

## RANCANG BANGUN SISTEM DIAGNOSIS KERUSAKAN PADA MOBIL MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

**Ida Bagus Dhany Satwika**

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Ilmu Komputer,  
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana  
Email : [dhany.satwika@cs.unud.ac.id](mailto:dhany.satwika@cs.unud.ac.id)

### ABSTRAK

Kerusakan pada mesin mobil terjadi akibat kelalaian dalam melakukan perawatan. Pemilik baru menyadari kerusakan setelah mobil tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu dalam penggunaan mobil kemungkinan besar membutuhkan perawatan berkala. Dengan cara mendeteksi kerusakan apa yang terjadi pada mobil. Misalnya, jika mobil bersuara berisik dan tidak mempunyai gambaran mengapa hal tersebut terjadi, hal inilah yang mendorong pembangunan sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan mesin mobil. Penyampaian informasi pun dengan meminta request dari user. Request tersebut akan diproses dalam sistem kemudian hasilnya akan dikirim lagi ke user dengan tampilan yang dinamis. Sistem dibangun berbasis WEB dengan harapan untuk mempermudah pengguna dalam mengakses dan sistem ini mampu memberikan informasi yang optimal dari timbal balik pengguna dan sistem.

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi segala hal yang berhubungan dengan masalah kerusakan mesin secara cepat, mudah dan efisien secara timbal baik antara user dan sistem.

**Kata kunci :** *sistem pakar, kerusakan mobil, mesin inferensi, forward chaining*

### ABSTRACT

Damage to the engine caused by negligence in performing curing. The new owners are aware of the damage after a car can not operate as it should. Therefore, in the use of cars most likely require regular maintenance. By way of detecting any damage happens to the car. For example, if the car sound noisy and have no idea why it happens, it is this that drives the development of an expert system to identify damage to the engine. Submission of any information by asking for requests from the user. Request will be processed in the system and then the results are sent back to the user with a dynamic view. WEB-based systems are built with the hope to facilitate users in accessing and the system is able to provide optimal information of the user and the system of reciprocity.

The study is expected to provide information of all things related to engine damage problem quickly, easily and efficiently mutually between the user and the system.

**Keywords:** *expert system, damage to the car, the inference engine, forward chaining.*

### PENDAHULUAN

Sistem Pakar adalah salah satu bagian dari Kecerdasan Buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh banyak pakar ke dalam suatu area pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik

dalam hal ini adalah permasalahan pada kinerja mesin mobil.

Kerusakan pada mesin mobil terjadi akibat kelalaian dalam melakukan perawatan. Pemilik mobil baru menyadari kerusakan setelah mobil tidak dapat beroperasi sebagaimana mestinya. Oleh karena itu dalam penggunaan mobil

kemungkinan besar membutuhkan perawatan berkala. Dengan cara mendeteksi kerusakan apa yang terjadi pada mobil. Misalnya, jika mobil bersuara berisik dan tidak mempunyai gambaran mengapa hal tersebut terjadi, hal inilah yang mendorong pembangunan sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan mesin mobil dan memberikan informasi bengkel yang terdekat dan tepat dalam mengatasi kerusakan pada mobil pengguna yang tidak tahu arus melakukan apa pada saat sudah mengetahui kerusakan yang terjadi pada mobilnya.

Penyampaian informasi dilakukan menggunakan jaringan internet (WEB) dengan meminta request dari pengguna. Request tersebut akan diproses dalam sistem kemudian hasilnya akan dikirim lagi ke pengguna. Diharapkan sistem ini mampu memberikan informasi yang optimal dari timbal balik pengguna dan sistem.

Uraian di atas menjadi latar belakang pertimbangan bagi peneliti untuk membuat judul “Rancang Bangun Sistem Diagnosis Kerusakan Pada Mobil Menggunakan Metode Forward Chaining”

## MATERI DAN METODE

### A. Sistem pakar

Ilmu yang mempelajari cara membuat computer dapat bertindak dan memiliki kecerdasan seperti manusia disebut kecerdasan buatan (Turban,1995). Bidang-bidang yang termasuk dalam kecerdasan buatan adalah penglihatan komputer (computer vision), pengolahan bahasa alami (natural language processing), robotika (robotics), sistem syaraf buatan (artificial neural system) dan sistem pakar (expert system).

#### a. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis computer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Martin dan Oxman, 1998). Menurut Miskoff 1985, Sistem pakar adalah program komputer yang meniru

kemampuan seorang atau beberapa pakar dalam bidang-bidang pengetahuan tertentu memecahkan masalah seperti pakar-pakar tersebut memecahkan masalah dalam bidangnya.

#### b. Ciri-ciri Sistem Pakar

Adapun ciri-ciri sistem pakar :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada rule atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Output tergantung dari dialog dengan user.
7. Knowledge base dan inference engine terpisah.

#### c. Kategori masalah sistem pakar

Masalah-masalah yang dapat diselesaikan dengan sistem pakar, diantaranya :

1. *Interpretasi* – membuat kesimpulan atau deskripsi dari sekumpulan atau deskripsi dari sekumpulan dari mentah.
2. *Prediksi* – memproyeksikan akibat-akibat yang mungkin dari situasi-situasi tertentu.
3. *Diagnosis* – menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati.
4. *Desain* – menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja

### B. Kerusakan Mobil

#### a. Komponen-komponen Mobil

Komponen-komponen mobil merupakan satu kesatuan yang menunjang sistem kerja mesin mobil. Mesin bergerak karena adanya sistem pembakaran dalam (*internal combustion engine*), yang mengubah energi kimia menjadi energi mekanis dengan membakar campuran bensin dan udara, sehingga terjadilah ledakan yang dapat menggerakkan mesin.

Secara sederhana, proses kerja masing-masing komponen dalam menunjang kerja secara keseluruhan meliputi sistem pengisian dan pembakaran dalam, sistem transmisi, sistem kemudi, sistem suspensi, sistem rem, sistem kelistrikan, serta sistem pelumasan dan pendinginan.

#### **b. Memahami Kerusakan**

Pada umumnya, setiap mobil dilengkapi dengan buku petunjuk (*manual book*). Selain berisi spesifikasi teknis, manual book juga berisi petunjuk perawatan. Ironisnya, banyak pemilik mobil yang tidak mau membaca atau mempelajarinya, padahal itu merupakan bekal paling sederhana untuk merawat mobil. Selain itu, banyak pemilik mobil yang tidak mengetahui kondisi mobilnya, sehingga tidak segera melakukan perbaikan, saat mobilnya menunjukkan tanda-tanda kerusakan.

Biasanya pemilik mobil baru sadar jika sudah terjadi kerusakan yang cukup parah, seperti tidak bisa berjalan sama sekali alias mogok. Agar kondisi mobil selalu prima dan komponen-komponennya tahan lama, pemilik perlu melakukan perawatan yang intensif seperti mengganti kerusakan oli mesin secara berkala, mengisi bahan bakar di SPBU terpercaya, dan mengecek seluruh mobil secara rutin. Penggunaan mobil yang normal dan wajar akan memperpanjang usia pakai komponen-komponennya. Namun pemilik juga harus mengetahui bahwa pabrik mobil sudah mempertimbangkan usia pakai komponen, sehingga suatu saat akan rusak dan harus diperbaiki atau diganti dengan komponen yang baru.

Pemilik perlu mencermati asal usul kerusakan yang terjadi pada mobil dengan mendeteksi gejalanya. Hal ini dilakukan agar perawatan dan perbaikan yang dilakukan tepat sasaran. Perawatan dan perbaikan bisa dilakukan sendiri atau di bengkel. Bengkel umum biasanya memiliki mekanik yang terlatih, dengan peralatan yang cukup memadai. Ada juga yang dikelola oleh perusahaan, seperti bengkel-bengkel resmi pabriknya seperti Toyota.

Kerusakan pada mobil bisa dideteksi melalui berbagai tanda, seperti : suara mesin kasar, adanya tetesan oli atau cairan pendingin di tempat parkir, boros bensin dan oli, mesin kurang bertenaga, cairan pendingin berwarna putih karena tercampur dengan oli mesin, mengeluarkan asap putih atau hitam yang mengempul, kap mesin menganga, uap air menyembur keluar ke radiator, dan laju mobil tersendat-sendat.

Penelitian ini membahas gejala-gejala kerusakan pada mesin mobil berbahan bakar bensin yang meliputi kerusakan pada sistem bahan bakar, sistem pelumasan, sistem pendingin, sistem pengapian, sistem pengisian dan mekanisme mesin. Hal-hal yang dibahas dalam sistem kerusakan pada penelitian ini adalah :

#### **1. Sistem Bahan Bakar (*fuel system*)**

Sistem bahan bakar adalah bagian penting pada sebuah mobil, yang berhubungan dengan putaran mesin. Sistem ini mengatur mesin agar menghasilkan energi yang besar dengan penggunaan bahan bakar yang irit (efesien). Kerusakan yang terjadi pada sistem ini berdampak langsung pada penggunaan bahan bakar. Jika sistem bahan bakarnya rusak, mobil menjadi lebih boros karena sebagian bahan bakar terbuang sia-sia. Disamping itu, kerusakan suatu komponen dapat mempengaruhi kinerja mobil secara keseluruhan. Komponen-komponen yang terdapat pada sistem bahan bakar adalah Karbulator atau Injektor (EFI), Pompa Bahan Bakar, Saluran Bahan Bakar, Filter Bahan Bakar, Filter Udara, Tangki Bahan Bakar Dan Sensor Oksigen.

#### **2. Sistem Pelumas**

Oli memiliki peranan penting dalam sistem pelumasan, karena dapat mengurangi gesekan antara bagian mesin. Selain itu, oli juga berfungsi untuk mendinginkan mesin dengan bersirkulasi (mengalir) di dalamnya setelah dipompakan oleh pompa oli. Selain oli, ada beberapa komponen yang terkait dengan sistem pelumasan. Jika salah satu komponen rusak, sistem pelumasan akan

terganggu dan dapat mengakibatkan kerusakan mesin. Komponen-komponen yang terdapat pada Sistem Pelumasan adalah Oli Mesin, Pompa Oli, *Filter Oli*, *Carter* (bak penampungan oli), *Oli Seal*, *Oil Cooler* dan *Lamp Indikator* Tekanan Oli.

### 3. Sistem Pendingin Mesin

Saat mesin bekerja temperature mesin harus berubah sehingga mencapai temperature kerja idealnya. Temperature kerja ideal mesin mobil berbahan bakar bensin berkisar antara 83°C - 95°. Jadi apabila tidak berada pada temperature tersebut, maka akan mengakibatkan kerusakan pada sistem pendinginan mesin. Komponen-komponen dari Sistem Pendingin Mesin adalah *Radiator*, *cooling fan*, tali kipas, thermostat, selang dan pipa saluran pendingin, cairan pendingin dan indicator penunjuk temperatur.

### 4. Sistem Pengapian

Sistem pengapian merupakan sistem penting dalam berbahan bakar bensin. Fungsinya adalah mematikan bunga api listrik ke bahan bakar, sehingga terjadi suatu ledakan pembakaran didalamnya, yang mengakibatkan piston dan batang piston bergerak turun dan memutar poros engkol, sehingga mesin dapat berputar. Komponen-komponennya adalah Aki, Igniter Koil yang menggunakan *multy coil* dan busi.

### 5. Sistem Pengisian

Sistem pengisian berfungsi untuk menghasilkan listrik dengan memanfaatkan putaran mesin. Kemudian listrik ini disimpan di dalam aki sebelum digunakan kembali. Pasokan listrik dari aki yang digunakan oleh komponen lama kelamaan akan habis. Oleh karena itu, sistem pengisian memberikan suplai listrik pada aki yang berlangsung secara terus menerus selama mesin masih hidup. Jika sistem pengisian tidak bekerja dengan baik, tegangan listrik aki akan menurun, sehingga suplai listrik ke mesin akan terganggu. Pasokan listrik pada aki yang berlebihan akan membuat aki cepat rusak. Oleh karena itu, dibutuhkan beberapa

komponen yang dapat bekerja sama dengan baik pada sistem pengisian agar pasokan listrik pada mobil tidak terganggu. Komponennya adalah *Alternator*, *Cout Out*, *IC*, *V Belt*, dan *Lamp Indikator CHG*.

### 6. Sistem Mekanisme Mesin

Mekanisme mesin merupakan kumpulan bebarapa komponen yang saling berhubungan, sehingga menghasilkan energi gerak. Agar dapat berputar, mesin harus didukung oleh beberapa sistem yang saling berhubungan. Oleh karena itu, sistem-sistem pendukung mesin harus dapat bekerja dengan baik sehingga mesin dapat berputar secara berkesinambungan. Komil dan komponen-komponennya adalah *Silinder Head*, *Bloksilinder*, *Piston*, *Ring Piston*, *Stang Piston*, *Poros Engkol*, *Camshaft* Dan *Katup-Katup*.

### C. Mesin Inferensi

Mesin inferensi adalah keahlian yang dibutuhkan dan disimpan di dalam knowledge base (basis pengetahuan). Definisi lain menyebutkan, mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workspace, dan untuk memformulasikan kesimpulan (Citra, 2001).

Secara deduktif mesin inferensi memilih pengetahuan yang relevan dalam rangka mencapai kesimpulan. Dengan demikian sistem ini dapat menjawab pemakai meskipun jawaban tersebut tidak tersimpan secara eksplisit didalam basis pengetahuan. Mesin inferensi memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada (Riskadewi dan Hendrik, 2005).

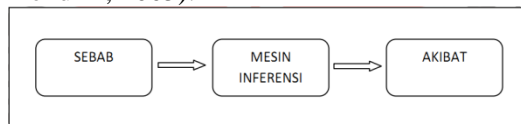
Terdapat dua metode infeensi dalam sistem pakar berbasis aturan, yaitu :

1. Runut maju (*forward chaining*) merupakan aturan-aturan (*rules*) yang diuji satu demi satu dalam urutan tertentu (*data driven*). Pendekatan ini dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan.

- Runut mundur (backward chaining) merupakan penalaran yang dimulai dari kesimpulan dan kemudian dibuktikan kebenarannya (goal driven). Runut mundur merupakan strategi pencarian yang arahnya kebalikan dari runut maju.

**D. Metode Inferensi Runut Maju (forward chaining)**

Metode inferensi runut maju merupakan strategi pencarian yang memulai proses pencarian dari sekumpulan data atau fakta, dari data-data tersebut dicari suatu keimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi. Cara kerja dari metode ini adalah mesin inferensi atau *inference engine* menyalakan atau memilih rule-rule dimana bagian premisnya cocok dengan informasi yang ada pada bagian *working memory* (Riskadewi dan Hendrik, 2005).



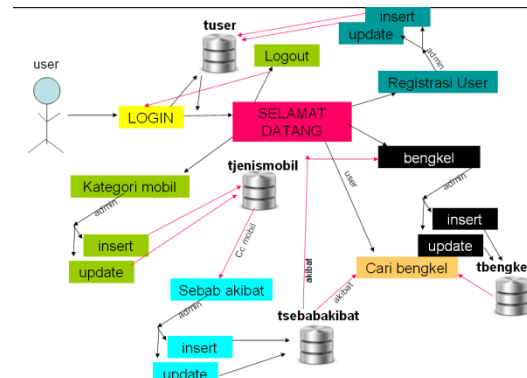
Gambar 1. Proses inferensi runut maju

Kelebihan dari metode runut maju ini diantaranya adalah :

- Dapat menghasilkan informasi baru dari jumlah data yang relative sedikit,
- Merupakan pendekatan yang baik untuk masalah tertentu seperti perencanaan, pengawasan, pengaturan, dan interpretasi,
- Dapat bekerja baik dengan permasalahan yang membutuhkan informasi lebih dulu baru kemudian menarik kesimpulan.

**HASIL DAN PERANCANGAN**

**A. Flowchart sistem**



Gambar 2. Flowchart sistem

Pengguna sistem ini ada 2 golongan, yakni: admin dan pengguna. Admin dan pengguna dibedakan pada saat login. Pada dasarnya, fungsi admin di sini adalah untuk mengajarkan sistem yang belum pakar menjadi sistem pakar dengan cara input atau update data-data kerusakan mobil atau bengkel ke dalam sistem.

Admin dapat melakukan beberapa fungsi di bawah ini, yakni:

- input/ update kategori mobil.
- input/ update sebab akibat kerusakan mobil.
- input rekomendasi bengkel untuk suatu kerusakan mobil.

Sedangkan pengguna (non admin), hanya bisa mencari bengkel sesuai dengan data kerusakan mobilnya dan rekomendasi bengkelnya yang sudah diinput/ diajarkan oleh admin ke "sistem pakar" ini.

**B. Database Sistem**

Seperti yang telah dipaparkan dari flowchart sistem sebelum bahwa di sistem pakar ini terdapat 4 tabel yaitu :

- Tabel 'tuser' yang berfungsi menampung data-data pengguna yang bisa menggunakan sistem ini.

Tabel 1. Struktur Tabel 'tuser'

Field name	Type	ket
<u>Id</u>	Int	Primary key
username	Char	-
password	Char	-

- Tabel 'tjenismobil' yang berfungsi menampung jenis-jenis mobil yang akan di inputkan dimana di sistem ini jenis mobil dibedakann oleh cc mobil tersebut.

Tabel 1. Struktur Tabel 'tjenismobil'

Field name	Type	ket
------------	------	-----

<u>Id</u>	Int	Primary key
Cc_mobil	Char	-

3. Tabel 'tbengkel' yang berfungsi menyimpan data-data bengkel yang nantinya akan direkomendasikan kepada pengguna yang menggunakan sistem ini.

Tabel 1. Struktur Tabel 'tbengkel'

Field name	Type	ket
<u>Id</u>	Int	Primary key
Bengkel	Char	-
Alamat	Char	-
Longitude	Char	-
Latitude	Char	-
Specialty	Char	-

4. Tabel 'tsebabakibat' merupakan inti dari sistem ini, dimana yang berfungsi untuk menampung data-data kerusakan suatu mobil dan kemungkinan-kemungkinan penyebabnya.

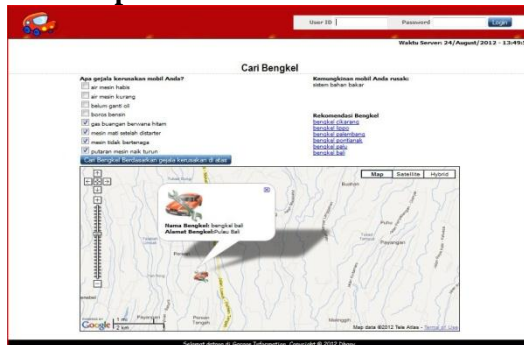
Tabel 1. Struktur Tabel 'tsebabakibat'

Field name	Type	ket
<u>Id</u>	Int	Primary key
Jenis_mobil	Char	-
Sebab	Char	-
akibat	Char	-

**PEMBAHASAN**

Antarmuka sistem pakar ini dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP didukung pula oleh javascript untuk database sistem ini menggunakan Mysql.

**1. Tampilan home**



Gambar 3. Tampilan home sistem

Sistem ini bersifat *free user* sehingga saat mengakses WEB sistem ini sistem sudah dapat dipergunakan oleh

pengguna untuk mendiagnosis kerusakan mobilnya dan mengetahui bengkel-bengkel yang terdapat di sekitarnya.

**2. Tampilan Admin**

Untuk mengakses halaman admin, admin harus melalui proses login terlebih dahulu. Pada halaman home admin, admin akan diberikan beberapa menu yang merupakan kelebihan menjadi admin. Seperti kategori mobil, sebab akibat, dan bengkel.



Gambar 4. Tampilan Home Admin

**3. Halaman Kategori Mobil**



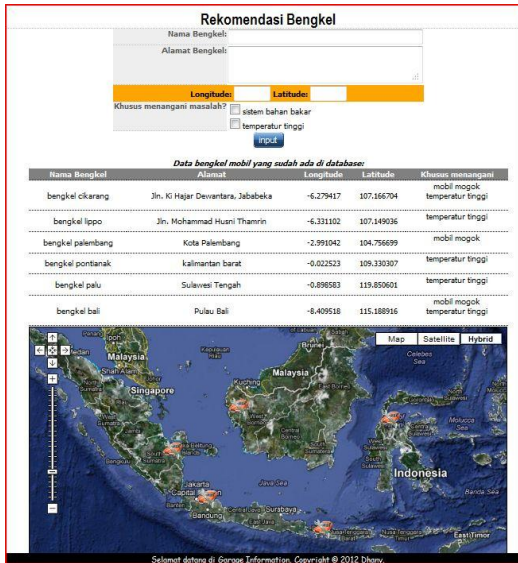
Gambar 5. Halaman Kategori Mobil

Halaman Kategori Mobil ini akan menampilkan seluruh kategori-kategori yang telah di inputkan oleh admin sebelumnya dan di bagian inilah admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus data-data dari ketegori mobil.

**4. Halaman Bengkel**

Pada halaman ini, pengguna yang selaku admin dapat menambahkan, mengubah, dan menghapus informasi tentang bengkel yang nantinya akan di rekomendasikan kepada pengguna sistem ini. Dimana informasi dari bengkel tersebut meliputi nama bengkel, alamat, nomer telepon, lokasi atau titik koordinat bengkel tersebut dan keahlian bengkel tersebut yang

nantinya akan dicocokkan dengan jenis kerusakan mobil pengguna.



Gambar 6. Halaman bengkel

5. Halaman Sebab Akibat



Gambar 7. Halaman Sebab Akibat

Pada halaman ini admin akan melakukan proses pemanipulasian data-data jenis kerusakan mobil yang merupakan sebagai dasar dari kecerdasan buatan pada sistem pakar ini. Data-data yang diinputkan akan otomatis menjadi rule-rule dalam *knowledge base* sistem nantinya

**KESIMPULAN**

Berdasarkan uraian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar menggunakan metode runut maju ini dapat membantu pengguna dalam mengetahui kerusakan yang terdapat pada mobilnya dari gejala-gejala atau keluhan yang sering dialami oleh pengguna dengan mobilnya. Penggunaan bahasa pemrograman WEB yaitu PHP dapat memudahkan pengguna dalam mengakses sistem ini

tanpa melakukan penginstalan terlebih dahulu.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] Abdul Latief Arda. 2010. Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Mobil Pada PT.HAJI KALLA (TOYOTA) PAREPARE

[2] Martin. J. dan Oxman,s. 1998. Building Expert System A Tutorial, Prentice Hall, New Jersey

[3] Riskadewi dan Hendrik, Antonius. 2005. Penerapan Sistem Pakar *Forward Chaining* Berbasis Aturan pada Pengawasan Status Penerbangan. Integral. 15(5).

[3] Turban, E. 1995. Decision Support System ana Expert System, Prentice Hall International inc. USA.

[4] Urip sudirman. 2009. Deteksi Dini Gejala Kerusakan Pada Mobil, Jakarta : PT. Kawan Pustaka

[5] Yudatama, Uky. 2008. Sistem Pakar untuk Diagnosis Kerusakan Mesin Mobil Panther Berbasis Mobile