



## **SISTEM PAKAR KERUSAKAN HARDWARE DAN SOFTWARE KOMPUTER DENGAN METODE *FORWARD CHAINING***

**Yayan Kurniawan**

Program Studi Teknik Informatika,  
Fakultas Teknik,  
Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia  
Jl. Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi

### **ABSTRAK**

Banyaknya pengguna komputer yang kurang memiliki pengetahuan yang cukup terhadap penanganan awal kerusakan hardware dan software mengakibatkan banyak sekali pengguna komputer atau suatu institusi yang mengeluarkan biaya yang tidak sedikit hanya untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada hardware dan software komputer. Oleh sebab itu aplikasi sistem pakar ini dibuat untuk membantu pengguna komputer dalam melakukan diagnosis awal terhadap suatu kerusakan hardware dan software komputer yang dialami beserta solusi untuk mengatasi kerusakan tersebut. Proses pembangunan sistem pakar ini menggunakan metode pengetahuan dengan teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara, observasi dan studi pustaka. Sedangkan metode inferensi yang digunakan dalam pembangunan sistem pakar ini menggunakan metode forward chaining. Tools pemrograman yang digunakan dalam pembangunan sistem pakar ini menggunakan Notepad++ sedangkan basis datanya menggunakan MySQL.

**Kata Kunci :** Sistem Pakar, Forward Chaining, Troubleshooting, Hardware, Software

### **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 Intelligence), 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.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Teknik Pengumpulan Data

#### a. Penelitian lapangan (*Field Research*)

Teknik pengumpulan data dengan meninjau secara langsung pada objek permasalahan yang meliputi:

1. Observasi

Penulis mengadakan penelitian langsung ke Central Komputer untuk mengetahui data-data yang diperlukan.

2. Wawancara

Penulis melakukan wawancara terhadap teknisi Central Computer sebagai narasumber untuk melengkapi data-data yang di perlukan dalam penelitian.

#### b. Studi Kepustakaan (*Library Study*).

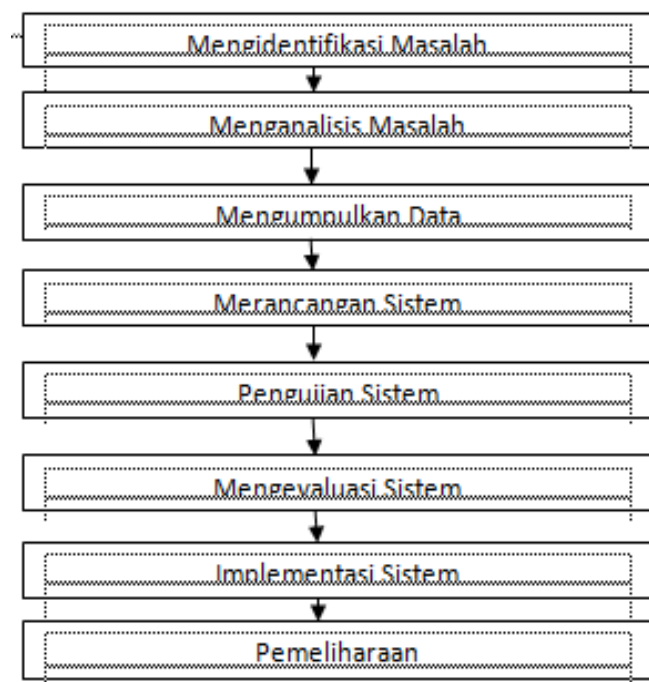
Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan data-data yang didapatkan dari buku-buku yang mendukung penulisan laporan mengenai pembelajaran Aritmatika sebagai pembelajaran.

#### c. Studi Labor (*Laboraturium Study*)

Study labor di mana penulis akan menggunakan seperangkat alat-alat yang mendukung penelitian. Dalam penelitian ini penulis akan membutuhkan alat satu buah laptop.

### 2.2 Rancangan Penelitian

Dalam merancang dan membangun sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer memerlukan sebuah rancangan seperti gambar dibawah ini:

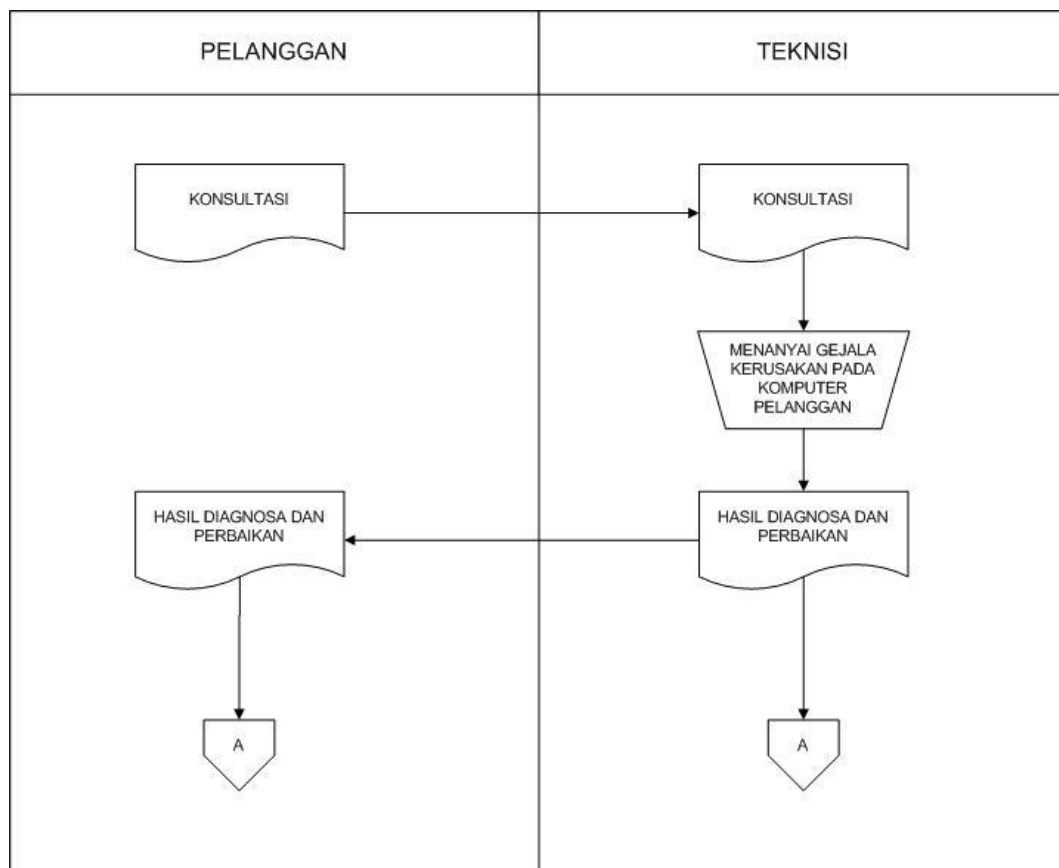


Gambar 1. Rancangan Penelitian

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa sistem yang sedang berjalan

Analisa sistem yang sedang berjalan ialah untuk mempelajari sistem yang sedang berjalan pada Central Komputer. Adapun hal-hal yang dilakukan dalam menganalisis sistem yang sedang berjalan yang berhubungan tentang proses mendiagnosa kerusakan *hardware* dan *software* komputer di Central Komputer. Analisa sistem yang sedang berjalan merupakan sistem yang sedang digunakan atau sistem lama. Berdasarkan dari penelitian langsung kelapangan terhadap sistem yang sedang berjalan pada bagian proses mendiagnosa kerusakan *hardware* dan *software* komputer di Central Komputer yaitu masih menggunakan metode konvensional dimana Teknis mendiagnosa kerusakan dengan memberikan pertanyaan dan belum adanya suatu sistem yang khusus untuk memudahkan mendiagnosa kerusakan *hardware* dan *software* komputer di Central Komputer. Berikut ini adalah aliran sistem informasi yang sedang berjalan mendiagnosa kerusakan *hardware* dan *software* komputer di Central Komputer.



Gambar 2. Aliran Sistem Informasi (ASI) Proses Konsultasi Pelanggan

#### 3.2 Analisa Permasalahan

Pada tahap ini *knowledge engineer* menentukan karakteristik yang penting dari permasalahan yang dikaji. Beberapa hal yang dilakukan *knowledge engineer* pada tahap ini adalah menentukan masalah secara umum, memilih pakar yang kompeten dibidang ilmu komputer, kemudian mendiskusikan permasalahan yang berkaitan dengan kerusakan *hardware* dan *software* komputer dengan pakar tentang batasan masalah yang dikaji.



Tujuan karakteristik sistem pakar kerusakan *hardware* dan *software* komputer merupakan sebuah sistem berbasis pengetahuan sebagai solusi alternatif untuk menangani permasalahan yang berkaitan dengan kerusakan *hardware* dan *software* komputer. Sistem pakar ini bertujuan untuk menganalisa kemungkinan-kemungkinan yang mungkin terjadi dalam kerusakan *hardware* dan *software* komputer. Sistem pakar kerusakan *hardware* dan *software* komputer ini mempunyai kelebihan-kelebihan: memudahkan dan mempercepat pengguna untuk menentukan kerusakan *hardware* dan *software* komputer dan mencocokkan dengan hipotesa atau dugaan pengguna tentang kerusakan yang mungkin terjadi.

### 3.3 Kode Kerusakan

Kode kerusakan berisi data-data kerusakan *hardware* dan *software* komputer yang teridentifikasi sebanyak 18 kerusakan.

**Tabel 1. Kerusakan Hardware**

<b>Id Kerusakan</b>	<b>Jenis Kerusakan</b>
P01	<i>Power Suplay CPU</i>
P02	<i>Hardisk</i>
P03	<i>Monitor</i>
P04	<i>Motherboard</i>
P05	<i>Prosesor</i>
P06	VGA
P07	RAM
P08	CD/DVD ROOM
P09	<i>Sound Card</i>
P10	<i>Keyboard</i>
P11	<i>Floppy Disk (FDD)</i>

**Tabel 2. Kerusakan Software**

<b>Id Kerusakan</b>	<b>Jenis Kerusakan</b>
P12	<i>Booting Gagal</i>
P13	<i>Selalu Safe Mode</i>
P14	<i>Hang Ketika Shutdown</i>
P15	<i>Restart Otomatis</i>
P16	<i>Shutdown Sangat Lambat</i>
P17	<i>Windows Gagal Memanggil Profil</i>
P18	<i>Password Expired</i>

### 3.4 Kode Gejala

Tabel kode gejala berisi data-data gejala kerusakan sebanyak 45 gejala.

**Tabel 3. Gejala Kerusakan**

<b>Id Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
G01	Kipas <i>Power Suplay</i> Tidak Berputar
G02	Komputer Sering <i>Restart</i>
G03	CPU Mati
G04	Komputer Sering Hang
G05	Komputer Menjadi Lambat
G06	<i>Hardisk</i> Tidak Terdeteksi
G07	<i>Hardisk</i> Tidak Dapat Diformat
G08	Kapasitas <i>Hardisk</i> Tidak Normal
G09	<i>Hardisk</i> Berbunyi Keras
G10	<i>Hardisk</i> Terdeteksi Tapi Tidak Terbaca Kapasitasnya
G11	Lampu Indikator Monitor Hidup Layar Gelap
G12	Gambar Monitor Garis-Garis
G13	Gambar Monitor Redup
G14	Setting BIOS Selalu Berubah
G15	Jam Dan Tanggal Di Komputer Tidak Sesuai
G16	USB <i>Port</i> Tidak Terdeteksi
G17	Prosesor Tidak Terdeteksi Di BIOS Cek
G18	Mouse Tidak Terdeteksi
G19	Lampu Indikator Hidup Layar Gelap
G20	VGA Tidak Dikenali
<b>Id Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
G22	Terdengar Bunyi Beep Tidak Terputus
G23	Ada Titik-Titik Kecil Dilayar Monitor
G24	Terdengar Bunyi Beep Panjang Berkali-Kali
G25	CD/DVD ROOM Tidak Terdeteksi
G26	Lampu Indikator CD/DVD Room Tidak Menyala
G27	CD/DVD Room Tidak Bisa Keluar Masuk
G28	<i>Sound Card</i> Tidak Dikenali
G29	Komputer Tidak Ada Suaranya



G30	Ada Pesan “ <i>Keyboard Failure</i> ”
G31	Beberapa Tombol <i>Keyboard</i> Tidak Berfungsi
G32	<i>Keyboard</i> Tidak Terdeteksi
G33	LED Indikator FFD Menyala Terus
G34	Motor FFD Berputar Tapi Disket Tidak Ikut Berputar
G35	FDD Tidak Bisa Membaca Dan Menulis
G36	FDD Tidak Terdeteksi Di BIOS
G37	Ketika Proses Booting, Tiba-Tiba Muncul <i>Blue Screen</i> Dan Komputer <i>Restart</i> Ulang Secara Otomatis
G38	Kotak Dialog <i>Log on Windows</i> Tidak Tampil
G39	Pada Saat Booting Tiba-Tiba Sistem Operasi Merekomendasikan Pemakaian <i>Safe Mode</i>
<b>Id Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
G41	Tombol CTRL-ALT+DEL Tidak Berfungsi
G42	Ketika <i>Shutdown</i> , Komputer Malah <i>Restart</i> Otomatis
G43	Proses <i>Shutdown</i> Berjalan Sangat Lambat
G44	Tiba-Tiba Muncul Pesan “ <i>Windows Cannot Load Your Profile Because It May Corrupted</i> ”
G45	Tiba-Tiba Muncul Pesan “ <i>Your Passwod Will Expire In 14 Days</i> ”

### 3.5 Rule Gejala Dan Kerusakan

Tabel Rule Gejala Dan Kerusakan berisi tentang data hubungan antara gejala dengan kerusakan.

**Tabel 4. Rule Gejala Dan Kerusakan**

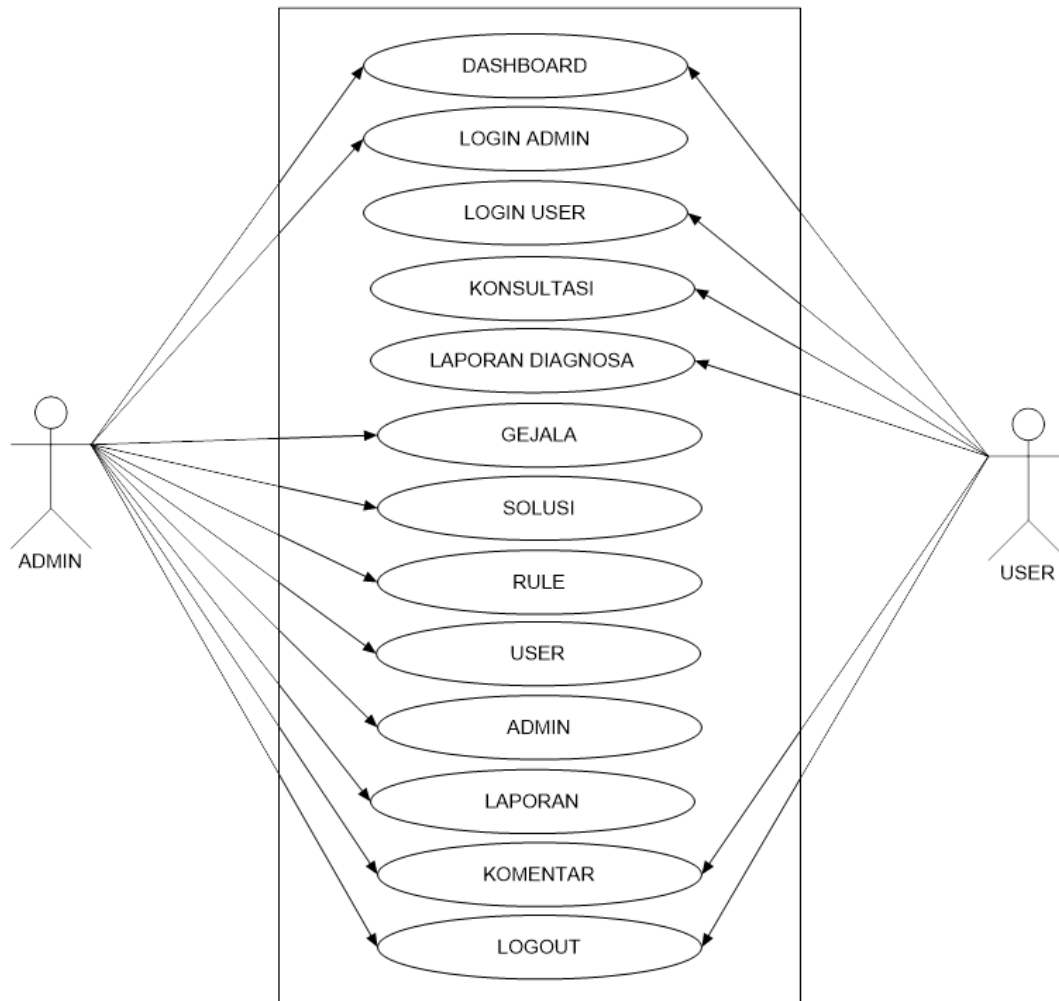
Kode Gejala	Kode Kerusakan															
	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1
G01	*															
G02	*				*											
G03	*					*	*									
G04		*		*	*	*	*		*		*			*		
G05		*			*		*	*								
G06		*														
G07		*														
Kode	Kode Kerusakan															



Gejala	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1
G08		*															
G09		*															
G10		*															
G11			*														
G12			*														
G13			*														
G14				*													
G15				*													
G16				*													
G17					*												
G18					*												
G19						*											
G20						*											
G21						*											
G22						*	*										
G23						*											
G24							*										
G25								*									
G26								*									
G27								*									
G28									*								
Kode Gejala	Kode Kerusakan																
	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P0	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1
G29									*								
G30										*							
G31										*							
G32										*							
G33											*						
G34											*						
G35											*						
G36											*						
G37												*					
G38												*					
G39													*				
G40														*			
G41														*			
G42															*		
G43																*	
G44																	*
G45																	*

### 3.6 Use Case Diagram

*Use case diagram* menggambarkan secara grafis dari suatu aktor, *use case* dan interaksi di antaranya yang memperkenalkan suatu sistem. *Use case diagram* tidak menjelaskan secara *detail* tentang penggunaan *use case* tetapi hanya memberi gambaran singkat hubungan antara *use case*, aktor dan sistem yang ada. Di bawah ini adalah gambar interaksi *use case diagram* yang terjadi pada sistem aplikasi yang dirancang.



**Gambar 3. Use Case Diagram**

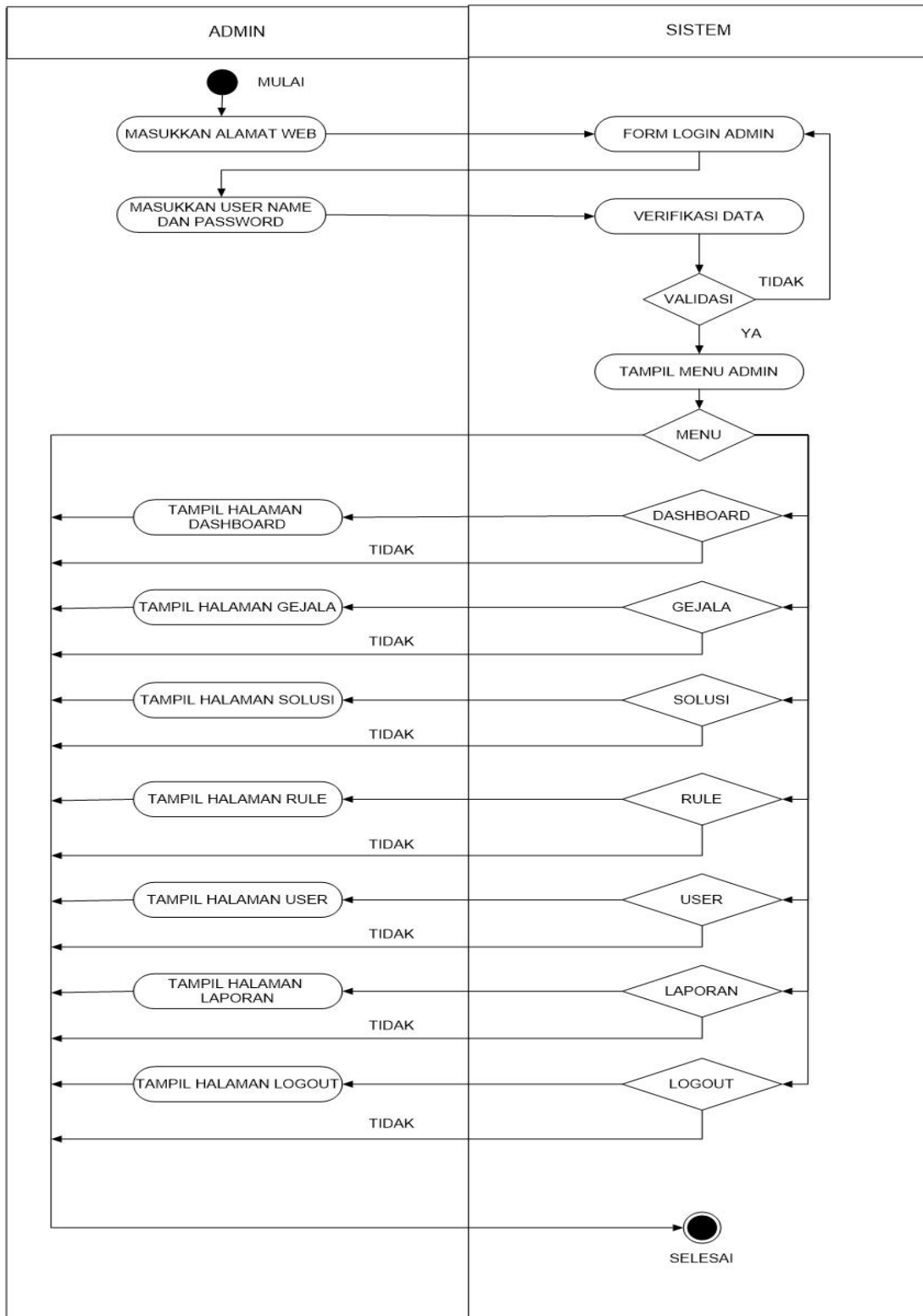
Dari gambar di atas, berikut ini penulis jelaskan tentang aktivitas *use case* dalam melakukan kegiatan mendiagnosa kerusakan komputer.

1. *Adminlogin* terlebih dahulu untuk dapat masuk ke halaman administrator, setelah berhasil maka admin dapat menambah, mengedit, menghapus pada menu gejala, menu kerusakan, menu rule, menu user, dan laporan.
2. *Pelangganlogin* terlebih dahulu untuk dapat melakukan Konsultasi dan melihat laporan hasil diagnosa.

### 3.7 Activity Diagram Admin

Dibawah ini adalah gambaran dari proses ketika seorang *Admin* mengelolah aplikasi berbasis web sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer .

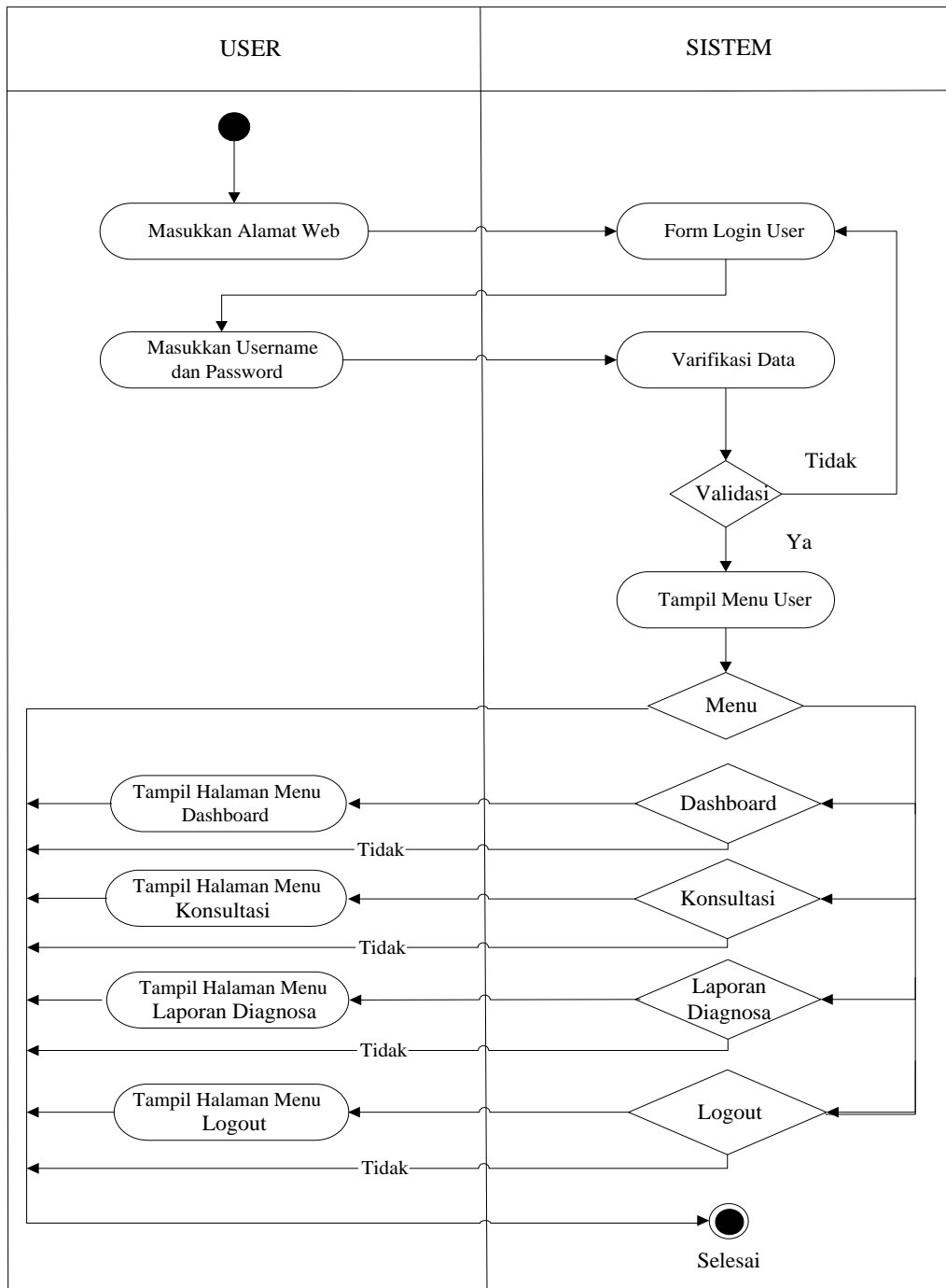




Gambar 4. Activity Diagram Admin

### 3.8 Activity Diagram User

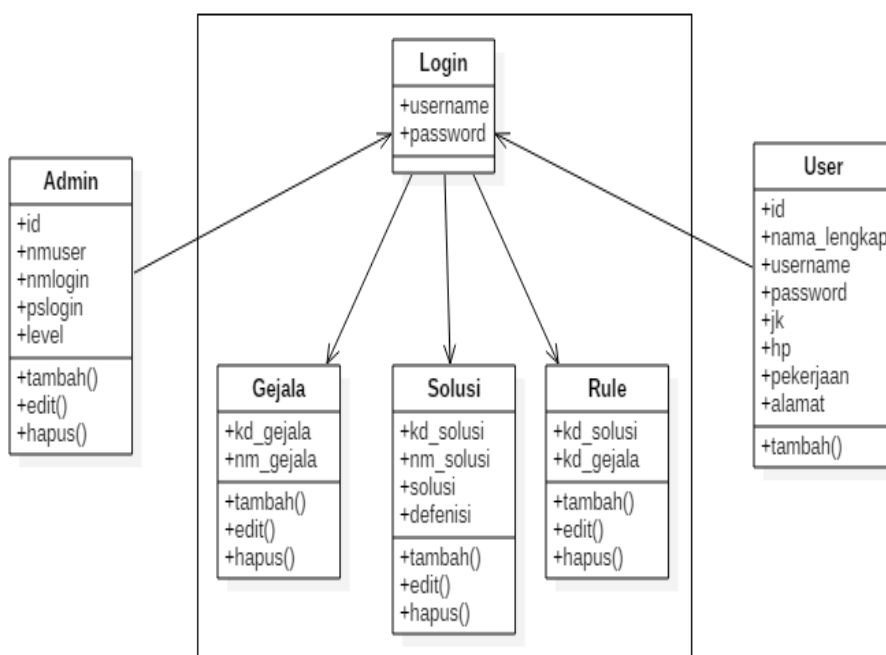
Dibawah ini adalah gambaran dari proses ketika seorang *User* mengelolah aplikasi sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer.



Gambar 5. Activity Diagram User

### 3.9 Class Diagram

Class diagram merupakan diagram yang menunjukkan class-class yang ada di sistem dan hubungannya secara logic. Class diagram yang dibuat pada tahap design ini, merupakan deskripsi lengkap dari class-class yang ditangani oleh sistem, dimana masing-masing class telah dilengkapi dengan atribut dan operasi-operasi yang diperlukan.



Gambar 6. Class Diagram

### 3.10 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk menguji hubungan antara program aplikasi yang dirancang dengan elemen yang lain dalam sistem aplikasi. Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan semua elemen sistem sudah terhubung dengan baik. Berikut adalah tabel pengujian *black box* aplikasi berbasis web sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer :

Tabel 5. Black Box Testing Aplikasi

No	Rancangan Proses	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Klik menu home	Masuk ke halaman utama website	Sesuai
2	Klik menu login admin	Masuk ke halaman login admin	Sesuai
3	Klik menu login user	Masuk ke halaman login user	Sesuai
4	Klik menu data kerusakan	Masuk ke halaman data kerusakan	Sesuai
5	Klik menu data gejala	Masuk ke halaman data gejala	Sesuai
6	Klik menu data probabilitas	Masuk ke halaman data probabilitas	Sesuai
7	Klik menu data pelanggan	Masuk ke halaman data pelanggan	Sesuai
8	Klik menu data admin	Masuk ke halaman data admin	Sesuai
9	Klik menu daftar konsultasi	Masuk ke halaman daftar konsultasi	Sesuai
10	Klik menu konsultasi	Masuk ke halaman konsultasi	Sesuai
11	Klik menu komentar	Masuk ke halaman komentar	Sesuai
12	Klik menu hasil konsultasi	Masuk ke halaman hasil konsultasi	Sesuai



### 3.11 Tampilan Aplikasi

Pada tahap ini akan dijelaskan aplikasi berbasis web sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer dengan metode forward chaining berupa gambar yang menjelaskan setiap bagian dari sistem aplikasi yang dirancang.

#### 1. Tampilan *Form* Halaman Utama

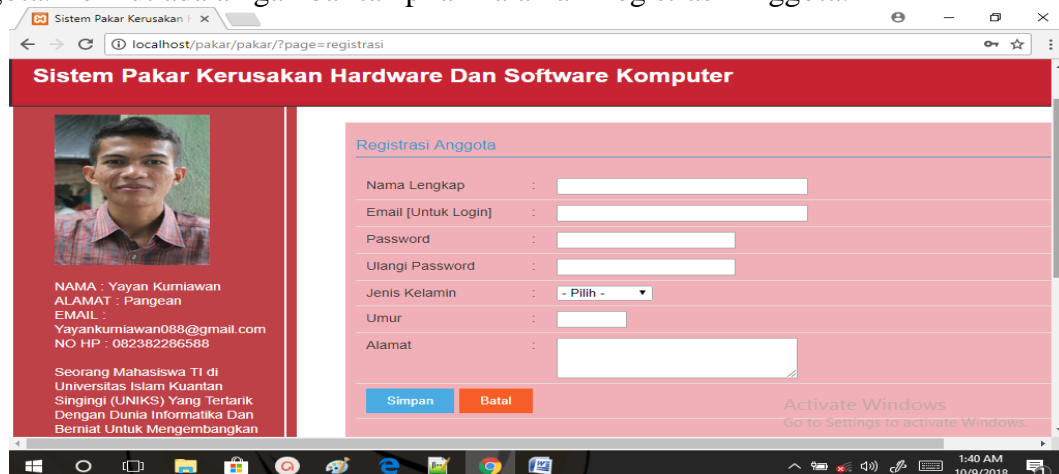
Halaman utama merupakan halaman yang akan ditampilkan pertama kali setelah *user* mengakses aplikasi berbasis web sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer. Pada halaman utama terdapat beberapa menu berupa Login Admin, Login Anggota dan Registrasi Anggota. Berikut adalah gambar tampilan halaman utama aplikasi sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer :



Gambar 7. Tampilan *Form* Halaman Utama

#### 2. Tampilan *Form* Halaman Registrasi Anggota

Halaman Registrasi Anggota merupakan salah satu pilihan yang terdapat pada halaman utama. Halaman ini akan ditampilkan setelah *User* mengklik menu Registrasi Anggota. Berikut adalah gambar tampilan halaman Registrasi Anggota:



Gambar 8. Tampilan *Form* Halaman Registrasi Anggota



### 3. Tampilan *Form* Halaman Data Kerusakan

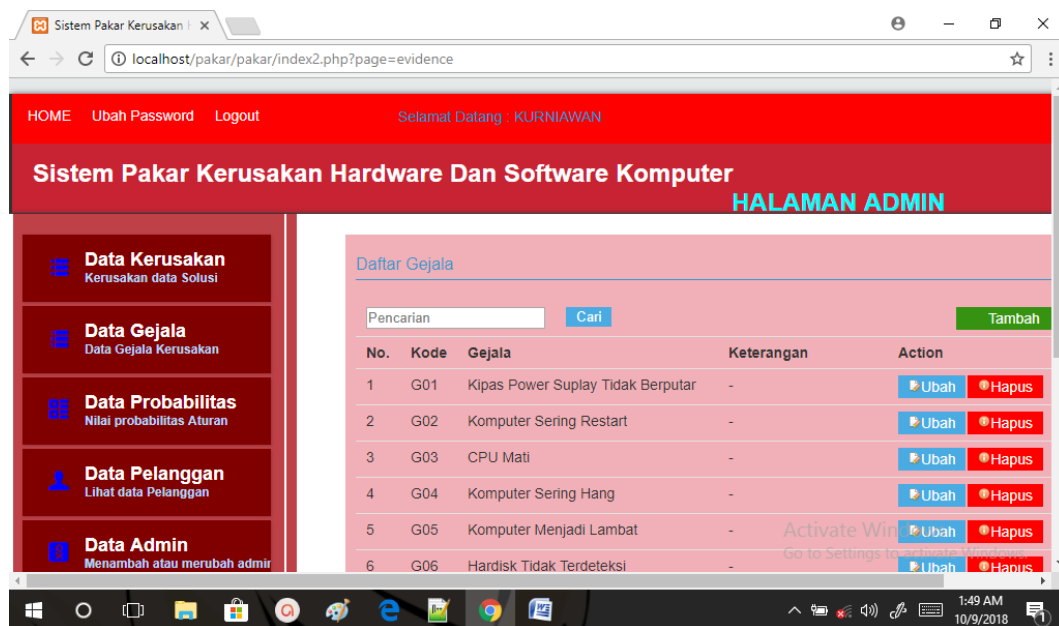
Halaman Data Kerusakan merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *admin* setelah *admin* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *admin* mengklik menu Data Kerusakan. Berikut adalah gambar tampilan halaman Data Kerusakan :



Gambar 9. Tampilan *Form* Halaman Data Kerusakan

### 4. Tampilan *Form* Halaman Data Gejala

Halaman Data Gejala merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *admin* setelah *admin* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *admin* mengklik menu Data Gejala. Berikut adalah gambar tampilan halaman Data Gejala :



Gambar 10. Tampilan *Form* Halaman Data Gejala



### 5. Tampilan Form Halaman Data Probabilitas

Halaman Data Probabilitas merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *admin* setelah *admin* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *admin* mengklik menu Data Probabilitas. Berikut adalah gambar tampilan halaman Data Probabilitas:



Gambar 11. Tampilan Form Halaman Data Probabilitas

### 6. Tampilan Form Halaman Data Pelanggan

Halaman Data Pelanggan merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *admin* setelah *admin* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *admin* mengklik menu Data Pelanggan. Berikut adalah gambar tampilan halaman Data Pelanggan:



Gambar 12. Tampilan Form Halaman Data Pelanggan

### 7. Tampilan Form Halaman Data Admin

Halaman Data Admin merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *admin* setelah *admin* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *admin* mengklik menu Data Admin. Berikut adalah gambar tampilan halaman Data Admin:



Gambar 13. Tampilan *Form* Halaman Data Admin

### 8. Tampilan *Form* Halaman Daftar Konsultasi

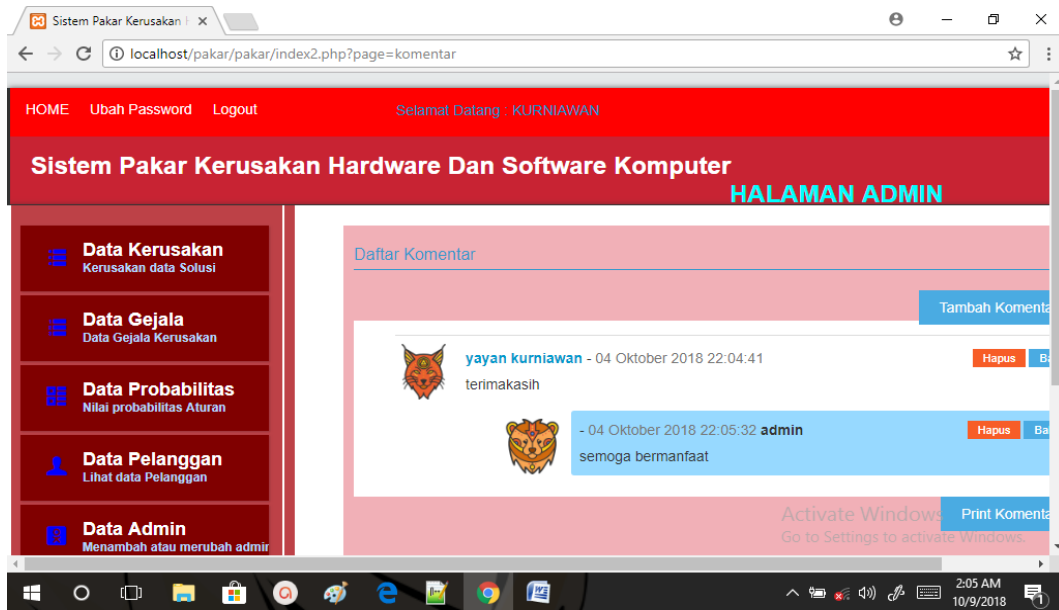
Halaman Daftar Konsultasi merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *admin* setelah *admin* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *admin* mengklik menu Daftar Konsultasi. Berikut adalah gambar tampilan halaman Daftar Konsultasi:



Gambar 14. Tampilan *Form* Halaman Daftar Konsultasi

### 9. Tampilan *Form* Halaman Komentar

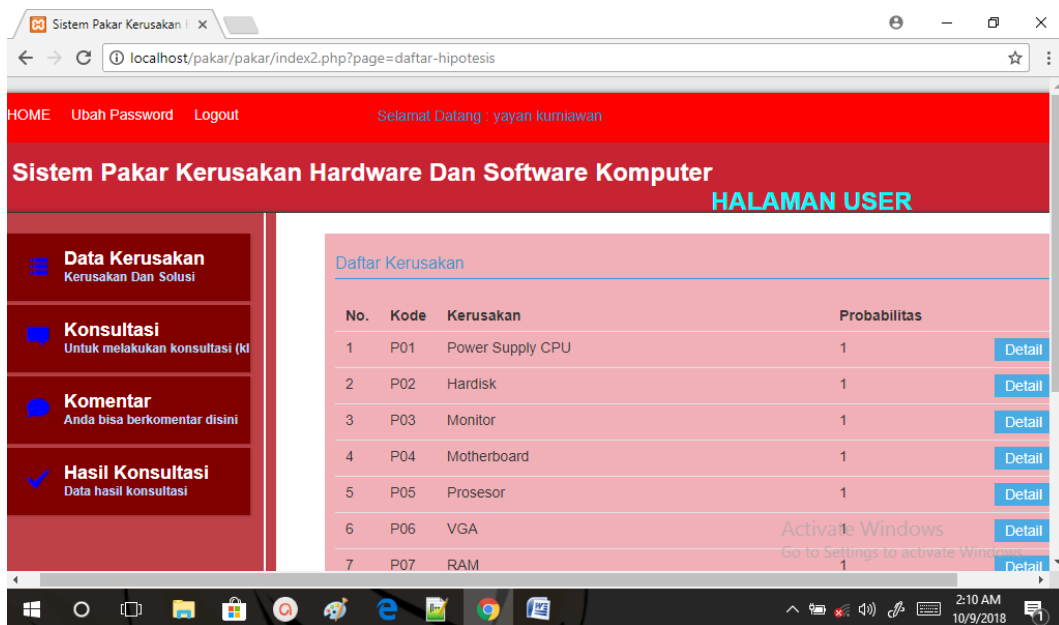
Halaman Komentar merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *admin* setelah *admin* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *admin* mengklik menu Komentar. Berikut adalah gambar tampilan halaman Komentar:



**Gambar 15. Tampilan Form Halaman Komentar**

### 10. Tampilan Form Halaman Data Kerusakan

Halaman Data Kerusakan merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *User* setelah *User* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *User* mengklik menu Data Kerusakan. Berikut adalah gambar tampilan halaman Data Kerusakan:

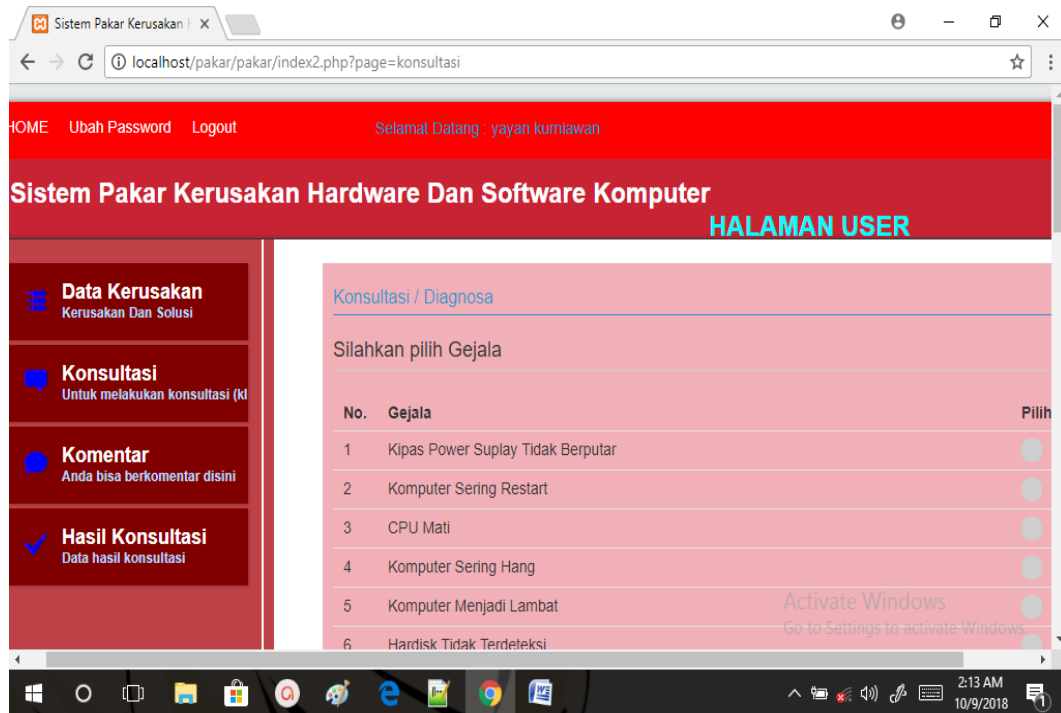


**Gambar 16. Tampilan Form Halaman Data Kerusakan (user)**

### 11. Tampilan Form Halaman Konsultasi

Halaman Konsultasi merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *User* setelah *User* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *User* mengklik menu Konsultasi. Berikut adalah gambar tampilan halaman Konsultasi:

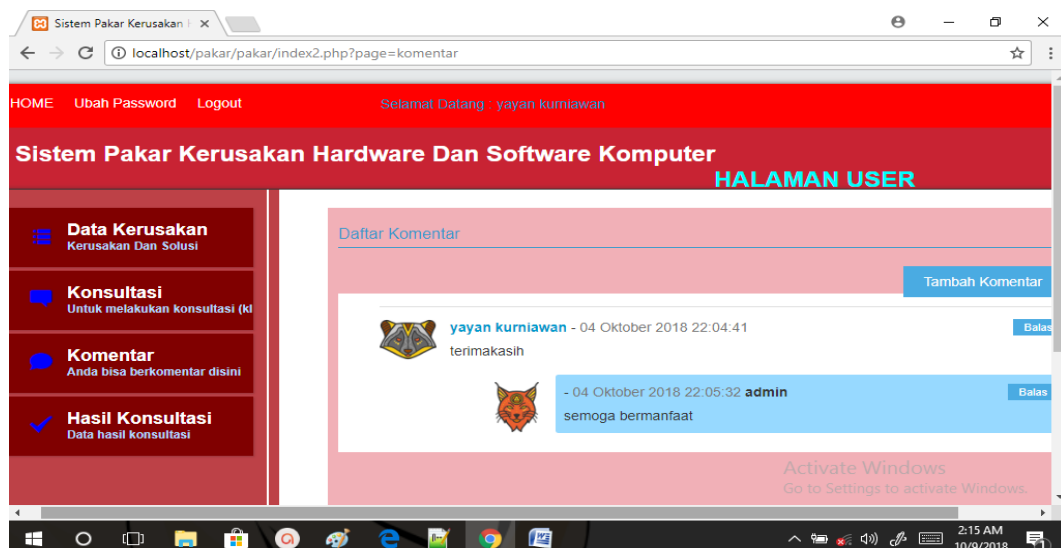




**Gambar 17. Tampilan Form Halaman Konsultasi**

### 12. Tampilan Form Halaman Komentar

Halaman Komentar merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *User* setelah *User* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *User* mengklik menu Komentar. Berikut adalah gambar tampilan halaman Komentar:



**Gambar 18. Tampilan Form Halaman Komentar (user)**

### 13. Tampilan Form Halaman Hasil Konsultasi

Halaman Hasil Konsultasi merupakan salah satu pilihan yang terdapat dihalaman *User* setelah *User* melakukan proses login. Halaman ini akan ditampilkan setelah *User* mengklik menu Hasil Konsultasi. Berikut adalah gambar tampilan halaman Hasil Konsultasi:



Gambar 19. Tampilan *Form* Halaman Hasil Konsultasi

## 4 PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian yang sudah dibahas pada bab-bab sebelumnya mengenai rancang bangun sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer dengan metode *forward chaining*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan aplikasi berbasis websistem pakar kerusakan hardware dan software komputer dengan metode *forward chaining* ini, pengguna dapat melakukan diagnosis awal terhadap suatu kerusakan serta solusi yang diusulkan untuk mengatasi kerusakan tersebut .
2. Dengan aplikasi berbasis websistem pakar kerusakan hardware dan software komputer dengan metode *forward chaining* ini, cukup membantu *user* dalam memperoleh informasi mengenai kerusakan-kerusakan yang sering kali terjadi pada hardware dan software komputer serta solusi untuk menanganinya.

### 4.2. Saran

Dalam pengembangan aplikasi berbasis web sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer dengan metode *forward chaining* masih terdapat kekurangan yang perlu dikembangkan oleh peneliti yang hendak melakukan penelitian yang berkaitan dengan sistem ini. Berikut adalah beberapa saran bagi peneliti yang lain :

1. Pada aplikasi berbasis web sistem pakar kerusakan hardware dan software komputer dengan metode *forward chaining* ini membatasi pembahasan kerusakan software berupa kerusakan *Operating System* saja , sehingga perlu ditambahkan kerusakan software yang lebih luas.
2. Tampilan pada aplikasi masih standar, sehingga diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk membuat tampilan yang lebih menarik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Frendy Triawan, Nurahman. Sistem Pakar Troubleshooting Kerusakan Hardware Komputer Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining. Universitas Darwan Ali.
- Januar Iestari. Analisis Sistem Deteksi Kerusakan Komputer Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. Jurnal Inspiraton, Volume 6, Nomor 1, Juni 2016: 19 – 27.
- Joko Dwi Raharjo, M.Sofjan, Eksas Sugama. Sistem Pakar Kerusakan pada Perangkat Keras (Hardware) di SMA Negeri 11 Kabupaten Tangerang. Jurnal Sisfotek Global Vol. 4 No. 1 / Maret 2014. ISSN : 2088 – 1762.
- Nency Extise Putri. Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining (Studi Kasus: Benhur Sungai Penuh). Jurnal Momentum Vol.18 No.2 Agustus 2016. ISSN : 1693-752X.
- Saiful Rizal, Rini Agustina. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor di Universitas Kanjuruhan Malang.