SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN TRAKTOR TANGAN BERBASIS INTERNET

Internet Based Expert System for Hand Tractor Trouble Shooting

Mohamad Solahudin[1], Kudang Boro seminar', Yuli Suharnoto[1]

ABSTRACT

The purpose of this research is to develop Internet Based Expert System for Hand Tractor Trouble Shooting. Using PWS (Personal Web Server) as a Local Intranet Manager this system implemented in the network and connected to 6 clients. Microsoft Internet Explorer Version 3.0, 4.0, 5.0 and Netscape Navigator Version 4.7 were used as the browser engines to evaluate the system performance.

The final step of this research was uploading the system in virtual FTP (File Transfer Protocol) directory address /www/smipipb, and Uniform Resource Locator (URL) to access this site was http://www.websamba.com/smipipb. The evaluation using the same browser engines indicates that the system work as well as in the local intranet. The knowledge base contains rules concerning the knowledge domain transformed and stored in the Microsoft Access data base file.

The main constribution of this research is to provide a multiuser software tool for hand tractor trouble shooting in the internet environment.

Keywords: *Expert System, Hand Tractor. Trouble Shooting, Internet*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dalam rangka meningkatkan produksi beras, pemerintah telah mencanangkan supra insus yang mensyaratkan pertanian serentak, dalam arti penanaman padi oleh suatu kelompok dilakukan dalam waktu yang bersamaan. Konsekuensi dari pelaksanaan program tersebut adalah meningkatnya kebutuhan tenaga pengolah sawah dalam waktu yang bersamaan untuk suatu areal yang luas tidak dapat ditangani hanya dengan mengandalkan tenaga kerja manusia dan hewan. Traktor tangan adalah salah satu pilihan untuk mengatasi permasalah tersebut di atas.

Selama tahun 1992 hingga tahun 1997 jumlah pemakaian traktor tangan terus meningkat dari 33845 buah menjadi 74897 buah. Pemakai traktor tangan terbanyak adalah pulau jawa, khususnya Jawa Barat, yaitu sebanyak 14375 buah (Deptan, 1999).

[1] Staf pengajar Jurusan Teknik Pertanian, FATETA-IPB

Hasil pengamatan Partosebroto (1985) menunjukkan bahwa 6.5% traktor tangan mengalami kerusakan sabuk-V, 57.45% mengalami kerusakan kawat rem atau kopling utama, 70.21% mengalami kerusakan bantalan rotari, dan 45.39 % mengalami kerusakan rantai rotari.

Masalah yang sering timbul dalam implementasi traktor tangan sebagai tenaga pengolah tanah adalah kurangnya pengalaman petani dalam hal mesin, akibatnya sering timbul kerusakan pada alat dan mesin budidaya yang dipergunakan. Kerusakan yang sering terjadi dan kurangnya tenaga ahli di bidang alat dan mesin pertanian menyebabkan berkurangnya produktivitas alat dan mesin. Hal ini dapat menghambat jadwal tanam, yang selanjutnya dapat berpengaruli pada hasil budidaya yang akan diperoleh.

Sistem pakar adalah paket perangkat lunak yang mampu melakukan pengkodean pengetahuan, keahlian dan aturan pengambilan keputusan dari seorang atau sekelompok ahli pada suatu bidang tertentu. Dengan meng-gunakan bantuan paket perangkat lunak tersebut, maka seorang yang ahli maupun yang awam di suatu bidang tertentu dapat pengambilan keputusan atau diagnosa suatu masalah tanpa kesulitan yang berarti.

Dengan inenggunakan basis internet memungkinkan pengaksesan aplikasi oleh beberapa pengguna sekaligus, dan dapat dilakukan dengan mudah melalui jaringan internet yang saat ini telah tersebar pada beberapa KUD di beberapa Daerah Tingkat II di Indonesia. Sebagai pemecahan atas kondisi tersebut di atas peneliti mengusulkan pembangunan atau pengembangan suatu sistem pakar dalam lingkungan internet yang memungkinkan penggunaannya oleh multiuser lintas departemen atau wilayah.

2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan yang sebelumnya dibangun dengan basis komputer pribadi yang telah diiakukan oleh Rohim (1991) ke basis Internet.

ALAT DAN METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

1. Personal Computer dengan spesifikasi :
   - Intel Celeron 400
   - RAM 64 MB
   - Hard Disk 4.3 GB
   - Modem 56 kbps
2. Sisteni Operasi Windows 98
3. Microsoft Frontpage
4. Word Pad atau Note Pad untuk menulis kode Java Script dan VB Script
5. Microsoft Paint dan Adobe Photoshop
6. Scalier
7. PWS *(Personal* Web *Server)* sebagai simulator Server
8. Jaringan komputer

2. Metode Penelitian

Beberapa tahapan yang diperlukan dalam membangun sistem pakar ini antara lain: Pembuatan domain pengetahuan, Penyerapan pengetahuan, Pembangunan basis pengetahuan, Pengembangan interface dan Pengujian Sistem.

3. Pembuatan Domain Pengetahuan

Domain pengetahuan sistem pakar ini dibatasi untuk kerusakan pada traktor tangan model K 75 yang digerakan oleh mesin diesel Kubota model RD 85 DI.

Karena traktor tangan terdiri dari dua bagian utama, yaitu bagian tenaga penggerak dan bagian bukan tenaga penggerak, maka domain sistem pakar yang dikembangkan ini dibagi menjadi dua menu utama yaitu kerusakan pada motor dan kerusakan pada bagian bukan motor (Gambar 1). Selanjutnya masing-masing menu utama dikembangkan lagi menjadi beberapa sub-menu berdasarkan kemungkinan gejala-gejala utama dari kerusakan traktor tangan tersebut. Kerusakan pada motor terdiri atas lima buah sub-menu, sedangkan kerusakan pada bagian bukan motor terdiri dari sembilan sub-menu. Masing-masing sub-menu merupakan gejala-gejala umum yang dapat dideteksi dengan panca indera manusia apabila suatu traktor tangan mengalami gangguan atau kerusakan.

4. Penyerapan Pengetahuan

Pengetahuan untuk membangun sistem pakar ini diperoleh dari Tabel *Trouble Shooting* pada *wrokshop manual* Kubota power tiller K *75*, data suku cadang *(Part List)* traktor tangan Kubota K *75* dan sub-bab Penentuan gabungan dari Bab Motor diesel pada buku Motor Serba Guna. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyerapan pengetahuan untuk pengembangan sistem pakar ini meliputi :

1. Penyerapan pengetahuan gejala-gejala kerusakan pada bagian motor
   - Mempelajari penentuan gangguan (diagnosa kerusakan) motor dengan membaca sub-bab Penentuan Gangguan, bab Motor Diesel pada buku Motor Serba Guna.
   - Mencatat gejala-gejala kerusakan dan penyebabnya kedalam bentuk yang lebih mudah dimengerti, dimulai dari gejala utama, gejala-gejala selanjutnya yang lebih spesifik, sampai pada penyebab kerusakan.
2. Penyerapan pengetahuan gejala-gejala kerusakan pada bagian bukan motor
   - mempelajari gejala-gejala kerusakan pada bagian bukan motor traktor dan penyebab-penyebabnya dari Tabel *trouble shooting* pada *workshop manual* Kubota model K *75*
   - Mencari gejala-gejala kerusakan yang lebih spesifik berdasarkan penyebab kerusakan yang mungkin terjadi dengan memperhatikan hubungan komponen yang rusak dengan komponen yang lain. Hubungan komponen-komponen diamati dan dipelajari dari *Part List* Kubota model *K 75*.
   - Mencatat gejala-gejala kerusakan dan penyebabnya ke dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti, dimulai dari gejala utama, gejala-gejala selanjutnya yang lebih spesifik, sampai pada penyebab kerusakan.

5. Pembangunan Basis Pengetahuan

Langkah pengembangan basis pengetahuan untuk sistem pakar ini dimulai dengan membuat diagram alir dalam bentuk diagram pohon (Gambar 1). Diagram alir dibuat berdasarkan pengetahuan diagnosa kerusakan traktor tangan yang meliputi seluruh kemungkinan gejala kerusakan. Berdasarkan diagram alir yang telah dibangun, Basis Pengetahuan diimplementasikan ke *rule*-rule untuk selanjutnya diterjemahkan dalam bentuk basis data.

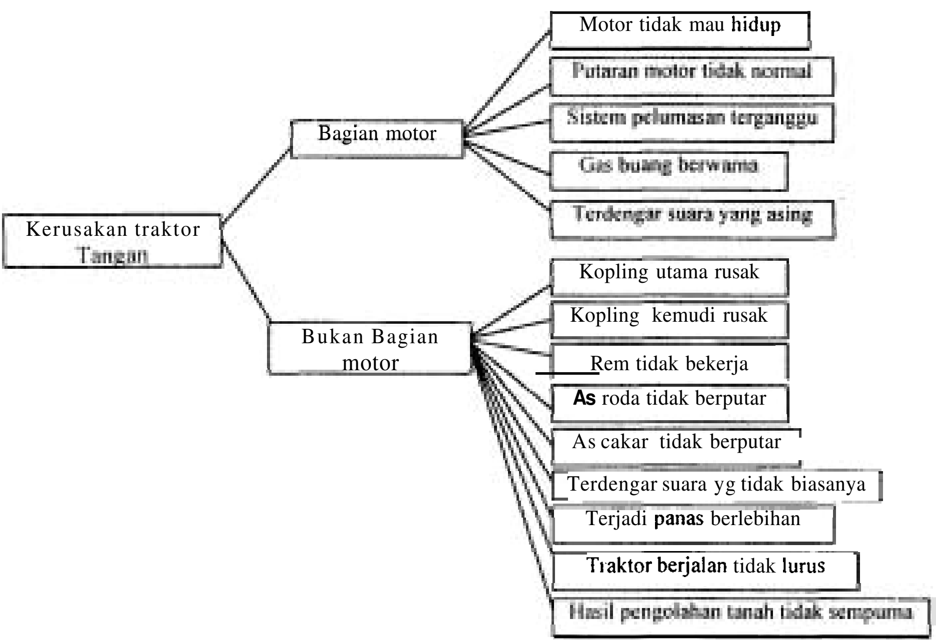
Dalam pengembangan basis pengetahuan dengan diagram alir yang dinyatakan dengan diagram pohon, kerusakan-kerusakan yang mempunyai gejala-gejala yang sama atau hal-hal yang sama dihubung-hubungkan, sehingga gejala yang sama hanya satu kali saja dinyatakan pada diagram alir, evaluasi terhadap gejala-gejala kerusakan lebih sederhana dan cepat, serta sistem tidak akan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang tidak diperlukan atau pertanyaan-pertanyaan yang telah diajukan sebelumnya.

Dari gambar 1 dapat dilihat diagram pohon dari menu dan sub menu dari pengetahuan diagnosa sistem pakar yang dibangun. Selanjutnya dirancang bentuk dialog yang dibutuhkan dengan seorang pemakai, pertanyaan-pertanyaan apa saja yang perlu ditanyakan, bentuk pertanyaan bagaimana yang digunakan, dan bentuk informasi kepada pemakai.

6. Pengembangan Interface

Transformasi Rule ke Basis Data

Basis pengetahuan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor



Gambar 1. Diagram pohon gejala-gejala utama kerusakan traktor tangan K-75

Tangan yang telah dibangun terdiri dari 498 rule. Jumlah pertanyaan yang akan diajukan oleh sistem tergantung dari jenis kerusakan dan tingkat kesulitan yang dihadapi. Semakin rumit jenis kerusakan, maka akan semakin rumit dan panjang pula dialog yang harus dijalani oleh pengguna program.

Cara kerja sistem adalah dengan mendapatkan gejala awal penyebab kerusakan dari masukan yang diberikan oleh pengguna. Selanjutnya program akan menampilkan dialog dua arah, baik dalam bentuk langkah-langkah yang harus dikerjakan pengguna sistem, pertanyaan yang membutuhkan jawaban ya dan tidak, pertanyaan dengan pilihan kemungkinan kejadian, dan saran-saran akhir dari masalah yang dihadapi.

Perbedaan mendasar antara sistem yang dibangun dengan sistem yang telah ada adalah pada cara pemasukan basis pengetahuan. Pada sistem pakar yang ada sebelumnya pemasukan data dilakukan dengan cara mengikuti dialog logika. Sedangkan pada sistem ini pemasukan data dilakukan dengan cara yang lebih mudah melalui lembar kerja *Microsoft Access.* Contoh implementasi tabel diatas dapat secara jelas dilihat pada kasus berikut:

IF Tenaga Penggerak Rusak
AND Motor tidak mau hidup
THEN Periksa gejala-gejala yang terjadi
OR Putaran Motor Tidak Normal

Tabel 1. Bentuk tabel basis data dari sistem

Id	Aid	Type	Title	Question
1	1	2	Tenaga Penggerak	Gejala Kerusakan
11	1	2	Motor Tidak Mau Hidup	Periksa Gejala .....
11	2	2	Putaran Motor tidak Normal	Lakukan....., Apakah ....

Dari 498 rule yang telah dibangun dalam perangkat lunak CRYSTAL (Rohim, 1991) menghasilkan basis data dengan 628 rehord.

Sistem Penyimpanan Basis Data

Basis data hasil transformasi rule dan tempat menyimpan data kuesioner disimpan pada alamat relatif dengan sistem terpusat. Pemilihan sistem penyimpanan data terpusat dilakukan dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut :

- Data Basis Pengetahuan bersifat pasti dan sangat rentan terhadap perubahan. Karenanya diperlukan tempat tertentu yang tidak dapat dijangkau atau diedit oleh sembarang orang.
- Data Basis Pengetahuan berukuran kecil, sehingga menjalankan sistem pakar melalui data pusat atau data yang telah disalin tidak berpengaruh banyak terhadap kecepatan sistem, terutama apabila konfigurasi komputer pengguna lebih rendah tingkatannya dibanding komputer server.
- Diperlukan perangkat lunak tambahan (Personal Web Server) dengan instalasi yang kompleks apabila data akan disimpan secara tersebar, karena sistem dibangun pada halaman aktif yang hanya

dapat dijalankan melalui perangkat lunak *Personal Web Manager.*

Dengan beberapa pertimbangan di atas maka sistem pakar berbasis internet ini dilengkapi dengan basis data yang disimpan secara terpusat dan tidak memberikan fasilitas bagi pendistribusian basis data. Pemilihan cara penyimpanan data tersebut tetap dapat menjamin sistem dapat bekerja dengan baik dan benar.

7. Halaman WEB

Rancangan Halaman Pasif

Halaman WEB dirancang sebagai media komunikasi antara perangkat lunak dengan pengguna. Pilihan rancangan halaman WEB didasarkan pada jenis informasi yang dibutuhkan, untuk tampilan yang tidak melibatkan basis data dan tidak membutuhkan interaksi intensif dengan server dalam bentuk Input-Output halaman pasif lebih banyak dipilih. Halaman pasif biasanya berakhiran HTM atau HTML.

Halaman utama adalah contoh halaman pasif yang didesain dengan Microsoft Frontpage Editor. Halaman ini menampilkan beberapa informasi yang berkaitan dengan sistem, seperti penjelasan tentang sistem pakar, penjelasan jenis kerusakan yang diamati, dan penjelasan singkat tentang traktor tangan dan data penyebarannya di seluruh Indonesia.

Rancangan Halaman Aktif

Halaman aktif khusus dirancang untuk halaman dialog yang berisi tanya jawab antara pengguna dengan sistem. Pemrograman halaman aktif dibangun dengan menggunakan VB Script, untuk merancang file ELEMENT.INC.ASP, DEFAULT.ASP, ALL.CSS dan QUIZ.ASP.

Pemrograman halaman ASP *(Active Server Page)* diperlukan untuk menghubungkan masukan pengguna dan respon sistem berdasarkan basis data pada server. Bentuk dialog diterjemahkan dalam bahasa kueri ADO (*ActiveX Data Objects).*

Bentuk dialog pada tampilan halaman aktif meliputi :

- Pertanyaan dengan pilihan jawaban
- Pertanyaan dengan jawaban yang bernilai Ya dan Tidak
- Penjelasan/Tuntunan yang harus dikerjakan
- Kesimpulan Diagnosa dan Saran

HASIL DAN PEMBAHASAN

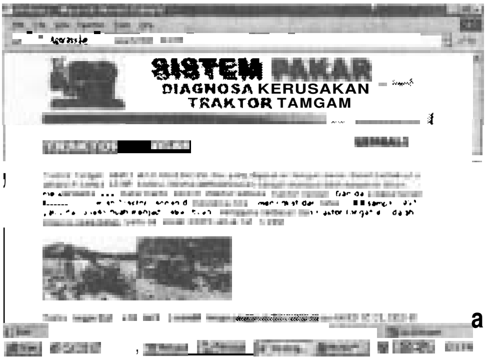
Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan meliputi penambahan beberapa tampilan yang berisi penjelasan singkat tentang Sistem Pakar, Traktor Tangan, Jenis Kerusakan, dan Diagnosa kerusakan traktor tangan.

Dengan mempertimbangkan fungsi dan cara kerja tiap-tiap halaman, penyusunan Sistem Pakar dilakukan dengan menggabungkan halaman aktif dan halaman pasif.

Hasil akhir Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan berupa 32 halaman web pasif yang berakhiran HTM atau HTML, 2 buah halaman aktif yang berakhiran ASP, gambar-gambar yang tersimpan dalam direktori Image dan basis data yang tersimpan dalam direktori Data.

Transformasi rule ke bentuk basis data menghasilkan 628 rekord yang berasal dari 498 rule dengan penyederhanaan bentuk komunikasi dari langkah-langkah yang berbelit ke bentuk komunikasi dalam satu halaman.

Gambar 2. Halaman Utama Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan .



Gambar 3. Tampilan penjelasan singkat traktor tangan.

1. Hasil Uji Coba Pada Local Intranet

Sistem Pakar yang telah dibangun dan diinstal pada suatu server local Intranet selanjutnya diuji coba dengan menggunakan beberapa browser, antara lain Microsoft IE(*Internet Explorer)* 5, IE *4*, IE 3 dan Netscape 4.7. Dari hasil uji coba pada jaringan lokal *(Local Intranet)* yang terhubung dengan 6 client menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan menampilkan dialog yang benar dan tata letak tampilan sesuai dengan rancangan sistem.

Gambar 4. Tampilan halaman aktif

2. Hasil Uji Coba pada Internet

Langkah terakhir dari pembangunan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan adalah instalasi sistem kedalam suatu server supaya dapat dilakukan uji coba melalui jaringan internet. Sistem Pakar diupload pada server dengan alamat:

http://www.websamba.com/smipipb

Situs yang telah siap digunakan selanjutnya dicoba dengan beberapa Web Browser yang banyak dipakai oleh pengguna internet, yaitu MS Internet Explorer 3, MS Internet Explorer 4, MS Internet 5 dan Netscape 4.7.

Hasil uji coba dengan menggunakan empat jenis *Web Browser* tersebut menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik dan lebih cepat dibandingkan dengan penampilan sistem pada ***local intranet*** yang beroperasi dibawah PWS.

Penggunaan sistem basis data terpusat menyebabkan kecepatan akses untuk pilihan diagnosa kerusakan traktor menjadi lebih baik dibandingkan dengan kecepatan akses halaman web pada umumnya. Hal ini disebabkan karena setiap langkah yang dipilih oleh pengguna pada sistem pakar akan memerintahkan program untuk mengganti isi tampilan halaman sesuai dengan basis data hasil akses sebelumnya tanpa melakukan perubahan format halaman secara keseluruhan.

Kekurangan sistem adalah pada saat menampilkan halaman utama dan halaman-halaman lain yang memiliki gambar dengan ukuran besar.

3. Perbedaan dengan Sistem Pakar yang dibangun sebelumnya.

Perbedaan antara Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan Berbasis Internet dengan Sistem Pakar yang dibangun sebelumnya adalah terutama pada tingkat fleksibilitasnya, terutama yang menyangkut waktu dan tempat. Hal ini disebabkan karena sistem yang berbasis internet dapat diakses kapan saja dan dimana saja tanpa keterbatasan waktu dan tempat, sedangkan pada sistem yang terdahulu (berbasis PC) sangat dibatasi oleh ketersediaan software sistem pakar dan tempat dimana sistem tersebut dibangun.

Selain perbedaan mendasar tersebut, terdapat beberapa kelebihan pada sistem pakar berbasis internet, yaitu :

- Tersedianya penjelasan singkat mengenai Sistem Pakar, Traktor Tangan, Jenis Kerusakan Traktor Tangan, Distributor Traktor Tangan, dan Data traktor tangan di Indonesia.
- Penyederhanaan bentuk komunikasi dari bentuk bertahap: Penjelasan, Pertanyaan Yes/No, dan Pengambilan kesimpulan ke bentuk komunikasi singkat yang dilengkapi dengan pilihan langkah dalam satu halaman.
- Penambahan gambar-gambar untuk memperjelas dan mempermudah pemahaman dalam komunikasi.
- Pilihan konsultasi singkat untuk tingkat menengah sampai ahli dalam bentuk diagram pohon.
- Halaman kuisioner sebagai sarana evaluasi bagi perbaikan sistem dimasa mendatang.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Hasil akhir Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan berupa 32 halaman web pasif yang berakhiran HTM atau HTML, 2 buah halaman aktif yang berakhiran ASP, gambar-gambar yang tersimpan dalam direktori Image dan basis data yang tersimpan dalam direktori Data pada server dengan alamat direktori FTP ***(File Transfer Protocol)*** /www/smipipb, dan alamat akses : http://www.websamba.com/smipipb

Penggunaan internet sebagai media bagi Sistem Pakar akan meningkatkan daya tarik, bentuk tampilan, penambahan bentuk komunikasi dan kemudahan pengaksesan tanpa batasan jarak dan waktu.

Beberapa perbedaan antara sistem pakar yang dibangun sebelumnya yang berbasis DOS dan modus tampilan text dengan distem pakar berbasis internet antara lain :

- Tersedianya penjelasan singkat mengenai Sistem Pakar, Traktor Tangan, Jenis Kerusakan Traktor Tangan, Distributor Traktor Tangan, dan Data traktor tangan di Indonesia.
- Penyederhanaan bentuk komunikasi dari bentuk bertahap : Penjelasan, Pertanyaan Yes/No, dan Pengambilan kesimpulan ke bentuk komunikasi singkat yang dilengkapi dengan pilihan langkah dalam satu halaman.
- Penambahan gambar-gambar untuk memperjelas dan mempermudah pemahaman dalam komunikasi.
- Pilihan konsultasi singkat untuk tingkat menengah sampai ahli dalam bentuk diagram pohon.
- Halaman kuisioner sebagai sarana evaluasi bagi perbaikan sistem dimasa mendatang.

2. Saran

Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan Berbasis Internet diharapkan dapat benar-benar menjadi suatu alternatif bagi para pengguna atau pemilik traktor tangan untuk berkonsultasi. Kemampuan yang dimiliki oleh Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan Berbasis Internet ini masih memiliki beberapa kekurangan, sehingga penulis menyarankan beberapa langkah berikut guna lebih menyempurnakan fungsi dan penampilan sistem.

1. Membangun sistem sejenis dengan bahasa pemrograman lain yang berbasis server Linux untuk mengantisipasi semakin banyaknya penyedia layanan server berbasis Linux dan semakin berkurangnya server yang berbasis Microsoft NT.
2. Melakukan modifikasi terhadap sistem basis data dan program yang memungkinkan penyimpanan basis data secara terdistribusi, sehingga sistem dapat berjaian dengan kecepatan yang lebih baik.
3. Menyediakan pilihan menu atau halaman konsultasi dengan seorang ahli di bidang traktor tangan melalui e-mail.
4. Melengkapi sistem dengan kemampuan multimedia dalam bentuk gambar interaktif maupun suara untuk mempermudah pemahaman.
5. Menambah basis pengetahuan untuk tenaga penggerak dengan merek selain KUBOTA dan diagnosa kerusakan peralatan tambahan.

DAFTAR PUSTAKA

Aitken, P. 1999. *Internet Programming with Visual Basic 6*. Sams Publishing. USA.

Anuff, E. 1997. Penuntun Pemrograman Java. Andi Offset. Yogyakarta

Gevarter, W.B. 1984. *Artificial Intelligence, Expert System, Computer Vision and Natural Language Processing.* Noyes Publication, USA.

McFarlen, N. et all. 1990. *Proffessional Java Script. W*rox Press Ltd. USA.

Mc. Manus, P. 1998. *Database Access with Visual Basic.* Sams Publishing. USA.

Muljono, A. 1990. Pengantar Kecerdasan Buatan. Dinastindo. Jakarta.

Nelson, M. and Illingwworth, W.T. 1990. *A Practical Guide to Neural Nets*. Addison Wesley. Canada.

PHP Documentation Group. 1998. PHP4.0 Manual. Internet (http://www.phpG /download/bigmanual.html).

Pranata, A. 1997. Panduan Pemrograman Java Script. Andi Offset. Yogyakarta.

Rahmalillah, M. 2000. Sistem Informasi Hasil Penelitian LP-IPB Berbasis Web. Jurusan Ilmu Komputer, FMIPA, IPB. Bogor.

Rohim. 1991. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Traktor Tangan. Jurusan Keteknikan Pertanian, Fateta-IPB.

Soenarto, N. dan S. Furuhama. 1985. Motor serba Guna. P.T. Pradnya Paramita. Jakarta.

Spencer, L. Kenneth. 1997. Pemrograman Client Server dengan Microsoft Visual Basic. Microsoft Press. USA.

Szymanski, R., D. Szymanski, D. Pulschen. 1995. *Computers and Information System with Hands-On Software Tutorials.* Prentice Hall, New Jersey.