

APLIKASI SISTEM PAKAR BERBASIS WAP SITE DENGAN PENDEKATAN STATIS UNTUK DIAGNOSIS GANGGUAN MESIN SEPEDA MOTOR

Istiadi¹⁾, M. Agus Sahbana²⁾

ABSTRAK

Tulisan ini akan memberikan paparan tentang pengembangan aplikasi sistem pakar menggunakan media WAP site dengan pendekatan statis untuk kasus diagnosis gangguan mesin kendaraan bermotor roda dua. Pengembangan aplikasi sistem diawali dengan menyusun basis pengetahuan yang mengacu pada model pohon keputusan yang dipali melalui dialog dengan praktisi (teknisi bengkel) dan bahan pustaka. Selanjutnya dirancang model aplikasi sistem pakar berbasis WAP statik sebagai template berdasarkan model keputusan yang sederhana. Implementasi aplikasi berupa prototype dengan menerapkan rancangan basis pengetahuan yang telah dibuat pada model template. Hasil berupa prototype diuji pada jaringan lokal menggunakan simulator (M3Gate) untuk mengetahui hasil rancangan sistem yang telah dibuat. Selanjutnya pengujian dilakukan secara on-line dengan memasang prototype pada server hosting dan diakses langsung menggunakan pesawat handphone. Hasil pengujian menunjukkan bahwa prototype berjalan sesuai dengan rancangan yaitu bahwa proses identifikasi berbagai kemungkinan gangguan dapat berjalan sehingga menghasilkan keputusan dan anjuran.

Kata kunci : WAP, Gangguan Mesin, Sepeda motor

PENDAHULUAN

Adanya teknologi WAP telah memperluas fasilitas layanan pada telepon genggam. Seperti halnya web site, WAP site dikembangkan pada telepon genggam agar pengguna dapat mengakses informasi secara lebih mudah untuk dalam keadaan bergerak. Dengan fleksibilitas media WAP site telah dimanfaatkan sebagai aplikasi sistem informasi secara on-line.

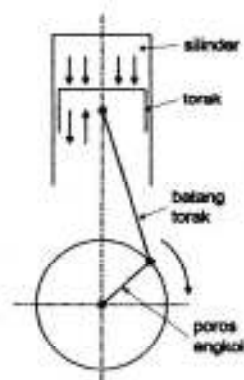
Mengacu pada paradigma teknologi sebagai alat bantu bagi manusia, aspek aplikasi pada teknologi WAP ini masih perlu digali pemanfaatannya untuk membantu penyelesaian persoalan manusia. Salah satu metode yang masih dikembangkan untuk membantu menyelesaikan suatu masalah adalah dengan pendekatan sistem pakar (Expert system).

Penerapan pemanfaatan aplikasi sistem pakar menggunakan media WAP site terutama pada permasalahan-permasalahan yang perlu penyelesaian segera (darurat) dan tidak terjangkaunya bantuan atau pertolongan tenaga ahli (pakar). Sebagai contoh kasus, misalnya tindakan mengatasi gangguan mesin kendaraan di perjalanan ketika pengemudi sulit atau terlalu jauh untuk dijangkau dan pengendara tidak memiliki kemampuan untuk mengatasinya, maka pengendara tersebut dapat mencari informasi cara mengatasinya melalui pesawat telepon genggamnya dengan mengakses WAP site sistem pakar yang diaplikasikan untuk mendiagnosis gangguan mesin kendaraan dan langkah-langkah darurat mengatasinya.

Sehingga dalam tulisan ini akan disajikan paparan pengembangan aplikasi sistem pakar menggunakan media WAP site dengan domain permasalahan gangguan mesin kendaraan bermotor roda dua (Sepeda Motor).

Kata kunci mesin motor bakar bensin

Motor bensin merupakan motor yang menggunakan bahan bakar bensin untuk menghasilkan tenaga pengerak, bensin tersebut terbakar (setelah dicampur dengan udara) untuk memperoleh tenaga panas dan tenaga panas tersebut diubah kedalam bentuk tenaga pengerak sebagaimana dapat dilihat pada gambar berikut



ini.

Gambar 1. Mekanisme Torak dan Poros Engkol

Sumber : Wiranto MA; 1998

Campuran udara dan bensin dihisap kedalam silinder, dimampatkan dengan torak dibakar untuk memperoleh tenaga panas. Terbakarnya gas akan menaikkan suhu dan tekanan. Torak bergerak naik turun didalam silinder menerima tekanan yang tinggi, yang memungkinkan torak terdorong kebawah. Mesin ini juga dilengkapi dengan pembuangan gas sisa pembakaran dan menyediakan campuran udara bensin pada saat yang tepat agar torak dapat bekerja secara periodik. Kerja periodik yang dimulai dari memasukkan campuran udara dan

1) Staf Pengajar Jurusan Teknik Elektro Universitas Widyagama Malang

2) Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang

bensin, kompresi, pembakaran dan pembuangan sisa pembakaran dalam silinder itu disebut siklus mesin.

Konsep system pakar

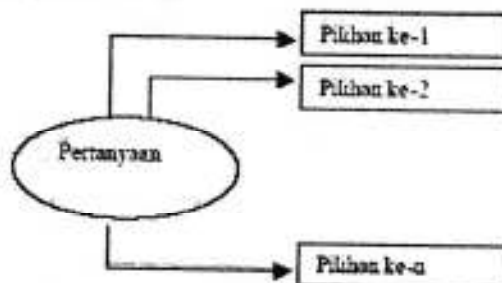
Pendekatan Sistem Pakar dalam mencari solusi menggunakan strategi heuristic dengan menerapkan suatu kaidah yang merupakan metode atau prosedur yang didasarkan pada pengalaman, praktek serta saran yang membantu mempersempit proses pelacakan pada suatu tujuan tertentu yang pada akhirnya dapat menghindari kesalahan dan menghemat waktu.

Sistem Pakar adalah sebuah perangkat lunak yang memiliki basis pengetahuan (knowledge base) dengan menggunakan penalaran inferensi yang meniru pemikiran seorang pakar untuk menghasilkan keluaran yang berupa solusi-solusi atau anjuran sesuai kualitas seorang pakar. Basis pengetahuan diperoleh dari seorang atau beberapa orang pakar yang berupa pengetahuan non formal yang sebagian besar berasal dari pengalamannya bertahun-tahun pada sebuah bidang keahlian tertentu (Rich, E. and Knight, 1994).

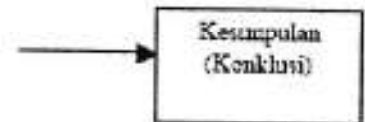
Sistem Pakar terdiri atas dua bagian utama yaitu Lingkungan Pengembangan dan Lingkungan Konsultasi (bersifat runtime). Lingkungan Pengembangan digunakan oleh Pengembang Sistem Pakar untuk membangun komponen-komponen dan mengambil pengetahuan ke dalam Basis Pengetahuan. Lingkungan Konsultasi digunakan oleh pengguna (selain pakar) untuk mendapatkan pengetahuan dan anjuran dari pakar (Turban, 1998).

Untuk memudahkan pemetaan pengetahuan tersebut Syarif (2002) mengembangkan alat bantu ajar sistem pakar yang mengacu pada model pohon keputusan (decision tree), yang meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

- Langkah pertama adalah mendesain Basis Pengetahuan. Dilakukan dengan cara membuat pohon keputusan (decision tree). Terdapat dua bagian dalam decision tree yaitu *decision node* dan *conclusion node*.

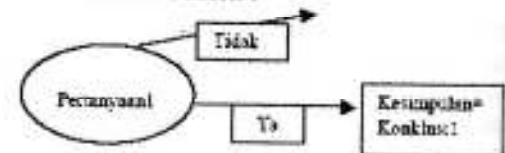


Gambar 2 : Node Pengambilan Keputusan (Decision node)



Gambar 3 : Node Konklusi (Conclusion node)

- Selanjutnya melakukan konversi dari Pohon Keputusan ke dalam Himpunan Aturan IF-THEN. Contoh :



Gambar 4. Pohon Keputusan sederhana

Konversi Pohon Keputusan di atas pada aturan IF-THEN :

IF Pertanyaan1=Ya
THEN

Kesimpulan=Konklusi1

- Langkah yang terakhir adalah pengolahan basis pengetahuan

Dari hasil pengolahan basis pengetahuan, pengembang sistem pakar dapat dilanjutkan proses coding dengan menyesuaikan format bahasa pemrograman yang digunakan.

Konsep Sistem WAP site

WAP adalah sebuah protokol atau teknik message service yang memungkinkan sebuah telepon seluler atau terminal mobile yang mempunyai fasilitas WAP, dapat melihat/membaca isi sebuah situs di internet dalam sebuah format text khusus. Prinsip kerja WAP sama dengan cara kerja dari web site yang berada di internet. Dokumen situs WAP dibuat dalam format WML (Wireless Markup Language) yang merupakan penurunan dari format HTML (Hyper text markup language) yang terdapat pada situs web. Tabel berikut ini menunjukkan perbandingan web dan WAP (Nurhikmah, 2003)

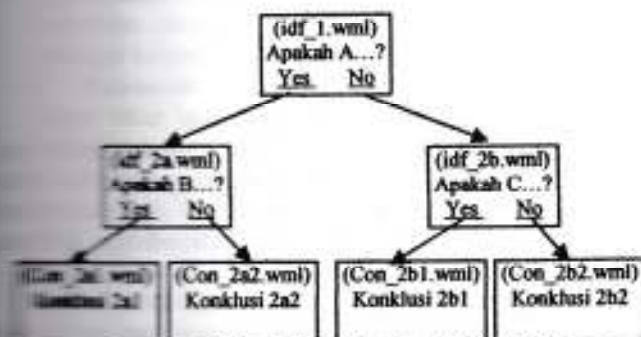
Sistem WAP merupakan teknologi yang relatif baru dibandingkan dengan internet, tetapi hadirnya WAP didasari atas ide teknologi internet. Hadirnya dukungan bahasa non standar (misalnya bahasa pemrograman PHP) menyebabkan pemanfaatan aplikasi WAP site selain sebagai mobile internet layanan web site juga telah dikembangkan sebagai aplikasi yang bersifat mobile on-line (Tim Wahana, 2003). Kemampuan bahasa PHP saat ini seperti halnya bahasa pemrograman aplikasi komputer yang memiliki pernyataan kontrol dan pengolahan variabel. Berdasarkan penelitian telah mengembangkan aplikasi menggunakan media WAP memanfaatkan bahasa PHP.

Basri (2002) telah mengimplementasikan WML sebagai media informasi kegiatan akademik di WAP site. Model informasi tersebut mampu mengacu pada basisdata Microsoft access menggunakan skrip bahasa PHP sehingga informasi yang disajikan bersifat dinamis.

Widyawan dan Iskandar (2004) telah mengembangkan sistem mobile learning untuk aplikasi *course registration*. Sistem yang dikembangkan digunakan untuk memfasilitasi pendaftaran kuliah (pengisian KRS) secara mobile. Perangkat lunak dikembangkan dengan teknologi J2ME, menggunakan PHP sebagai *server side scripting* serta MySQL sebagai database server.

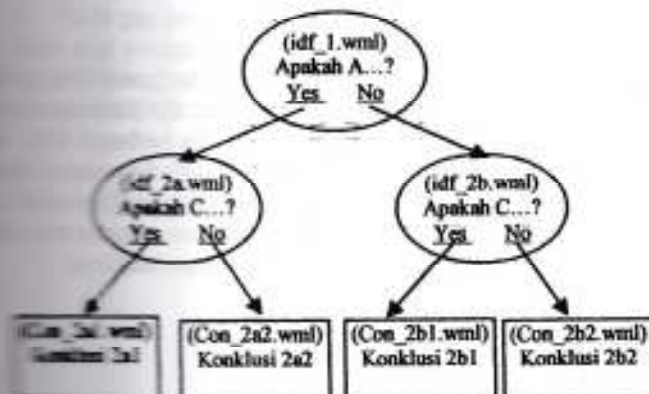
Konsep aplikasi system pakar berbasis WAP dengan pendekatan statis

Struktur navigasi sistem WAP site menggunakan mekanisme hyperlink yang saling terkait antar deck membentuk suatu hirarki. Apabila pola hirarki tersebut mengacu pada model pohon (Istiadi, 2005), keputusan pada sebuah deck mewakili sebuah node. Berikut ini diberikan sebuah model hirarki sederhana struktur navigasi sistem WAP sebagai ilustrasi.



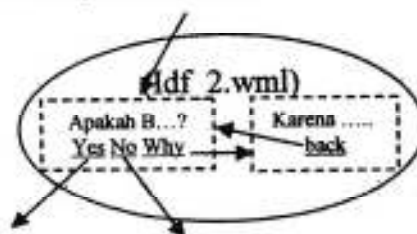
Gambar 5. Hirarki Navigasi pada WAP Site

Pada struktur navigasi tersebut apabila dipetakan ke model pohon keputusan maka yang menjadi node keputusan adalah deck *idf_1.wml*; *idf_2a.wml*; *idf_2b.wml*, sedangkan yang menjadi node konklusi adalah deck *Con_2a1.wml*; *Con_2a2.wml*; *Con_2b1.wml* dan *Con_2b2.wml*. Sehingga apabila model ini di gambarkan kembali mengikuti format model keputusan akan diperoleh bentuk sebagai berikut.



Gambar 6. Struktur Navigasi yang mengacu pada model pohon keputusan

Node keputusan yang memuat pilihan-pilihan keputusan diwakili oleh deck yang memiliki pilihan-pilihan hyperlink ke deck yang lain berdasarkan alternatif jawaban yang mungkin dari pernyataan identifikasi (biasanya berupa pertanyaan). Sebut saja sebagai deck tersebut keputusan. Proses identifikasi pada model pohon keputusan merupakan mekanisme penelusuran. Identifikasi dilakukan tahap demi tahap hingga ditemukan suatu konklusi. Dalam proses identifikasi seringkali disertakan fasilitas penjelasan bagi pengguna pada setiap tahap identifikasi. Fasilitas penjelasan tersebut umumnya diinisialisikan dengan kata "why" untuk mengarahkan[1]. Fasilitas ini hanya bersifat informatif, bukan bagian dari proses penelusuran. Pengguna dapat melanjutkan tahapan identifikasi setelah mengetahui informasi tersebut. Oleh karena itu dalam deck keputusan dapat ditambahkan card yang berisi fasilitas penjelasan melalui hyperlink dengan sebuah kata pengarah (misal : why). Dengan demikian sebuah deck keputusan yang dilengkapi fasilitas penjelasan dapat digambarkan seperti berikut ini.



Gambar 7. Deck Keputusan dengan card yang memuat fasilitas penjelasan

Node konklusi merupakan tujuan dari proses penelusuran pohon keputusan. Node konklusi berisi kesimpulan dari proses identifikasi. Kemampuan yang diharapkan dari sistem pakar adalah dalam memberikan solusi dari suatu identifikasi permasalahan. Solusi ini umumnya berupa saran atau anjuran. Karena itu deck yang mewakili Node konklusi (sebut deck konklusi) dapat tersusun atas dua card yaitu card yang memuat kesimpulan dan card yang memuat saran/anjuran.

METODE PENELITIAN

Desain deck keputusan

Setiap deck keputusan memiliki pola yang sama, hanya muatannya yang perlu disesuaikan dengan tahapan identifikasi. Karena itu dapat dikembangkan metode prototipe sebuah template deck keputusan, yang selanjutnya dapat disesuaikan isinya berdasarkan kebutuhan struktur data dari deck keputusan yang ada.

Sebuah deck keputusan memuat data-data sebagai berikut:

- Nama deck ;
- Card id identifikasi dan judul cardnya.
- Pernyataan identifikasi (pertanyaan) ;
- Pernyataan Pilihan Jawaban dan nama deck yang akan dituju berdasarkan jawaban
- Pernyataan untuk mengait card fasilitas penjelasan.
- Nama deck sebelumnya yang memanggil deck yang sedang aktif untuk keperluan pembatalan (cancel)
- Card id fasilitas penjelasan dan judul cardnya
- Pernyataan penjelasan.
- Nama deck awal dan untuk memulai identifikasi dari awal.

Berikut ini diberikan sebuah contoh listing sebuah deck keputusan.

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM/DTD WML 1.1/EN"
"http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<card id="MainCard" title="Identifikasi-2a">
<p align="center">
Apakah B ... ?
</p>
<p align="left">
<a href="#Con_2a1.wml">{Yes}</a>
<a href="#Con_2a2.wml">{No}</a><br><br>
<a href="#WhyCard">{Why}</a>
<a href="#idf_1.wml">{Cancel}</a>
</p>
</card>
<card id="WhyCard" title="Mengapa">
<p align="left">
Identifikasi 2a <br>
dilakukan karena...<br>
</p>
<p align="left">
<a href="#MainCard">{Back}</a>
</p>
</card>
</wml>
```

Desain deck konklusi

Seperti halnya deck keputusan, setiap deck konklusi memiliki pola yang sama sehingga dapat dikembangkan dengan prototipe sebuah template deck konklusi. Isi pada bagian tertentu dari template dapat disesuaikan dengan kebutuhan data konklusi. Sebuah deck konklusi memuat data-data sebagai berikut:

- Nama Deck
- Card id identifikasi dan judul cardnya.
- Pernyataan identifikasi (pertanyaan) ;
- Pernyataan untuk mengait card pernyataan saran/anjuran.
- Card id pernyataan saran dan judul cardnya
- Pernyataan saran/anjuran
- Nama deck awal dan untuk memulai identifikasi dari awal lagi.

Berikut ini diberikan contoh listing sebuah deck konklusi.

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE wml PUBLIC "-//WAPFORUM/DTD WML
1.1/EN" "http://www.wapforum.org/DTD/wml_1.1.xml">
<wml>
<card id="MainCard" title="Kesimpulan-2a1">
<p align="center">
Berdasarkan identifikasi <br>
Terjadi .....
</p>
<p align="left">
<a href="#AdviceCard">{Advice}</a>
<a href="#idf_1.wml">{Home}</a>
</p>
</card>
<card id="AdviceCard" title="Anjuran 2a1">
<p align="left">
Anjuran : <br>
Sebaiknya lakukan...<br>
</p>
<p align="left">
<a href="#MainCard">{Back}</a>
<a href="#idf_1.wml">{Home}</a>
</p>
</card>
</wml>
```

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi basis pengetahuan

Berdasarkan hasil penggalian pengetahuan yang dilakukan melalui wawancara dengan praktisi dan bahan pustaka diperoleh hasil yang telah dipetakan dalam bentuk panduan sebagai berikut (Istiadi dan Sahbana, 2008):

A. Coba hidupkan mesin dengan motor starter, Apakah Motor starter tidak berputar ? (Q-1)

Peluang terjadi gangguan pada : (P-1)

- Air aki rendah. (K-11)

Periksa permukaan air aki, jika air aki rendah tambahkan air aki jika tidak ada air aki gunakanlah bersih. tinggi permukaan air aki harus diantara batas tertinggi dan terendah pada tempat aki.

- Terminal aki longgar atau kontak buruk. (K-12)

Periksa apakah terminal – terminal pada aki dengan jari menggoyangkan terminal tersebut dan apabila goyang kencangkan.

- Saklar starter rusak. (K-13)

Untuk pengecekan : Putar kontak ke posisi ON, periksa magnet dari starter (terletak dekat aki) membuat bunyi klik bila tombol starter ditekan. bila berbunyi klik, arus listrik dianggap bergerak dari aki ke motor starter. Periksa hubungan kabel yang longgar di terminal dan kencangkanlah secukupnya. Bila motor starter tetap tidak jalan, mintalah bengkel untuk memperbaikinya.

- Motor starter rusak. (K-14)
Periksalah hubungan kabel yang longgar pada terminal motor starter dan apabila motor starter tetap tidak jalan, tanyalah pada bengkel.

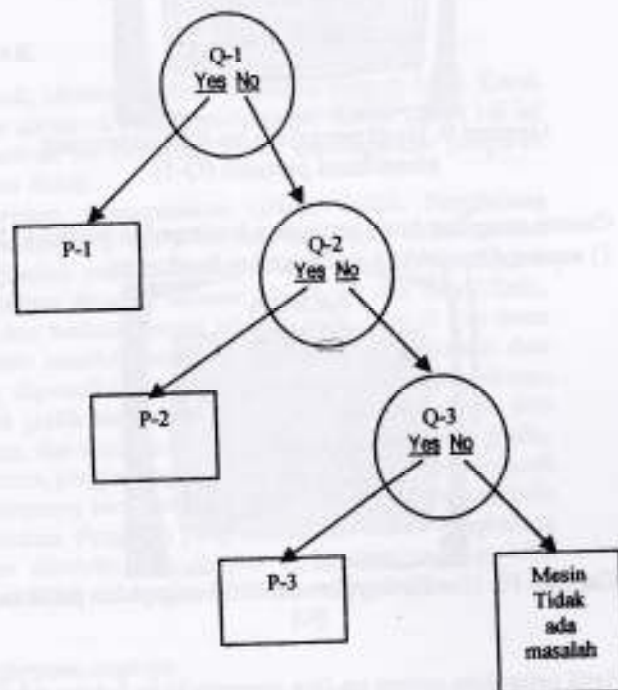
B. Coba hidupkan Mesin dengan kick starter (engkol), apakah Engkol starter tidak dapat ditekan ? (Q-2)
Peluang terjadi gangguan pada : (P-2)

- Torak macet. (K-21)
Dalam hal ini mesin perlu dibongkar oleh karena itu mintalah bengkel servis untuk memperbaikinya.
- Bantalan poros engkol macet Torak macet. (K-22)
Dalam hal ini mesin perlu dibongkar oleh karena itu mintalah bengkel servis untuk memperbaikinya.

C. Apakah mesin tidak bekerja atau hanya tersendat (bekerja sejenak) ? (Q-3)
Peluang terjadi gangguan pada : (P-3)

- Isi tangki bensin kurang (K-31)
Buka tutup bensin dan periksa kedalam tangki bensin apakah bensin masih ada atau tidak. Jika bensin habis maka segeralah mengisi bensin.
- Karburator banjir. (K-32)
Lepaskanlah tutup keluar (drain) pada bagian bawah karburator untuk mengeluarkan bensin dari karburator sehingga kotoran-kotoran dapat keluar dari karburator.
- Busi basah. (K-33)
Lepas tutup busi kemudian lepas busi dengan kunci busi. Bersihkan busi dengan kain kering hingga kering.
- System pengapian rusak. (K-34)
Periksa busi, bersihkanlah busi tiap 5000 sampai 10.000 km pada mesin 2 tak 2000 sampai 3000 km). bila terjadi kapisan karbon disekeliling bagian berulir dan elektroda hilangkan karbon tersebut dengan sikat kawat, lapisan karbon dihidung busi dibersihkan dengan obeng kecil.
- Katup/kelep tidak disetel dengan baik. (K-35)
Lepas tutup katup / kelep dari kepala silinder untuk menyetel celah katup spesifikasi jarak celah katup adalah 0,10mm.
- Kopling engkol starter slip. (K-36)
Rollers dari kopling starter aus sehingga tidak dapat bergerak dengan halus. Dalam hal ini mesin harus dibongkar karenanya mintalah bengkel untuk memperbaikinya.
- Roda gigi penggerak engkol starter rusak. (K-37)
Roda gigi penggerak starter rusak. Dalam hal ini mesin harus dibongkar karenanya mintalah bengkel untuk memperbaikinya.

Selanjutnya data pengetahuan di atas dinyatakan dalam format pohon keputusan sebagai berikut :



Gambar 8. Hasil rancangan pohon keputusan basis pengetahuan

Hasil implementasi pengetahuan pada model aplikasi WAP

Setelah program dibuat dan disimulasikan menggunakan simulator M3Gate dan diuji coba menggunakan jaringan lokal sebagaimana pembahasan sebelumnya maka dilakukan pengujian secara on-line. Program WAP yang telah dibuat di upload pada server WAP, kemudian diakses menggunakan pesawat handphone. Contoh tampilan hasil pengujian identifikasi pertanyaan pertama (Q-1) seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 9. Hasil pengujian on-line pertanyaan identifikasi pertama (Q-1)

Contoh tampilan hasil pengujian kesimpulan pertama (P-1) seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 10. Hasil pengujian on-line kesimpulan pertama P-1

Hasil pengujian secara on-line menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dengan hasil pengujian simulasi. Pengujian on-line dilakukan pada semua kemungkinan proses identifikasi dan link-link yang terkait. Fasilitas penggulungan (scrollbar) akan muncul jika tampilan isi melebihi kapasitas tampilan layar.

KESIMPULAN

1. Format model pohon keputusan dapat diterapkan pada rancangan basis pengetahuan.
2. Pengembangan model aplikasi berupa template aplikasi sangat membantu dalam pembuatan prototype.
3. Hasil pengujian menunjukkan baik secara simulasi maupun on-line bahwa rancangan basis pengetahuan berbentuk pohon keputusan dapat diimplementasikan pada prototype aplikasi system pakar berbasis WAP static yang berupa kumpulan deck atau card dengan pencabangan keputusan memanfaatkan fitur hyperlink.

DAFTAR PUSTAKA

- Istiadi, 2005, Aplikasi Sistem Pakar Dengan Pendekatan Statis, Prosiding SNI 2005, Univ. Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- Istiadi, Sahbana, M.A, 2008, Perancangan Aplikasi Sistem Pakar dengan pendekatan statik untuk diagnosis gangguan mesin sepeda motor, Penelitian Dosen Muda, DP2m DIKTI, Jakarta

Nurhadi, T., 2003, *Pemrograman WML dan WMLS*, Penerbit Andi, Yogyakarta.

Rich, E., Knight, K., 1994, *Artificial Intelligence*, McGraw - Hill Inc, New Jersey

Soleh, M., 2003, *Implementasi WML sebagai media informasi di WAP Site*, Jurnal Teknologi ACADEMIA ISTA, IST AKPRIND, Yogyakarta

Syarif, I., Badriyah, T., 2002, *Pembuatan Alat Bantu Ajar Sistem Pakar dengan Teknik Inferensi Backward Chaining*, Proceeding IES 2002, Surabaya

Tim Wahana, 2003, *Panduan Praktis Pengembangan Program WAP*, Penerbit Andi, Yogyakarta

Turban, E., Aronson, JE., 1998, *Decision Support System and Intelligent Systems*, Prentice-Hall International Inc., New Jersey

Turban, E., 1995, *Decision Support System and Expert System*, Prentice-Hall International Inc., New Jersey

Widyawan, Iskandar, 2004, *Mobile Learning serta aplikasinya dalam Course Registration*, Proceeding ECCIS 2004, Universitas Brawijaya, Malang