyota alphard.

Dari hasil observasi di lapangan yaitu di bengkel resmi Toyota Auto2000 Cikupa maka terdapat masalah yang terbentuk yaitu bagaimana mempermudah dan mempercepat diagnosa kerusakan dan membantu ahli atau pakar untuk mendiagnosa kerusakan mobil dikarenakan jumlah ahli atau pakar dalam hal ini adalah foreman yang tidak sepadan dengan jumlah mobil yang masuk (unit entry) untuk melakukan servis setiap harinya.

Dari masalah yang terdapat dalam teknis perbaikan kendaraan di atas maka dibuatlah perancangan prototipe sistem pakar diagnosa kerusakan mobil Toyota tipe MPV dengan mengimplementasikan metode forward dan backward chaining berbasis android untuk membantu mempermudah dan mempercepat diagnosa kerusakan.

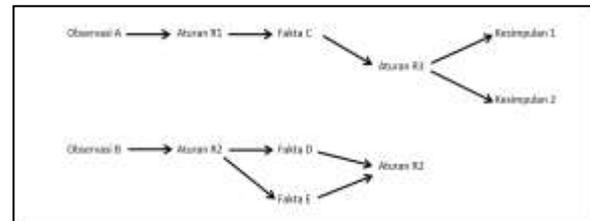
## 2. Dasar Teori

### A.Sistem Pakar

Sistem pakar yaitu sistem perangkat komputer yang menggunakan ilmu, data, dan teknik berfikir dalam mengambil decision atau kesimpulan untuk menyelesaikan masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh pakar dalam bidang yang berkaitan. Sistem pakar dapat diartikan sebagai sistem yang mencoba mengenal pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar (Sri Kusumadewi).

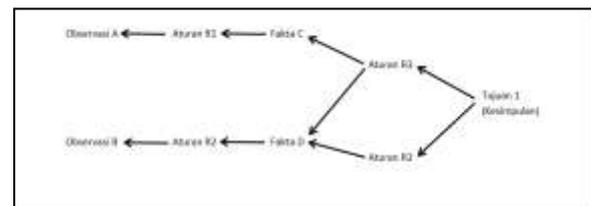
### B.Metode Forward dan Backward Chaining

Metode forward chaining adalah metode untuk mengambil keputusan yang digunakan dalam sistem pakar. Proses pencarian dengan metode forward chaining dimulai dari kiri ke kanan atau dari premis mengarah kesimpulan.



Gambar 1 alur pencarian forward chaining

Sedangkan metode backward chaining adalah suatu metode untuk mengambil keputusan digunakan dalam sistem pakar. Pada metode ini pernyataan diawali dari sebelah kanan yang artinya penalaran dimulai dari hipotesis untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut, kemudian harus dicari data atau fakta yang ada dalam ilmu pengetahuan.

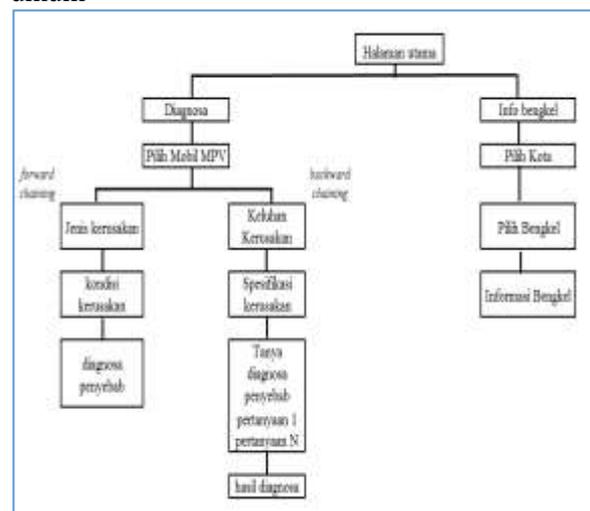


Gambar 2 alur pencarian backward chaining

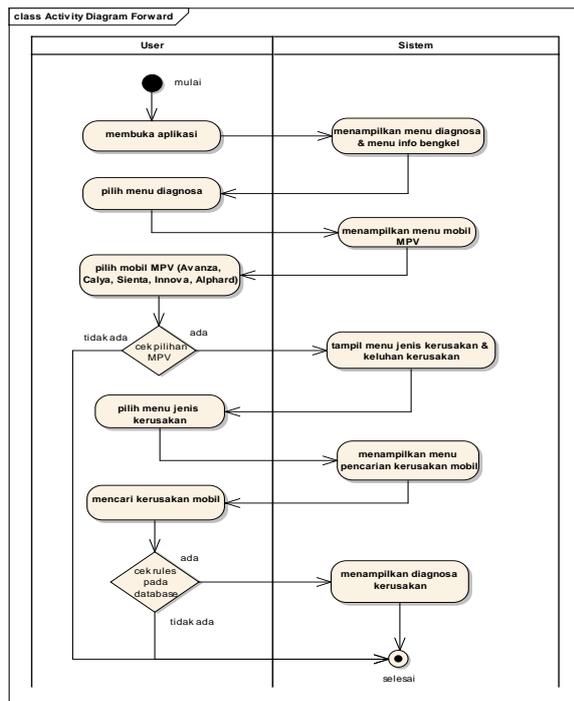
## 3. Rancangan dan Pembahasan

### A.Rancangan Umum

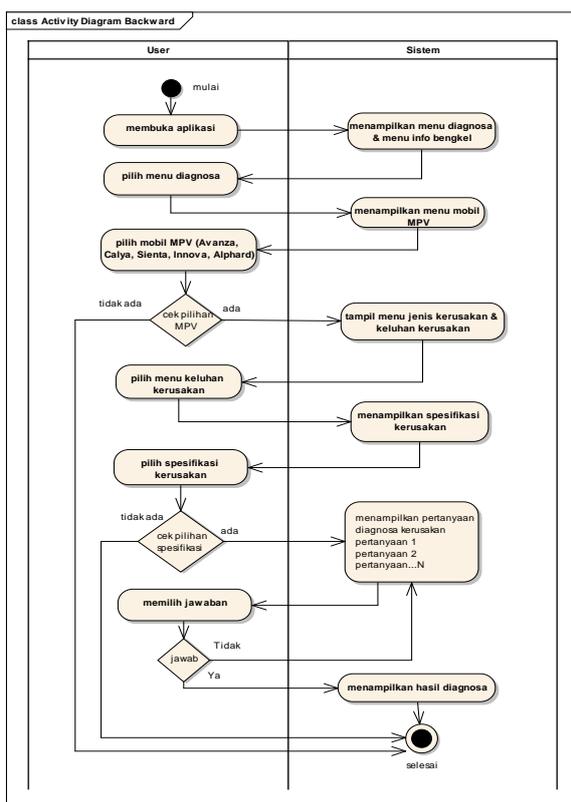
Berikut adalah perancangan sistem secara umum



Gambar 3 Perancangan Sistem Secara Umum



Gambar 4 Activity diagram diagnosa kerusakan menggunakan metode *forward chaining*



Gambar 5 Activity diagram diagnosa kerusakan menggunakan metode *backward chaining*

## B. Pembahasan Menggunakan Metode *Forward Chaining*

Analisis diagnosa kerusakan untuk contoh kasus mesin overheat menggunakan metode *forward chaining* dengan keterangan dari pengguna yang berkonsultasi apakah benar mesin overheat dapat disebabkan karena kipas tidak berputar dan karena sistem pendingin kotor ?

Variabel-variabel yang digunakan dari keterangan pakar adalah sebagai berikut.

- A = kipas tidak berputar
- B = sistem pendinginan tersumbat kotoran
- C = oli bocor dari fan coupling
- D = pompa air rusak
- E = motor fan tidak bekerja maksimal
- F = air pendingin kurang
- G = mesin panas

Variabel dapat memiliki nilai *true* atau *false*. Dan hasil fakta yang didapat dari keterangan pengguna yaitu kipas tidak berputar ( A true) dan sistem bagian pendingin kotor ( B true). Maka *rulesnya* adalah sebagai berikut.

R1 : IF kipas tidak berputar AND oli bocor dari fan

coupling THEN motor fan tidak bekerja maksimal

R2 : IF pompa air rusak AND oli bocor dari fan coupling THEN air pendingin kurang

R3 : IF sistem pendingin tersumbat kotoran AND motor fan tidak bekerja maksimal THEN air pendingin kurang

R4 : IF sistem pendinginan tersumbat kotoran THEN oli bocor dari fan coupling

R5 : IF air pendingin kurang THEN mesin panas

Aturan penyederhanaan :

R1 : IF A and C, then. E

R2 : IF D and C, then. F

R3 : IF B and E, then. F

R4 : IF B, then .C

R5 : IF F, then. G

Maka penyelesaian dengan metode *forward chaining* yaitu :

Step I : IF A and. C then E = R1

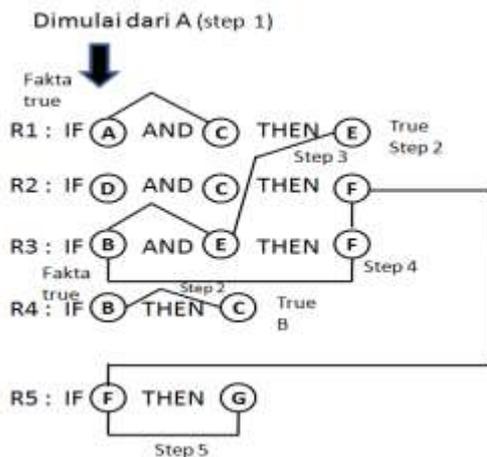
Step II : IF B then C A,B,C → true. = R4.

Step III : IF A and C then. E A,B,C → true. = R2.

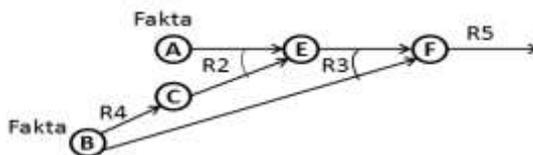
Step IV : IF B and E then. F A,B,C,E,F → true = R3

Step V : IF F then G, G → true.

Implementasi penyelesaian metode *forward chaining* dapat dilihat dari skema berikut :



Dan berikut skema penyederhanaan untuk melihat alur penelusuran dari metode *forward chaining* dalam mencari diagnosa kerusakan mobil.



Dari rangkaian alur penelusuran diagnosa kerusakan mobil menggunakan metode *forward chaining* maka kesimpulan yang didapat adalah benar mobil mengalami mesin overhear.

### C. Pembahasan Menggunakan Metode *Backward Chaining*

Analisis diagnosa kerusakan untuk contoh kasus mesin overhear menggunakan metode *backward chaining* dengan keterangan dari pengguna yang berkonsultasi apakah benar mobil miliknya mengalami mesin yang terlalu panas (*overheat*) ?

Variabel-variabel yang digunakan dari keterangan pakar adalah sebagai berikut.

- A = kipas tidak berputar
- B = sistem pendinginan tersumbat kotoran
- C = oli bocor dari fan coupling
- D = pompa air rusak
- E = motor fan tidak bekerja maksimal
- F = air pendingin kurang
- G = mesin panas

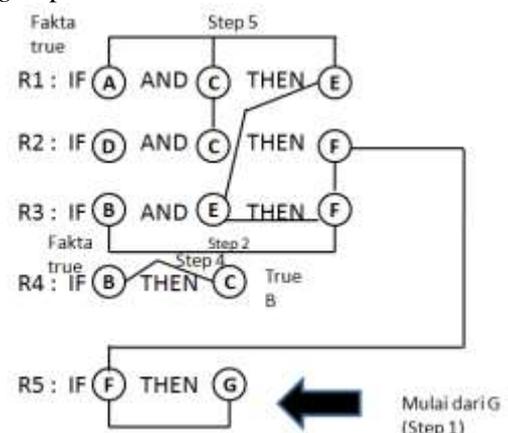
Variabel yang memiliki nilai *true* atau *false*. Dan fakta kerusakan yang ada dari keterangan pengguna yaitu mesin overhear. Karena menggunakan metode *backward chaining* maka dilakukan pelacakan alur mundur dan untuk metode *backward chaining* identik dengan kondisi menggunakan pertanyaan dengan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Maka *rules* yang sesuai mengikuti metode *backward chaining* adalah :

- R1 : IF motor fan tidak bekerja maksimal THEN periksa apakah kipas tidak berputar AND periksa apakah oli bocor dari fan coupling
- R2 : IF air pendingin kurang THEN cek apakah pompa air rusak AND periksa apakah oli bocor dari fan coupling
- R3 : IF air pendingin kurang THEN periksa apakah sistem pendingin tersumbat kotoran AND apakah motor fan tidak bekerja maksimal
- R4 : IF oli bocor dari fan coupling THEN periksa apakah sistem pendinginan tersumbat kotoran
- R5 : IF mesin panas THEN periksa apakah air pendingin kurang

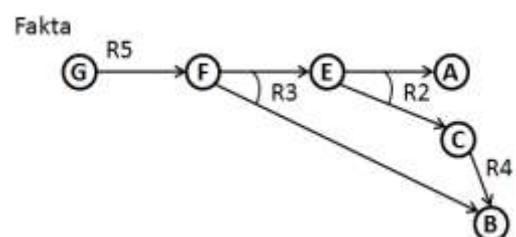
Maka penyelesaian dengan metode *backward chaining* dimulai dari belakang (alur mundur).

- Step I : IF G then F,  $F \rightarrow \text{True} = R5$
- Step II : IF F then B and E.  $F, E \rightarrow \text{True} = R3$ .
- Step III : IF E then A and C.  $F, E, C \rightarrow \text{True} = R2$ .
- Step IV : IF C then B  $F, E, C, B \rightarrow \text{True} = R4$ .
- Step V : IF E then A. and C = R1

Penyelesaian dengan metode *backward chaining* dapat dilihat dari skema berikut :



Dan berikut skema penyederhanaan untuk melihat alur penelusuran dari metode *backward chaining* dalam mencari diagnosa kerusakan mobil.



Dari rangkaian alur penelusuran diagnosa kerusakan mobil menggunakan metode *backward chaining* maka kesimpulan mengapa mobil mengalami mesin overheat penyebab diantaranya adalah kipas tidak berputar (variabel A) dan sistem pendinginan tersumbat kotoran (variabel B).

#### 4. Hasil dan Uji Coba Sistem

Pada perancangan prototipe sistem pakar ini implementasi menu utama yaitu terdapat menu diagnosa dan menu info bengkel.

Pada menu diagnosa pengguna bisa memanfaatkannya untuk mencari atau mendapatkan informasi diagnosa kerusakan melalui sistem pakar yang sudah dikemas dalam sebuah aplikasi ini. Dan pada menu info bengkel, pengguna juga bisa mendapatkan informasi tentang profil bengkel resmi mobil Toyota yang ada di seluruh Indonesia.



Gambar 6 Tampilan menu utama

Pada tampilan pemilihan varian mobil MPV ini pengguna memilih salah satu mobil MPV yang sesuai dengan mobil yang digunakan. Jenis mobil MPV Toyota yang dihadirkan sesuai dengan ruang lingkup yaitu Avanza, Calya, Kijang Innova, Sienta, dan Alphard.



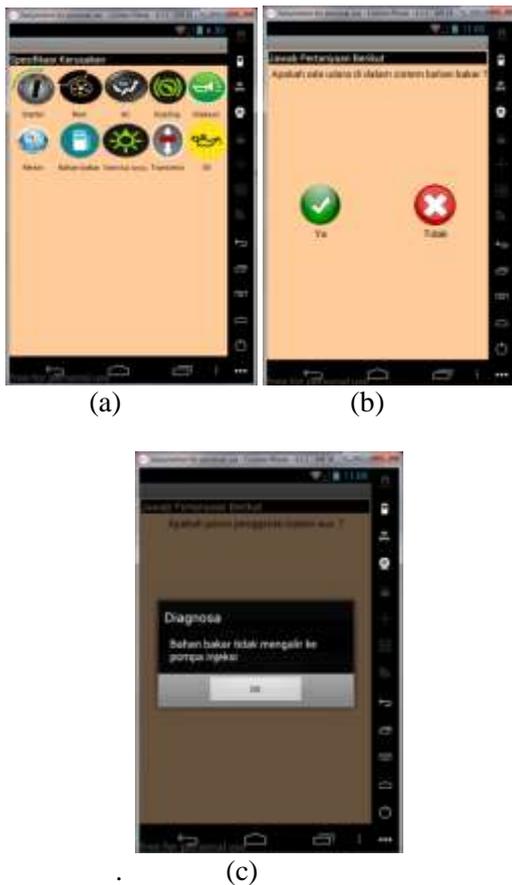
Gambar 7 Tampilan menu varian mobil MPV

Tampilan menu pencarian gejala kerusakan ini merupakan representasi dari metode *forward chaining* untuk mencari atau menentukan gejala kerusakan mobil dengan menginput jenis kerusakan.



Gambar 8 Tampilan menu pencarian gejala kerusakan

Implementasi prototipe sistem pakar untuk diagnosa kerusakan menggunakan metode *backward chaining* terlebih dahulu harus memilih spesifikasi kerusakan, menjawab beberapa pertanyaan terkait kerusakan, kemudian akan tampil hasil diagnosa.



Gambar 9 (a) tampilan menu spesifikasi kerusakan (b) tampilan menu pertanyaan (c) tampilan hasil diagnosa

## 5. kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa perancangan dan implementasi prototipe sistem pakar diagnosa kerusakan mobil Toyota tipe MPV ini sehingga dapat ditentukan kesimpulan sebagai berikut.

1. Prototipe sistem pakar diagnosa kerusakan ini dapat membantu menggantikan fungsi pakar manusia yaitu dalam hal ini adalah foreman sebagai pakar diagnosa kerusakan mobil.
2. Dengan adanya prototipe sistem pakar ini mempercepat waktu diagnosa kerusakan untuk

mendapatkan informasi hasil diagnosa kerusakan.

3. Prototipe sistem pakar ini dibangun menggunakan dua metode pencarian sehingga memberikan kemudahan kepada pengguna untuk mendapatkan informasi diagnosa kerusakan.

## Daftar Pustaka

- Arhami, Muhammad., “*Konsep Dasar Sistem Pakar*”, Andi Offset, Yogyakarta. 2005
- E. Turban., “*Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*”, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2005.
- Kadir, Abdul, “*Dasar Perancangan dan Implementasi Database Relasional*”, Edisi 1, Andi, Yogyakarta, 2009.
- Kusrini., “*Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*”, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006.
- Harnaningrum, L.N, “*Algoritma dan Pemograman Menggunakan Java*”, Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009.
- Sari Iswanti, Sri Hartati, “*Sistem Pakar dan Pengembangannya*”. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2008
- Sri Kusumadewi, “*Artificial Intelligence: Teknik dan Aplikasinya*”. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2003.
- Abdullah, Dahlan. Azmi, Khairul, 2015, “*Sistem Pakar Mendiagnosa Gejala Kerusakan Mesin Toyota Menggunakan Metode Case Based Reasoning*”, Jurnal Ilmiah, Universitas Malikussaleh, Aceh.
- Bintang J, M Ridho, 2015, “*Perancangan. Prototipe Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Pendukung Keputusan Diagnosa Kerusakan Pada Mobil di Auto2000*”, Jurnal Sains, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Fitriana, Ingke Nur, 2015 “*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Kerusakan Mobil Isuzu Phanter Menggunakan Metode Backward Chaining Berbasis Android*”, Jurnal Ilmiah, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.