

Penerapan Metode *Forward Chaining* Pada Sistem Pakar Kerusakan Komputer

Renny Oktapiani

Program Studi Manajemen Informatika

AMIK BSI Tasikmalaya

renny.rop@bsi.ac.id

Abstrak

Kebutuhan system yang semakin meningkat membuat penggunaan computer sangat diperlukan, sementara pemeliharaan dan perbaikan seakan menjadi kendala para user dalam memberikan informasi yang cepat dan mudah, sehingga sistem pakar ini di buat untuk membantu para user untuk menangani kerusakan – kerusakan dan pemeliharaan awal yang sering terjadi pada komputer dalam kegiatan sehari-hari, Kita bisa memahami letak kerusakan bila kita mengetahui ciri-ciri kerusakan yang diketahui untuk memperbaiki kerusakan yang sering terjadi pada PC itu sendiri, dengan permasalahan tersebut bagaimana sistem pakar menelusuri kerusakan komputer dengan menggunakan metode *Forward Chaining*, serta penerapan dalam bahasa pemrograman berorientasi objek visual basic 6.0.

Kata Kunci: masalah komputer, sistem pakar

Abstract

Increasing system requirements make the use of computers very necessary, while maintenance and repair as a constraint of the user in providing information that is fast and easy, so this expert system is created to help users to deal with the damage - damage and early maintenance that often occur On the computer in daily activities, We can understand the location of the damage if we know the characteristics of known damage to repair the damage that often occurs on the PC itself, with the problem is how expert systems trace damage to the computer by using Forward Chaining method, and the application In object-oriented programming language use visual basic 6.0.

Keywords: expert systems, computer problems

1. Pendahuluan

Perkembangan sistem informasi berkembang begitu pesatnya banyak keuntungan yang didapat oleh manusia dari kemudahan informasi yang bisa didapat,. Teknologi yang berkembang cepat harus di dukung oleh perangkat yang sesuai, ada kalanya komputer yang dipergunakan tidak dapat bekerja sesuai dengan fungsinya, hal ini lumrah terjadi karena komputer juga bisa usang jika terus menerus dipergunakan dan tanpa ada pemeliharaan yang baik.

Hal yang tidak kita harapkan jika pada saat kita membutuhkan informasi dari komputer sementara komputer tidak dapat memberikan informasi tersebut untuk itu kita harus pandai memelihara komputer yang kita pakai. Seringkali pengguna PC (Personal Komputer) kebingungan karena menemukan komputernya dalam keadaan mati, atau komputer tidak bekerja sebagaimana mestinya. Dari masalah tersebut pengguna terkadang merasa

kebingungan, sebenarnya masalah tersebut dapat dibetulkan sendiri jika mengerti sebab dan cara membetulkannya, untuk dapat mengetahui permasalahan tersebut dan memaksimalkan kinerja sistem operasi Windows, maka perlu diketahui prinsip kerja dari komputer dan peripheral apa saja yang berhubungan dengan komputer.

Komputer atau sering kali disebut PC (Personal Komputer) terdiri dari dua bagian penting yaitu Perangkat keras (*Hardware*) dan Perangkat Lunak (*Software*), bagian pertama adalah *Hardware* komputer berupa alat yang dapat di lihat dan di pegang seperti: *monitor, keyboard, mouse, printer, CPU (Central Processing Unit)* dan semua perangkat didalamnya.

Kita bisa memahami letak kerusakan bila kita mengetahui ciri-ciri kerusakan yang diketahui untuk memperbaiki kerusakan yang sering terjadi pada PC itu sendiri, dengan permasalahan tersebut bagai mana sistem pakar menelusuri kerusakan dengan

menggunakan metode *Forward Chaining*, serta penarapan dalam bahasa pemrograman berorientasi objek visual basic 6.0.

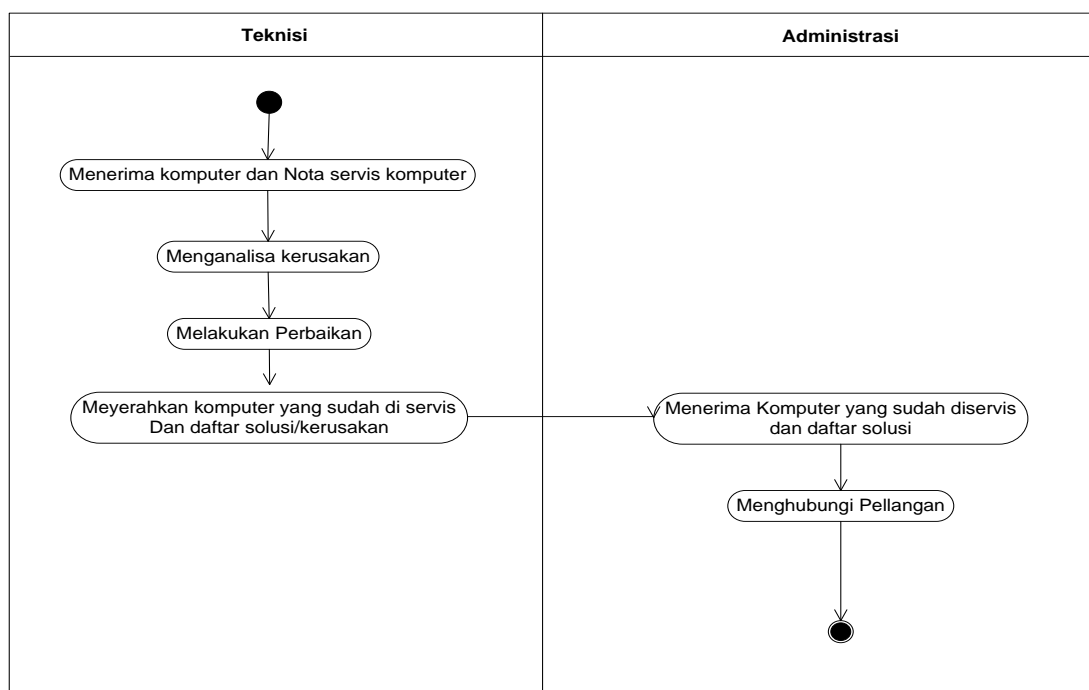
Berikut beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan kerusakan komputer:

- a. Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: Benhur Sungai Penuh) (Nency Extise Putri, 2016, Jurnal Momentum, ISSN : 1693-752X, Vol.18 No.2 Agustus 2016). Penelitian ini membahas tentang merancang dan membangun aplikasi kerusakan baik *hardwre* maupun *software* 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.

- b. Sistem Pakar Untuk Menentukan Penyebab Kerusakan CPU Dengan Metode Certainty Factor (Muhammad Arib, Kustanto, Bebas Widada, 2016, Jurnal TIKomSiN, ISSN : 2338-4018). Penelitian ini membahas tentang membuat aplikasi untuk mengatasi masalah kerusakan CPU dengan menggunakan metode certainty factor, dan menerapkan aplikasinya dengan menggunakan PHP dan MySql.

Dari kedua penelitian diatas, maka penelitian yang diambil saat ini seperti yang dilakukan oleh Anif Farizi (2014) yaitu tentang mengidentifikasi kerusakan komputer. Langkah-langkah yang terjadi dari sistem yang ada pada system pakar adalah penelusuran masalah kerusakan yang sering terjadi.



Gambar 1. Activity Diagram Perbaikan Komputer

Gambar 1 menerangkan prosedur perbaikan yang dilakukan oleh teknisi komputer langsung tiap komputer di cek mengenai masalah yang membuat komputer tidak dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, jika komputer sudah selesai diservice maka daftar Solusi akan diberikan sesuai dengan masalah

yang dihadapi, untuk selanjutnya diserahkan kembali ke bagian administrasi.

2. Metode Penelitian

Teori-teori yang mendukung pada metode penelitian ini akan dijelaskan berbagai hal mengenai konsep dasar sistem, konsep dasar program dan

peralatan pendukung yang menunjang dalam metode penelitian ini.

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai pengertian-pengertian yang mendukung dalam perancangan sistem yang di buat.

Dalam mendefinisikan sistem terdapat dua kelompok pendekatan sistem, yaitu sistem yang lebih menekankan pada prosedur dan elemennya. Suatu prosedur adalah "suatu urutan-urutan yang tepat dari tahapan-tahapan instruksi yang menerangkan apa (*what*) yang harus dikerjakan, siapa (*who*) yang mengerjakan, kapan (*when*) dikerjakan dan bagaimana (*how*) mengerjakannya".

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan para ahli (Kusumadewi, 2003).

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan komputer sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar sehingga komputer memiliki keahlian menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki pakar (Dahria, 2008).

Mesin Inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar (Kusumadewi, 2003). Mekanisme ini akan menganalisa suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan terbaik (Setyaningrum, Subagyo & Zuhdi, 2007).

Ada dua teknik yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu:

1. *Forward Chaining*

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

2. *Backward Chaining*

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari sebelah kanan (*THEN* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

Pada tahap ini akan di jelaskan mengenai pengertian-pengertian yang

mendukung dalam pembuatan program serta pemograman yang dipergunakan dalam pembuatan sistem pakar ini.

Perancangan adalah suatu kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik.

Program adalah "semacam sebuah metode penyelesaian masalah yang disediakan dalam komputer untuk digunakan oleh manusia dalam mempermudah pekerjaannya atau kegiatannya". Pembuatan program adalah dengan memberi "perintah" sedemikian rupa kepada komputer sehingga "terciptalah" program itu yang kemudian disimpan dalam memori komputer.

Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemograman yang andal dan banyak digunakan oleh pengembang untuk membangun berbagai macam aplikasi *Windows*.

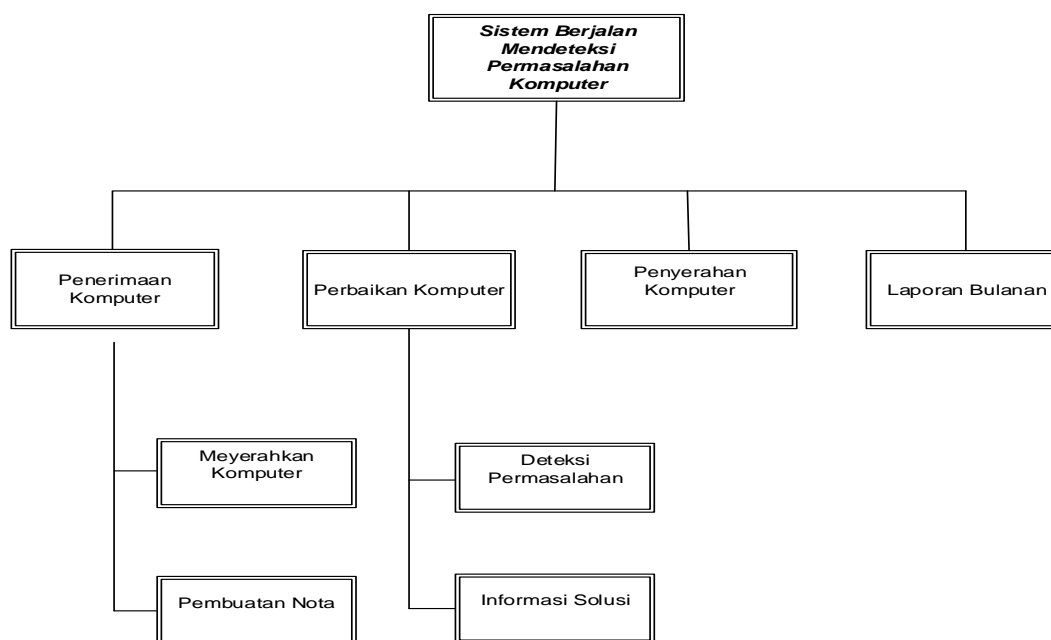
Dalam tahap analisis dan perancangan sistem, penggunaan perangkat (*modeling*) sebagai alat bantu untuk mempermudah perancangan ataupun pembuatan sistem diantaranya adalah UML (*Unified Modeling language*), Sebagai gambaran suatu sistem.

UML menurut Dharwiyanti (2003: 2) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem.

Perancangan basis data dengan menggunakan model *entity relationship* adalah dengan menggunakan *entity Relationship Diagram* (ERD). Terdapat tiga notasi dasar yang bekerja pada model E-R yaitu: *entity sets*, *Relationship sets*, dan *attributes*.

Eksperimental

Pada tahapan ekperimental system pakar mengacu pada dekomposisi sistem penerimaan servis komputer yang ada pada CV Salafindo sukabumi diantaranya system penerimaan computer, prosedur perbaikan computer, proses pembayaran dan lapaoran.



Gambar 2. Aktifitas Sistem Berjalan

Gambar 2 menerangkan akativitas sistem yang terjadi pada system penerimaan perbaikan komputer dari pelanagan samapai padata tahap pengembalaian dan lapoaran bulanan pada pemimpin CV.

Arsitektur Perancangan Sistem

Pada perancanagn sistem pakar mendeteksi permasalahan komputer ini melalui beberapa tahapan-tahapan yang dilakukan diantaranya adalah: rancangan algoritma/pakar, Basis pengetahuan, rancangan basis data, Interface.

A. Rancangan Algoritma /Pakar

Rancangan Algoritma yang digunakan Sistem Pakar mendeteksi permasalahan pada komputer diantara nya seperti bawah ini.

Rancangan Algoritma di atas menjelaskam didalam form menu utama, terdapat beberapa pilihan yang di berikan kepada user diantaranya menu admin yang hanya bisa dipergunakan oleh admin yang di dalamnya terdapat pilihan update permasalahan, tambah data admin, tambah data kerusakan, tambah galeri vidio, edit dan tambah sistem informasi program ataupun informasi hadwre dan lain-lainya, selain menu admin dalam form utama ini pula terdapat menu pakar/atau konsultasi, yang memungkinkan user dapat berinteraksi dengan sistem seputar permasalahan yang sering terjadi pada

PC/Notbook, dll serta dapat mengetahui cara mudah memperbaiki dan solusi dari permasalahan yang di hadapi, menu informasi *hardware* yang memungkinkan kan user dapat mendapatkan informasi seputar alat-alat komputer/ perangkat keras komputer, menu galeri vidio yang dapat di pergunakan user iuntuk melihat tutorial yang diberikan sistem dalam mengatasi permasalahan – permasalahan komputer, menu help dan menu keluar untuk keluar dari program, berikut adalah Rancangan Algoritma Form utama.

B. Basis pengetahuan Tabel Pakar

Kaidah produksi ataupun rule adalah Fakta-fakta yang penulis peroleh dari pakar, ilmu pengetahuan, pengalaman-pengalaman mereka dalam mengidentifikasi permasalahan komputer.

Dari tabel 1 terdapat 14 tipe kerusakan yang telah ada diantaranya gejala kerusakan pada power supply mionitor dan lain-lain, selain itu gejala dapat pula ditambahkan tergantung tipe kerusakan yang nanti dihadapi.

Tabel kerusakan power supply ini adalah salah satu rule-rule yang berhubungan atara tabel-tabel permasalahan yang ada denagan tabel diagnosa atau solusi kerusakan yang terjadi dalam system pakar medeteksi kerusakan computer ini.

Tabel 1. Macam Kerusakan

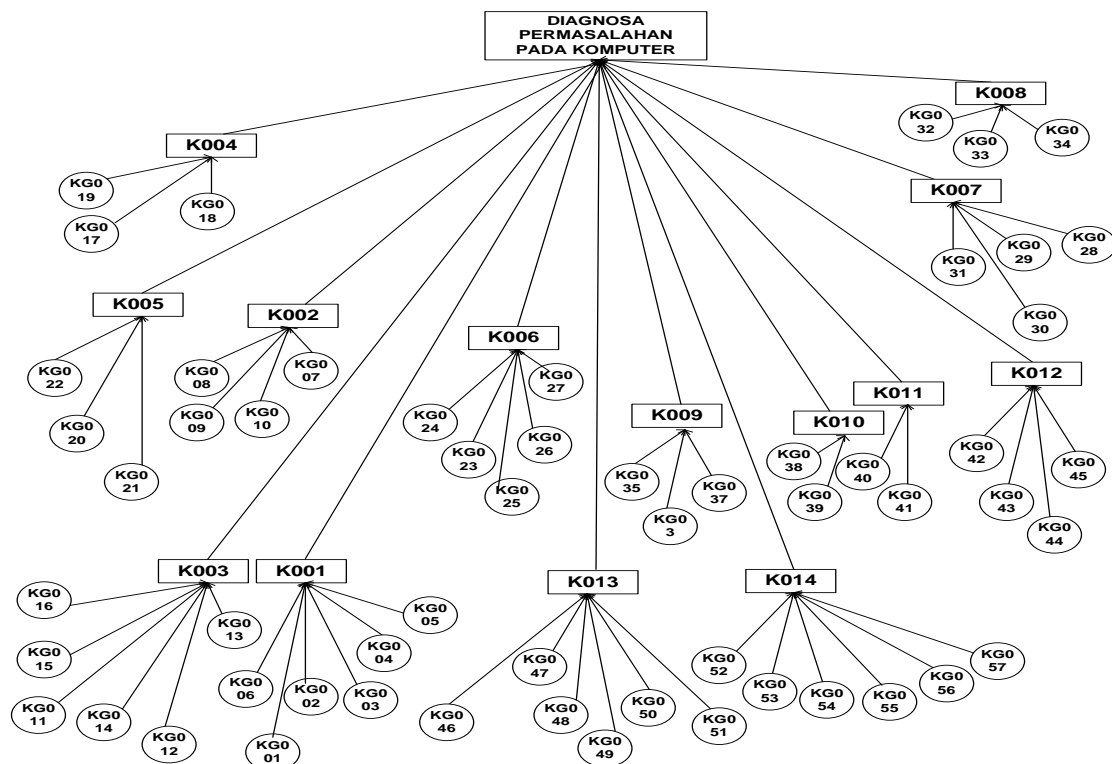
Kode	Kerusakan
K001	Gejala Kerusakan Power Supply
K002	Gejala Kerusakan Pada Motherboard
K003	Gejala Kerusakan Pada Monitor
K004	Gejala Kerusakan Pada Processor
K005	Gejala Kerusakan Pada Harddisk
K006	Gejala Kerusakan Pada VGA
K007	Gejala Kerusakan Pada RAM
K008	Gejala Kerusakan Pada Sound Card
K009	Gejala Kerusakan Pada CD-ROM/DVD-ROM
K010	Gejala Kerusakan Pada Keyboard
K011	Gejala Kerusakan Pada Mouse
K012	Gejala Kerusakan Pada Printer
K013	Aktifasi Sistem Operasi
K014	Gejala Permasalahan pada Program Aplikasi

Tabel 2. Letak Kerusakan Power Supply

K001: Letak Kerusakan Power supply		
Kode Gejala	Nama Gejala	Diagnosa
KG001	CPU dan Monitor mati	Diagnosa Kerusakan Terdapat Power supply
KG002	CPU hidup, Monitor Mati, Tidak ada beep	
KG003	Kipas Power Supply Tidak Berputar	
KG004	Kipas Power Supply Berisik	
KG005	PC Kadang nyala Kadang tidak	
KG006	Power Supply berfungsi tetapi motherboard tidak berfungsi	
KG007	Komputer padam saat di oprasikan beberapa saat	

Pohon Pakar

Pohon pakar ini dirancang berdasarkan kebutuhan pengujian system dan di susun berdasarkan pedoman penulian yang telah di tentukan untuk mempermudah dalam pemahan system pakar yang di buat.

Gambar 3. Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Dari gambar 3 dapat dibaca atau diartikan seperti keterangan gambar pohon pakar, dapat dilihat di contoh keterangan dibawah ini:

Keterangan:

K001 = Gejala Kerusakan Power Supply

Gejala :

KG001 =CPU dan Monitor mati

KG002 =Kipas Power Supply Tidak Berputar

KG003 =Kipas Power Supply Berisik

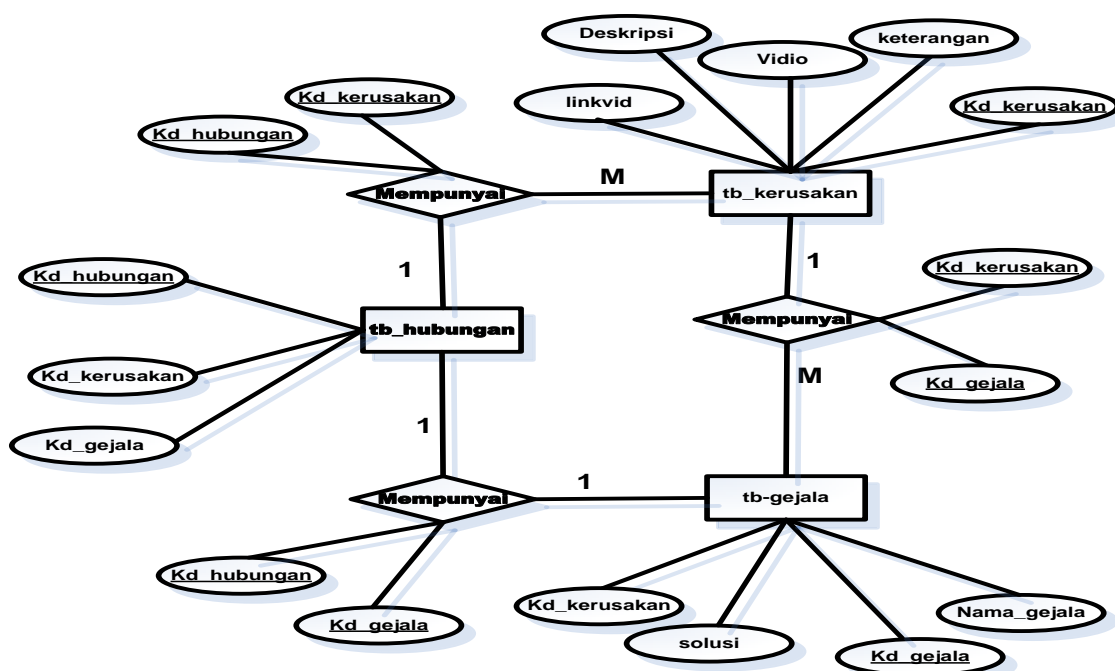
KG004 =PC Kadang nyala Kadang tidak

KG005 =Power Supply berfungsi tetapi motherboard tidak berfungsi

KG006 =Komputer padam saat di oprasikan beberapa saat

ERD (Entity Relationship Diagram)

Bentuk ERD yang digunakan pada sistem pakar mendeteksi permasalahan komputer tampak pada Gambar 4.



Gambar 4. ERD (Entity Relationship Diagram)

Spesifikasi File

Bentuk spesifikasi basis data yang ada pada pogram yaitu pakar.mdb.

Tabel 3. Tabel Admin

No	Nama Field	Tipe	Size	Keterangan	Key
1	KodeAdmin	text	11	Sebagai ID Pakar	PK
2	Nama Admin	text	50	Nama Pakar	
3	Password	text	10	Password Pakar	

Tabel 4. Tabel Gejala

No	Nama Field	Tipe	Size	Keterangan	Key
1	kd_gejala	text	5	sebagai kode gejala	PK
2	nm_gejala	memo	0	nama gejala	
3	kd_kerusakan	text	5	Sebagai kode kerusakan	
4	Solusi	memo	0	Solusi kerusakan	

Tabel 5. Spesifikasi File kerusakan

No	Nama Field	Tipe	Si ze	Keterangan	Key
1	kd_kerusakan	text	4	Kode kerusakan	PK
2	deskripsi	memo	0	Nama kerusakan	
3	keterangan	memo	0	Solusi permasalahan	
4	video	text	200	Tutorial dari video	
5	linkvid	text	200	Link vidio	

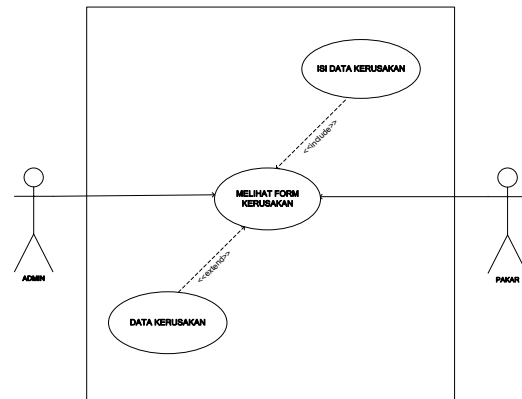
Tabel 5. Tabel Hubungan

No	Nama Field	Tipe	Si z	Keterangan	Key
1	kd_hub	text	5	Sebagai ID Pakar	Primary Key
2	kd_kerusakan	text	4	Nama Pakar	Foreign Key
3	kd_gejala	text	5	Password Pakar	Foreign Key

a. Desain Sistem (UML)

1. Use Case

Use case diagram menggambarkan fungsional yang di harapkan dari sebuah *system*. Yang dilakukan adalah "apa" yang di perbuat sistem, dan bukan "bagaimana", sebuah *use case* merepresantasikan sebuah interaksi atau *actor* dengan *system*.

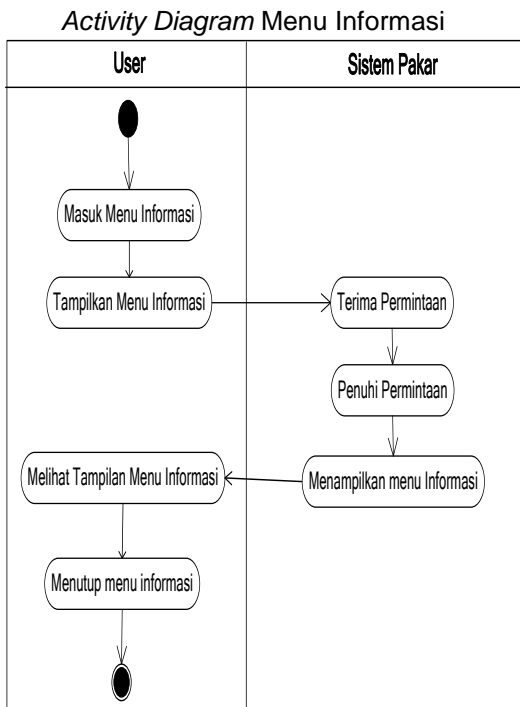


Gambar 5. Use Case Menu Data Kerusakan

Dokumentasi Use Case: Menu Data Kerusakan dan solusi

Use	Membuka Menu Data Kerusakan
<i>Brief Description</i>	Use case ini memungkinkan Admin membuka Menu data Kerusakan dan solusi, Masuk ke menu data Kerusakan.
<i>Actor</i>	Admin.
<i>Precondition</i>	Sebelum Admin Bisa masuk kemenu data admin maka admin harus login terlebih dahulu kemudian bisa melakukan penambahan ataupun pengeditan data Kerusakan.
<i>Main Flow</i>	Use case ini dimulai dengan melakukan login jika berhasil kemudian masuk ke menu admin. Di halaman ini admin dapat melakukan penambahan, penghapusan atau perubahan terhadap data Kerusakan.
<i>Alternatif Flow</i>	Jika admin memilih membatalkan perubahan ataupun penambahan data maka tinggal memilih keluar untuk keluar dari menu data Kerusakan.
<i>Postcondition</i>	Apabila telah lengkap dan sesuai maka data akan masuk ke dalam database.

2. Activity Diagram



Gambar 6. *Activity Diagram Menu Informasi*

3. Hasil Dan Implementasi

3.1. Tampilan Interface



Gambar 7. Form Menu Utama

Proses Program :

1. Jalankan program menu utama
2. Tampil bentuk layar menu utama yang terdiri dari User, Pakar, Informasi, Galeri Video, Help, keluar.
3. Jika memilih menu user maka akan ditampilkan menu sistem pakar.
4. Jika memilih menu Pakar maka akan ditampilkan form login admin.
5. Jika memilih menu informasi *hardware* maka akan ditampilkan data informasi *hardware* dan fungsinya.
6. Jika memilih menu Galeri Video maka akan di tampilkan form galeri video.

7. Jika memilih menu help maka akan ditampilkan tata cara pemakaian program dan pengenalan program.

8. Jika memilih Keluar maka keluar dari menu utama.

3.2. Hasil Pengolahan data Kuesioner

Pengujian betha merupakan pengujian yang dilakukan secara langsung pada user, yaitu untuk mengetahui kualitas dari software yang telah dibuat, apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau belum. Pengujian dilakukan dengan memberikan kuisisioner kepada masing-masing user, kuisisioner ini disebarakan kepada 10 siswa Adapun kuisisioner yang ditanyakan kepada user, adalah sebagai berikut:

- 1) Apakah aplikasi yang dibangun mudah digunakan ?
 - a) Setuju
 - b) Cukup setuju
 - c) Biasa-biasa saja
 - d) Kurang setuju
 - e) Tidak setuju
- 2) Apakah aplikasi yang dibangun mudah dipelajari ?
 - a) Setuju
 - b) Cukup setuju
 - c) Biasa-biasa saja
 - d) Kurang setuju
 - e) Tidak setuju
- 3) Apakah tampilan perangkat lunak yang dibangun menarik ?
 - a) Setuju
 - b) Cukup setuju
 - c) Biasa-biasa saja
 - d) Kurang setuju
 - e) Tidak setuju
- 4) Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam mengetahui gejala dan permasalahan kerusakan komputer?
 - a) Setuju
 - b) Cukup setuju
 - c) Biasa-biasa saja
 - d) Kurang setuju
 - e) Tidak setuju
- 5) Apakah konseling yang diberikan sesuai dengan kebutuhan carapenanganan dan solusi pada permasalahan yang hadapi ?
 - a) Setuju
 - b) Cukup setuju
 - c) Biasa-biasa saja
 - d) Kurang setuju
 - e) Tidak setuju

Berdasarkan data dari hasil jawaban kuisisioner, dapat dicari persentasi

dari masing – masing jawaban dengan menggunakan rumus: $Y = P/Q * 100\%$

Keterangan :

P = Banyaknya jawaban responden tiap soal

Q = Jumlah responden

Y = Nilai Persentase

1) Apakah aplikasi yang dibangun mudah digunakan ?

Pilih	Jawab	Jumlah Responden	Persentase
a)	Setuju	5	50%
b)	Cukup setuju	4	40%
c)	Biasa-biasa saja	1	10%
d)	Kurang setuju	-	-
e)	Tidak setuju	-	-

2) Apakah aplikasi yang dibangun mudah dipelajari?

Pilih	Jawab	Jumlah Responden	Persentase
a)	Setuju	4	40%
b)	Cukup setuju	4	40%
c)	Biasa-biasa saja	2	20%
d)	Kurang setuju	-	-
e)	Tidak setuju	-	-

3) Apakah tampilan perangkat lunak yang dibangun menarik?

Pilih	Jawab	Jumlah Responden	Persentase
a)	Setuju	6	60%
b)	Cukup	3	30%

	setuju		
c)	Biasa-biasa saja	1	10%
d)	Kurang setuju	-	-
e)	Tidak setuju	-	-

4) Apakah aplikasi ini dapat membantu dalam mengetahui gejala dan permasalahan kerusakan komputer?

Pilih	Jawab	Jumlah Responden	Persentase
a)	Setuju	6	60%
b)	Cukup setuju	2	20%
c)	Biasa-biasa saja	2	20%
d)	Kurang setuju	-	-
e)	Tidak setuju	-	-

5) Apakah konseling yang diberikan sesuai dengan kebutuhan cara penanganan dan solusi pada permasalahan yang hadapi?

Pilih	Jawab	Jumlah Responden	Persentase
a)	Setuju	6	60%
b)	Cukup setuju	3	30%
c)	Biasa-biasa saja	1	10%
d)	Kurang setuju	-	-
e)	Tidak setuju	-	-

Kesimpulan Hasil Pengujian Pengolahan data kuesioner Berdasarkan hasil persentase diatas yang didapat dari pengujian betha, maka dapat disimpulkan bahwa konseling Sistem Pakar Konsultasi Siswa Bermasalah ini sudah sesuai dengan tujuannya yaitu dapat memudahkan pengguna dalam mengenali sebab-sebab dan permasalahan siswa, serta memberikan konseling secara umum

maupun konseling secara agama untuk penanganan awal dari permasalahan siswa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penulisan dan pembuatan program sistem pakar ini secara umum maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi Perancangan Sistem Pakar Mendeteksi Permasalahan Komputer adalah suatu aplikasi program yang dibuat dari pengembangan sistem pakar dan studi pustaka yang penulis lakukan, dengan adanya aplikasi Perancangan Sistem Pakar Mendeteksi Permasalahan Komputer dapat memudahkan user atau masyarakat umum untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi pada komputer, aplikasi sistem pakar ini dibuat secara sederhana dalam penggunaannya sehingga memudahkan user dalam penggunaan aplikasi tersebut, Aplikasi sistem pakar ini memberikan pengetahuan berbagai macam informasi mengenai kerusakan pada komputer dan cara menanganinya sebagai pengetahuan yang berguna bagi user.

Agar aplikasi sistem pakar ini dapat di pergunakan secara optimal maka sebaiknya pihak pengguna atau *user* mengetahui tata cara penggunaan aplikasi ini dengan melihat menu *help* yang terdapat pada menu aplikasi sistem pakar, sering melakukan update dari permasalahan komputer yang terus semakin berkembang, pemeliharaan komputer harus dilakukan secara berkala sehingga pendeteksian permasalahan komputer dapat diketahui sejak dini.

Referensi

Dahria, M. (2008). Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence). Jurnal SAINTIKOM, 185.

Ladjamudin, Al-Bahra.2005. Analisis dan desain Sistem informasi. Jakarta. Graha Ilmu

Silvester, Sila Wedjo.2006. Panduan Praktis Megatasi Masalah Hadware Komputer. Jakarta. PT Prima Infosarana Media.

Friyadie, S.Kom. 2004. *Microsoft access 2003*. Yogyakarta: Andi Offset.

Kusrini, M.Kom.2007. Strategi Perancangan dan Pengelolaan

Basis Data. Yogyakarta: C.V Andi Offset.

Kusumadewi, S. (2003). Artificial Intelligence. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Muhammad Arib, Kustanto, Bebas Widada, (2016). Jurnal TIKomSiN, ISSN : 2338-4018.Sistem Pakar Untuk Menentukan Penyebab Kerusakan CPU Dengan Metode Certainty Factor.

Nency Extise Putri, (2016). Jurnal Momentum, ISSN: 1693-752X, Vol.18 No.2 Agustus 2016.Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: Benhur Sungai Penuh).

Nugroho, Adi. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP. Yogyakarta: Andi Offset

Setyaningrum, R., Subagyo, & Zuhdi, A. (2007). ISSN 1693-704X. Metode Identifikasi Keluhan Subyektif Pekerja Yang Dominan Menggunakan Tubuh Bagian Atas Analisis Berbasis Artificial Intelligence, 35-40.

Supardi, Yuniar. 2004. *Microsoft Visual Basic 6.0*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Tim Penerbit Andi.2009 Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic. Yogyakarta: Andi Offset