

SISTEM PAKAR KERUSAKAN *HARDWARE KOMPUTER* DENGAN METODE *FORWARD CHAINING* (Studi Kasus: Benhur Sungai Penuh)

Oleh:

Nency Extise Putri
Prodi: Sistem Informasi
STMIK INDONESIA PADANG

Abstrak

Seiring dengan meningkatnya jumlah user komputer, permasalahan kerusakan komputer menjadi masalah yang cukup rumit karena user komputer tersebut kurang memiliki pengetahuan tentang komputer, khususnya dalam menangani kerusakan hardware komputer. Permasalahan ini secara umum dialami baik oleh individu, maupun institusi. Banyak sekali dana yang dikeluarkan untuk memperbaiki kerusakan komputer, padahal kerusakan komputer yang terjadi belum tentu rumit dan dapat diperbaiki secara mandiri. Berdasarkan hal tersebut penulis mencoba membangun sebuah aplikasi yang akan membantu untuk mempermudah user komputer dalam memberikan solusi kerusakan komputer pada hardware dengan cepat yaitu membuat sebuah sistem pakar kerusakan hardware komputer. Sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha meniru pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya para pakar (expert). Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para pakar/ahli. Pembangunan sistem pakar bertujuan sebagai sarana bantu untuk memberikan solusi yang cepat di dalam kehidupan. Jadi dengan adanya sistem pakar tersebut maka dapat mempermudah user komputer dalam memberikan solusi kerusakan komputer pada hardware dengan cepat dan tepat.

Kata Kunci :Sistem Pakar, Hardware Komputer,Kerusakan

Abstract

Along with the increasing number of computer user , problems damage computers became sufficient matter complicated because the computer user have less knowledge of the computer on , especially in dealing with computer hardware damage .This problem in general experienced either by individuals , as well as institutions .A lot of money spent on repairing the damage a computer , in fact damage a computer that happened not necessarily complex and can be improved on their own .Based on it writer trying to build an application that will help to make it easy for a user computer in provide solutions damage computers in hardware quickly is create a expert system damage hardware computer. system experts (expert system is that this system is trying to imitate human knowledge to a computer , to a computer can solve the problems such as befits experts (expert). Expert system good designed to solve a tersten problems

Keywords: Expert System, ComputerHardware,Damage

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi komputer diikuti pula dengan meningkatnya jumlah pengguna komputer di dunia. Seiring dengan meningkatnya jumlah pengguna komputer, permasalahan kerusakan komputer menjadi masalah yang cukup rumit. Hal ini dapat dimaklumi mengingat banyaknya pengguna komputer yang kurang memiliki pengetahuan tentang komputer, khususnya dalam menangani kerusakan komputer. Permasalahan ini secara umum dialami baik oleh individu, maupun institusi.

Banyak sekali dana yang dikeluarkan untuk memperbaiki kerusakan komputer, padahal kerusakan komputer yang terjadi belum tentu rumit dan dapat diperbaiki secara mandiri.

Sistem Pakar (*Expert System*) sebagai salah satu hasil dari perkembangan ilmu komputer, khususnya di bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelegence*), dapat memberikan solusi untuk mengatasi masalah tersebut. Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha meniru pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan

masalah seperti layaknya para pakar (*expert*). Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para pakar/ahli. Dengan pengembangan sistem pakar, diharapkan bahwa orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli.

Penulis menganggap bahwa diperlukan sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat membantu pengguna komputer dalam mendiagnosis kerusakan komputer dan membantu pengguna dalam memperbaikinya. Dengan ini, diharapkan pengguna komputer dapat mengatasi beberapa masalah komputer secara mandiri. Namun penggunaan sistem pakar ini bukan berarti menghilangkan peran para ahli (*expert*) dalam hal ini teknisi komputer, karena tidak semua permasalahan kerusakan komputer dapat ditangani oleh pengguna komputer secara mandiri. Untuk mengatasi kerusakan komputer yang rumit tetap dibutuhkan ahli untuk memperbaikinya. Berdasarkan permasalahan di atas penulis memandang pentingnya untuk melakukan penelitian yang terfokus pada kerusakan *hardware* komputer yang akan dituangkan dalam sebuah artikel dengan judul ” **Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer dengan Metode Forward Chaining**”. Studi Kasus Benhur Sungai Penuh. Dengan adanya sistem pakar yang dapat mengidentifikasi kerusakan *hardware* pada komputer, diharapkan dapat membantu para pengguna komputer dalam setiap mengatasi kerusakan *hardware* komputer.

Pada penelitian ini penulis menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MySQL, serta metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode pengumpulan data, analisa dan pemrograman berorientasi objek.

2. Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan dalam penelitian terutama dalam mengumpulkan data-data serta ilmu pengetahuan untuk mendukung proses penelitian ini dilakukan beberapa metodologi antara lain :

1. Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Penelitian perpustakaan adalah penelitian dengan sumber-sumber perpustakaan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan landasan teori yang memadai dalam penelitian ini, dalam hal ini data dan keterangan di kumpulkan dari sumber-sumber seperti buku-buku tentang sistem pakar dan materi lainnya yang membahas tentang masalah kerusakan *hardware* pada komputer.

2. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Melakukan penelitian langsung kelapangan untuk melakukan wawancara langsung dengan pimpinan Benhur.

3. Penelitian Laboratorium (*Laboratory Research*)

Penelitian ini dilakukan pada laboratorium komputer dengan menggunakan perangkat komputer (*PC*) seperti perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*).

4. *System Development Life Cycle*(SDLC)

System Development Life Cycle (SDLC) merupakan metode klasik yang digunakan untuk mengembangkan dan memelihara dengan menggunakan sistem informasi, metode ini mencakup sejumlah fase atau tahapan yaitu :

1) Perencanaan

Fase perencanaan adalah sebuah proses dasar untuk memahami mengapa sistem harus dibangun. Pada fase ini diperlukan analisa kelayakan dengan proses pengumpulan informasi tentang kerusakan komputer.

2) Analisa

Fase analisa adalah sebuah proses terhadap sistem yang sedang berjalan dengan tujuan untuk mendapatkan jawaban mengenai penggunaan sistem pakar kerusakan komputer.

3) Perancangan

Fase perancangan merupakan proses penentuan cara kerja sistem dalam hal *interface design, database, spesifikasi file* dan *program design*.

4) Implementasi

Fase implementasi adalah proses pengembangan dan pengujian sistem, instalasi sistem dan rencana dukungan sistem.

Landasan teori yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut Suyoto dalam Samsul Arifin (2009:60) menyatakan sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Menurut Kusriani dalam Muhammad Rino Prayogi Siahaan (2015:80) Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Dari pengertian diatas maka penulis menyimpulkan bahwa sistempakar adalah sebuah program komputer yang di desain untuk menggantikan seorang pakar di bidang tertentu.

2.2 Identifikasi Kerusakan *Hardware* Pada Komputer

Langkah pertama dalam mengembangkan aplikasi adalah mengidentifikasi masalah yang akan dikaji, adapun masalah-masalah yang akan diambil dalam aplikasi untuk mendeteksi kerusakan *hardware* pada komputer serta cara mengatasinya sebagai berikut;

1. Komputer tidak mau *start*

Penyebab gangguan :

- a. Kabel belum terpasang
- b. UPS atau *stabilizer* belum dihidupkan
- c. Kabel *power* putus
- d. *Power suplay* rusak

2. Komputer mau hidup tetapi tidak mau *booting*

Penyebab gangguan :

- a. Kabel VGA atau kendor pemasangannya
- b. Memori rusak
- c. Arus pada *power suplay* tidak memadai

3. Komputer sering hang

Penyebab gangguan :

- a. CPU terlalu panas
- b. Kapasitas memori tidak memadai
- c. Memori rusak
- d. Kerusakan pada program atau sistem
- e. *Virus*

4. *Keyboard* tidak dikenali oleh komputer

Penyebab gangguan :

- a. *Keyboard* belum terpasang dengan

benar

b. *Keyboard* rusak

c. Sistem tidak mengenali penambahan *hardware*

d. *Port* yang rusak

5. Jam dan *setting* tanggal BIOS selalu berubah-ubah

Penyebab gangguan :

a. Baterai CMOS sudah tidak berfungsi dengan baik

6. *Crash* setelah memasang RAM baru

Penyebab gangguan :

a. RAM tidak kompatibel dengan *motherboard*

b. RAM mungkin rusak

7. Monitor tidak mau menyala

Penyebab gangguan :

a. Kabel *power* belum terpasang

b. Kabel VGA belum terpasang

c. *VGA card* rusak

8. *Flasdisk* tidak dikenali di komputer

Penyebab gangguan :

a. *Flasdisk* belum terpasang dengan benar

b. *Flasdisk* rusak

c. *Port* yang rusak

9. *Mouse* tidak dikenali oleh komputer

Penyebab gangguan :

a. *Mouse* belum terpasang dengan benar

b. *Mouse* rusak

c. *Port* yang rusak

10. Tampilan tiba-tiba rusak dan komputer menjadi hang

Penyebab gangguan :

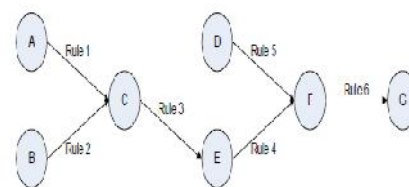
a. Suhu pada *VGA card* panas

b. Fan *VGA card* tidak hidup

2.3 Sekilas tentang Metode *Forward Chaining*

Menurut Samsul Arifin (2009:62) “*Forward Chaining* adalah metode pelacakan yang diawali dengan informasi atau fakta dan proses mencocokkan dengan kaidah berlanjut terus hingga menemukan kesimpulan.

Dari penjelasan diatas dapat dilihat gambar *Forward Chaining* pada gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. *Forward Chaining*

Keterangan gambar ;

A,B...F = Kondisi atau gejala

G = Hasil Diagnosa

Rule = Aturan

2.4 Konsep Dasar UML

Berikut ini definisi *Unified Modeling Language* (UML) menurut para ahli:

Menurut Nugroho dalam Lukman Arif Sanjani (2014:88) “UML adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek”. Sedangkan menurut Gornik dalam Edgar Winata dan Johan Setiawan (2013:37) “UML adalah sebuah bahasa yang diterima dan digunakan oleh *software developer* dan *software analyst* sebagai suatu bahasa yang cocok untuk merepresentasikan grafik dari suatu relasi antar entitas-entitas *software*”

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa “*Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis OO (*Object Oriented*)”.

Adapun rancangan sistem dengan UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan adalah *Uses Case Diagram* dan *Class Diagram*.

2.5 Bahasa Pemrograman PHP

Menurut Deni Sutaji (2012:6) *Perl Hypertext Preprocessor* (PHP) adalah kode atau skrip yang akan dieksekusi dalam *server side*. PHP akan membuat suatu aplikasi dapat diintegrasikan ke dalam HTML sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis namun akan menjadi bersifat dinamis. Selain itu juga PHP merupakan salah satu dari sekian banyak bahasa pemrograman HTML (*Hypertext Markup Language*). Dibuat oleh Rasmus Lerdorf diawali dengan membuatnya sebagai *personal project* dan disempurnakan oleh *group six of developers* dan lahir kembali dengan nama PHP.

Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk web dinamis. Artinya, PHP dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan. PHP memiliki kemampuan yang baik dalam hal perhitungan matematika,

dalam hal informasi jaringan e-mail dan *regular expretion*. Selain itu PHP juga mampu sebagai interface dengan database secara baik, *support* dengan bermacam-macam *data base server* seperti MySQL, Oracle, Sysbase.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Analisis dengan Metode *Forward Chaining*

Kurangnya pengetahuan yang cukup dalam penanganan kerusakan *hardware* mengakibatkan sebagian besar masyarakat umum atau suatu institusi tidak dapat mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi pada *hardware* komputernya. Sehingga banyak sekali institusi yang mengeluarkan biaya yang cukup besar hanya untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada *hardware* komputer kepada pakar *troubleshooting hardware*. Penggunaan sistem pakar ini bukan berarti menghilangkan peran para ahli atau teknisi komputer, karena tidak semua permasalahan kerusakan komputer dapat ditangani oleh pengguna komputer secara mandiri.

Dengan menggunakan aplikasi sistem pakar kerusakan *hardware* komputer Berbasis *Web*, maka pencarian informasi tentang kerusakan *hardware* komputer yang dilakukan akan lebih mudah. Aplikasi sistem pakar kerusakan *hardware* komputer Berbasis *Web* dapat diproses secara maksimal dan lebih cepat dimanapun *user* berada dengan menggunakan jaringan internet dapat mengetahui kerusakan maupun gejala kerusakan *hardware* yang diinginkan oleh pengguna komputer. Adapun Penerapan metode *forward chainig* kerusakan komputer adalah sebagai berikut:

Kaidah Aturan Atau *Rule* Kerusakan *Hardware* komputer

RULE 1 :

IF CPU Mati

AND Komputer sering *restart*

AND Kipas *power supply* tidak berputar

THEN *Power suplay CPU* bermasalah

RULE 2:

IF Komputer sering Hang

AND Komputer menjadi lambat

AND *Harddisk* tidak terdeteksi

AND *Harddisk* tidak dapat diformat
 AND Kapasitas *harddisk* tidak normal
 AND *Harddisk* kesulitan membaca daerah tertentu
 AND *Harddisk* berbunyi keras
 AND *Harddisk* terdeteksi tetapi tidak terbaca kapasitasnya
 THEN *Hardisk* Bermasalah

RULE 3 :

IF Lampu indikator monitor hidup layar gelap
 AND Gambar monitor lengkung dipinggir kiri dan kanan
 AND Gambar monitor redup/gelap
 AND Gambar monitor tidak fokus
 AND Gambar monitor terlalu kontras
 AND Gambar monitor garis-garis
 AND Gambar monitor melebar bagian kiri dan kanan
 AND Gambar monitor terlalu ke kiri atau ke kanan
 THEN Permasalahan pada horizontal monitor

RULE 4 :

IF Monitor tidak menampilkan gambar sama sekali
 AND Gambar monitor bergetar
 AND gambar monitor bergelombang
 THEN *power suplay* monitor bermasalah

RULE 5 :

IF Lampu indikator monitor hidup layar gelap
 AND Gambar monitor miring ke kiri atau ke kanan
 AND Gambar monitor berbentuk lingkaran
 AND Gambar monitor berbentuk trapesium
 AND Raster monitor satu garis horizontal
 AND Raster monitor satu garis vertikal
 THEN Permasalahan pada yoke monitor

RULE 6 :

IF Komputer sering Hang
 AND *Setting BIOS* selalu berubah
 AND Jam dan tanggal di komputer tidak sesuai
 AND *USB port* tidak terdeteksi
 THEN *Motherboard* bermasalah

RULE 7 :

IF Komputer sering Hang
 AND Komputer sering *restart*
 AND Komputer menjadi lambat
 AND *Processor* tidak terdeteksi di BIOS Cek

AND *Mouse* tidak terdeteksi
 THNE *Prosesor* bermasalah

RULE 8 :

IF CPU Mati
 AND Komputer sering Hang
 AND Lampu indikator monitor hidup layar gelap
 AND VGA tidak dikenali
 AND Terdengar bunyi beep 1 kali panjang dan 3 kali pendek
 AND Terdengar bunyi beep tidak terputus
 AND Resolusi Layar monitor tidak stabil atau berubah-ubah
 AND Ada titik-titik kecil di layar monitor
 THEN VGA bermasalah

RULE 9 :

IF CPU Mati
 AND Komputer sering Hang
 AND Komputer menjadi lambat
 AND Terdengar bunyi beep tidak terputus
 AND Terdengar bunyi beep panjang berkali-kali
 THEN *Memory(RAM)* bermasalah

RULE 10 :

IF Komputer menjadi lambat
 AND *CD/DVD Room* tidak terdeteksi
 AND Lampu indikator *CD/DVD Room* tidak menyala
 AND *CD/DVD Room* tidak bisa membaca/menulis *CD/DVD*
 AND *CD/DVD* tidak bisa berputar di dalam *CD/DVD Room*
 AND *CD/DVD* tidak bisa keluar masuk
 THEN *CD/DVD ROOM* bermasalah

RULE 11 :

IF Komputer sering Hang
 AND *Sound Card* tidak dikenali
 AND Komputer tidak ada suaranya
 THEN *sound Card* bermasalah

RULE 12 :

IF Ada pesan "*Keyboard Failure*"
 AND Beberapa tombol *keyboard* tidak berfungsi
 AND *Keyboard* tidak terdeteksi
 THEN *Keyboard* Bermasalah

RULE 13 :

IF Komputer sering Hang
 AND *LED* indikator *FDD* menyala terus

AND Motor *FDD* berputar tapi disket tidak ikut berputar

AND *FDD* tidak bisa membaca dan menulis

AND *FDD* tidak terdeteksi di *BIOS*

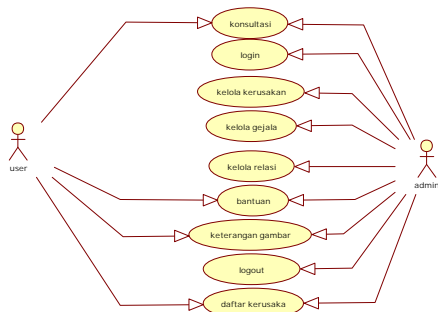
THEN *Floppy Disk(FDD)* bermasalah

3.2 Rancangan Sistem menggunakan UML

Perancangan Sistem Pakar ini menggunakan UML yaitu *Use Case Diagram* dan *Class Diagram*.

1. Use Case Diagram

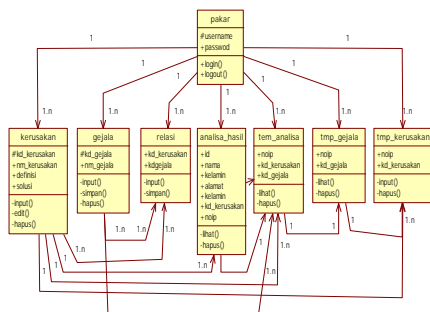
Use case diagram menyajikan interaksi antara *use case* dan *actor*. *Use case diagram* dari sistem pakar yang akan dibangun dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam sistem perangkat lunak yang akan dikembangkan. *Class Diagram* menunjukkan hubungan antar *class* dalam sistem yang sedang dibangun dan bagaimana mereka saling berkolaborasi untuk mencapai suatu tujuan. Berikut ini digambarkan *class diagram* dari Sistem pakar kerusakan *hardware* komputer yang dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini:



Gambar 3. Class Diagram

3.3 Implementasi dan Pembahasan

1. Home

Home merupakan halaman utama dari *user* atau halaman awal dari web sistem pakar kerusakan *hardware*. Halaman ini berisikan tentang pengertian sistem pakar dan menu-menu *website*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Home

2. Daftar Kerusakan


Dalam daftar kerusakan terdapat berbagai kerusakan yang menampilkan kerusakan-kerusakan *hardware* pada komputer. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5 berikut:

DAFTAR JENIS JENIS KERUSAKAN	
No	Bentuk Kerusakan
1	Processor supply masalah
2	Memorialisasi masalah
3	Vatikal masalah
4	DIGO monitor
5	Tekno monitor
6	TRT monitor
7	Processor supply CPU
8	Monitor board
9	Processor
10	Unit disk
11	VGA
12	Memori (RAM)
13	CD/DVD Rom
14	Sound Card
15	Mouse & Optical
16	Keyboard
17	Floppy Disk (FDD)
18	Operating System Software
19	Kerusakan tidak terdapat

Gambar 5. Daftar Kerusakan

3. Konsultasi

Dalam menu konsultasi *user* memasukkan identitas agar dapat berkonsultasi tentang kerusakan *hardware* pada komputer, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 6 berikut :



MASUKAN DATA PEMAKAI	
Nama	
Kelamin	<input type="radio"/> Pria <input type="radio"/> Wanita
Alamat	
Pekerjaan	
	Daftar

Gambar 6. konsultasi

4. Laporan Hasil Analisa Kerusakan Hardware Komputer

Merupakan laporan hasil dari konsultasi kerusakan *hardware* komputer yang menampilkan nama user, kelamin, alamat, pekerjaan, nama kerusakan, gejala, definisi dan solusinya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 7 berikut;



SISTEM PAKAR KERUSAKAN KOMPUTER

<<< DILIHAT KOMPUTER >>>

HASIL ANALISA KERUSAKAN KOMPUTER

DATA PENGGUNA :	
Nama	a
Kelamin	Pria
Alamat	a
Pekerjaan	a

HASIL ANALISA TERAKHIR :	
Kerusakan	Memory (RAM)
Gejala	1. CPU Madi 2. Komputer sering ilang 3. Komputer sering lambat 4. Terdengar suara beep tidak terputus 5. Harddisk bergeser beep panjang berkeseluruhan
Keterangan	RAM merupakan dan kontrol akses. Memory memiliki peran penting dalam komputer dimana RAM menyimpan semua data yang dibutuhkan oleh komputer. Jika memory rusak, maka data yang disimpan akan hilang.
Solusi	Periksa apakah memory sudah terpasang dengan benar. Kemungkinan terjadi konflik antar card, lepas memory dan pasang kembali. Jika memory sudah terpasang dengan benar, maka kemungkinan besar masalahnya adalah memori yang rusak. Ganti dengan merk yang lain. Pastikan memory yang diganti adalah yang sama persis dengan yang lama. Pastikan memory tidak terpasang dengan benar.

Gambar 7. Laporan Hasil Kerusakan Hardware Komputer

4. Kesimpulan dan Saran

Dari berbagai penjelasan yang telah diuraikan dalam artikel ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan penggunaan aplikasi ini, user dapat mengetahui secara cepat kerusakan komputernya.
2. Pengolahan kerusakan *hardware* komputer dengan sistem pakar ini menghasilkan ringkasan-ringkasan tentang kerusakan, gejala, dan solusi sehingga mempercepat user mengatasi masalah yang terjadi.
3. Aplikasi yang dibuat untuk memudahkan para user dalam mengatasi kerusakan *hardware* pada

komputer yang dalam cara penyajiannya terdiri dari pertanyaan tentang gejala-gejala *hardware* komputer.

4. Waktu yang dibutuhkan user untuk mendiagnosa kerusakan *hardware* pada komputer bisa lebih cepat dan tidak menggunakan waktu yang cukup lama dibandingkan mencari kerusakan tanpa aplikasi.

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan dari sistem yang telah dibuat antara lain :

1. Kepada masyarakat atau orang yang belum paham terhadap kerusakan *hardware* komputer agar menggunakan aplikasi ini untuk mengetahui kerusakan yang terjadi pada *hardware* komputer.
2. Untuk peneliti selanjutnya aplikasi ini dapat dikembangkan untuk setiap report kerusakan, gejala dan solusi yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, ST. *Panduan Menguasai PHP dan MySql Secara Otodidak*. Jakarta: Penerbit Media Kita. 2010.
- Deni Sutaji. *Sistem Inventory Mini Market Dengan Php Dan JQuery*. Yogyakarta: Lokomedia. 2012.
- Kusrini. *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi. 2015.
- Muhammad Rino Prayogi Sihani. *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Aids Dengan Metode Dempster – Shafer*. Medan: INTI. 2015.
- Sri Kusumadewi. *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.
- Suparman. *Mengenal Artificial Intelligence*. Yogyakarta: Andi. 2009.
- Suyoto. *Intelegensi Buatan Teori dan Pemrograman*. Yogyakarta: Gava Media. 2009.
- Winata Edgar dan Setiawan Johan. *Analisis Dan Perancangan Prototype Aplikasi Tracking Bis Universitas Multimedia*. Tangerang: Universitas Nusantara. 2013.