
IMPLEMENTASI METODE CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN KOMPUTER BERBASIS WEB

¹Julian Semith Nasution, ²Arif Budimansyah Purba, ³Jajang Mulyana
Fakultas Teknologi Informasi dan Komputer, Universitas Horizon Indonesia,
Jl Pangkal Perjuangan Km. 1 (By Pass), Karawang, 41316, Indonesia
julian.nasution.stmik@krw.horizon.ac.id
arif.purba.krw@horizon.ac.id
jajang.mulyana.stmik@krw.horizon.ac.id

Abstrak

Teknisi komputer seringkali menghadapi kesulitan dan membutuhkan banyak waktu untuk mendiagnosis kerusakan komputer. Dalam beberapa kasus, Anda bahkan mungkin menunda pekerjaan untuk mencari solusi atas masalah tersebut. Sistem pakar yang terus berkembang dapat membantu Anda mendapatkan solusi yang lebih cepat dan akurat, seperti saat menentukan jenis kerusakan pada komputer Anda. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dengan merancang sistem pakar berbasis web yang menggunakan faktor kepastian. Metode kepastian adalah suatu metode untuk menentukan derajat kepastian suatu fakta, terlepas dari benar atau tidaknya fakta tersebut. Teknik ini sangat cocok digunakan pada sistem pakar yang menangani kasus ketidakpastian dengan melakukan perhitungan yang cermat untuk menilai keyakinan. Adanya sistem pakar yang dapat melakukan diagnosa secara cepat, akurat, dan tepat diharapkan dapat memudahkan teknisi dalam memberikan solusi dan penanganan yang tepat terhadap permasalahan kerusakan komputer.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Kerusakan Komputer, Berbasis Web dan *Certainty Factor*

Abstract

Computer technicians often face difficulties and take a lot of time to diagnose computer damage. In some cases, you may even delay work to find a solution to the problem. The ever-evolving expert system can help you get faster and more accurate solutions, such as when determining the type of damage to your computer. The solution to this problem is to design a web-based expert system that uses a certainty factor. The certainty method is a method for determining the degree of certainty of a fact, regardless of whether the fact is true or not. This technique is very suitable for use in expert systems that handle cases of uncertainty by performing careful calculations to assess confidence. The existence of an expert system that can diagnose quickly, accurately, and precisely is expected to make it easier for technicians to provide solutions and appropriate handling of computer damage problems.

Keywords : Expert System, Computer Damage, Web-based and Certainty Factor

1. Pendahuluan

Komputer merupakan suatu alat elektronik yang dapat melakukan berbagai fungsi, seperti menerima masukan, mengolah data, menyimpan instruksi dan hasil pengolahan, serta menghasilkan keluaran berupa informasi[1]. Komputer dapat diartikan sebagai suatu perangkat elektronik yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berhubungan untuk mengolah informasi berdasarkan program dan data yang tersedia. Komponen komputer seperti CPU, layar, mouse, dan keyboard merupakan bagian dari komputer. Penggunaan komputer cenderung meningkat tergantung kebutuhan dan keperluan pekerjaan. Banyaknya jumlah pengguna meningkatkan risiko kerusakan pada komputer. Segala masalah pada komputer akan mempengaruhi aktivitas pemilikinya. Untuk mengatasi masalah ini, Anda perlu menghubungi teknisi atau membawa komputer Anda ke bengkel komputer. Hal ini membutuhkan banyak waktu dan biaya yang relatif mahal. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sistem pakar untuk mengatasi permasalahan tersebut[2].

Sistem pakar atau disebut sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan dan bidang keilmuan yang muncul seiring dengan perkembangan ilmu komputer saat ini. Sistem ini merupakan sistem komputer yang dapat meniru atau menandingi keterampilan para ahli dan pakar[3]. Pengertian sistem pakar adalah suatu sistem yang berupaya mentransfer pengetahuan manusia ke komputer agar komputer tersebut dapat menyelesaikan permasalahan dengan cara yang sama seperti pakar[4]. Sistem pakar yang baik adalah sistem yang dapat memecahkan suatu permasalahan tertentu dengan meniru pekerjaan para pakar. Sistem pakar ini juga mendukung pekerjaan pakar sebagai asisten yang berpengalaman[5]. Saat ini, toko komputer menjual segala jenis komputer, laptop, dan perangkat keras lainnya. Teknisi komputer sering kali memerlukan waktu lama untuk mendiagnosis masalah komputer, dan mungkin harus menunda pekerjaan untuk

menemukan solusi yang sesuai. Kemajuan sistem pakar kini dapat memberikan solusi lebih cepat dan akurat, seperti ketika menentukan jenis kerusakan pada komputer.

Berdasarkan pembahasan diatas maka diperlukan penelitian untuk menyelesaikan permasalahan tersebut khususnya melalui pengembangan sistem pakar dengan menggunakan metode faktor keamanan. Metode ini digunakan dalam sistem pakar untuk membuktikan suatu fakta tertentu atau tidak[6]. Gunakan model pengembangan Waterfall Systems Development Life Cycle (SDLC). Terdiri dari empat fase: fase perencanaan proyek, fase analisis, fase desain, dan fase implementasi, serta menggunakan model analitik dengan pendekatan berorientasi objek[7].

2. Metode Penelitian

2.1 Metode SDLC *Waterfall*

Metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan sistem ini adalah metode SDLC *Waterfall*. Model ini merupakan model klasik yang sistematis dan berurutan untuk membangun perangkat lunak (Satzinger et al., 2010). *Waterfall* terdiri dari beberapa tahap: perencanaan, analisis, desain, implementasi dan pengujian, serta pemeliharaan. Alasan saya mengembangkan sistem menggunakan model air terjun adalah karena model air terjun memiliki kelebihan seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

A. Fase Perencanaan (*Project Planning Phase*)

Fase ini diawali dengan melakukan survei atau kajian yang bertujuan untuk menentukan ruang lingkup sistem dan rencana proyek. Beberapa kegiatan perlu dilakukan selama fase ini.

B. Fase Analisis (*Analysis Phase*)

Tujuan dari tahap analisis adalah untuk menemukan dan mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi sistem saat ini untuk digunakan sebagai bahan perbandingan dalam merancang sistem baru.

C. Fase Desain (*Design Phase*)

Tahap desain dimulai setelah tahap analisis selesai. Fase ini melibatkan desain database, desain antarmuka, dan desain proses.

D. Fase Implementasi (*Implementation Phase*)

Langkah selanjutnya setelah tahap desain adalah tahap implementasi. Di sini, sistem akan diinstal dan siap digunakan.

2.2 Certainty Factor

Metode certainty factor digunakan untuk menangani masalah yang jawabannya tidak pasti, seringkali dalam bentuk probabilitas. Metode ini diperkenalkan pada tahun 1970-an oleh Shortlife Buchanan, khususnya untuk diagnosis dan pengobatan penyakit seperti meningitis dan penyakit yang ditularkan melalui darah.

Saat mengembangkan metode ini, kami mengamati bahwa dokter sering menggunakan istilah seperti "mungkin" atau "hampir pasti" ketika menganalisis informasi. Faktor keamanan mirip dengan logika fuzzy karena keduanya menangani ketidakpastian dengan tingkat kepastian tertentu.

Namun perbedaannya terletak pada jenis perhitungannya. Logika fuzzy tidak memberikan nilai keyakinan untuk semua aturan, namun hanya bergantung pada nilai minimum operator AND atau nilai maksimum operator OR dari masing-masing premis. Koefisien kepercayaan, di sisi lain, mengukur tingkat kepastian tentang suatu fakta atau aturan, karena memberikan nilai keyakinan untuk setiap aturan serta premis-premisnya.

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots (1)$$

Keterangan :

$CF[h,e]$ = Faktor kepastian

$MB[h,e]$ = *Measure of belief*, ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence*(e) antara 0 dan 1

$MD[h,e]$ = *Measure of disbelief*, ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan

terhadap hipotesis (h), jika diberikan *evidence* (e) antara 0 dan 1. Adapun beberapa kombinasi certainty factor terhadap premis tertentu :

1. *Certainty Factor dengan satu premis*
 $CF[h,e] = CF[e] * CF[rule] = CF[user] * CF[pakar] \dots (2)$
2. *Certainty Factor dengan lebih dari satu premis*
 $CF[A \wedge B] = Min(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots (3)$
 $CF[A \vee B] = Max(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \dots (4)$
3. *Certainty Factor dengan kesimpulan serupa*
 $CF_{gabungan} [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \dots (5)$

Keuntungan metode ini adalah dapat digunakan dalam sistem pakar yang perlu menghadapi situasi spesifik atau tidak pasti, seperti diagnosis penyakit. Perhitungan yang dilakukan dengan metode ini hanya berlaku untuk satu perhitungan dan dibatasi pada dua tanggal, sehingga menjamin tingkat akurasi yang tinggi (Yuwono et al., 2017).

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut dibawah ini adalah hasil dan pembahasan pada penelitian :

3.1 Fase Perencanaan (*Project Planing Phase*)

Fase ini menangkap rincian setiap aktivitas yang dilakukan, mulai dari identifikasi masalah, hingga penyusunan jadwal proyek, penilaian kelayakan proyek, penunjukan tim proyek, dan pelaksanaan proyek.

Tabel 1. Fase Perencanaan

No.	Tahapan	Deskripsi
1.	Identifikasi Masalah	1. Bagaimana membangun sistem pakar yang mampu mendiagnosis kerusakan pada komputer berbasis web serta solusi penanganannya? 2. Bagaimana menerapkan Metode <i>Certainty Factor</i> pada sistem pakar dalam mendiagnosa kerusakan komputer? 3. Bagaimana menerapkan Metode SDLC <i>Waterfall</i>

		dalam merancang Sistem Pakar yang mendiagnosa kerusakan komputer menggunakan pendekatan <i>Object Oriented Approach</i> (OOA) dan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta MySQL sebagai DBMS?
	4.	Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap kerusakan komputer serta solusi penanganannya.
2.	Pembuatan Jadwal Proyek	Jadwal terinci selama 4 bulan yang dimulai dari Februari sampai dengan Juni 2022.
3.	Konfirmasi Kelayakan Proyek	Proyek ini layak dibangun guna untuk membantu teknisi komputer dalam mendiagnosa kerusakan komputer, maupun masyarakat yang awam terhadap permasalahan komputer.
4.	Menentukan Tim Proyek	Saat kami membangun proyek ini, kami memiliki anggota tim yang berperan sebagai analis dan pemrogram.
5.	Peluncuran Proyek	Tinjauan terhadap rencana proyek mencakup penetapan kebutuhan pendanaan untuk pengembangan proyek, persyaratan perangkat lunak dan perangkat keras, hambatan yang mungkin sering terjadi selama jalannya proyek, dan tujuan penyelesaian proyek.

3.2 Fase Analisis (*Analysis Phase*)

Dalam tahapan analisis ini meliputi analisis teori kerusakan pada komputer menggunakan metode *Certainty Factor*

3.3 Hasil Analisis Teori Diagnosa Kerusakan Komputer

Hasil analisis teori diagnosis kerusakan komputer menjelaskan nama kerusakan dan gejala yang menyebabkan kerusakan komputer.

1. Deteksi Kerusakan Komputer
Diperiksa 4 jenis kerusakan komputer dan 15 gejalanya.
2. Gejala Kerusakan Komputer
Berikut gejala kerusakan komputer yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Gejala Kerusakan Pada Komputer

Kode	Hasil Gejala Kerusakan Pada Komputer
G001	Terdapat virus
G002	Gagal update
G003	Versi windows sudah tidak mendukung
G004	Terdapat gelembung elko di <i>Mother board</i>
G005	VGA yang rusak
G006	Rusak pada <i>power supply</i>
G007	Ram yang rusak
G008	Bunyi beep 3 kali di <i>Memory RAM</i>
G009	Bunyi pada harddisk
G010	<i>Power Supply</i> yang lemah
G011	Chipset yang panas
G012	Kerusakan pada sistem operasi
G013	Tidak bisa keluar masuk CD
G014	Tidak bisa membaca/menulis data CD
G015	Tidak terdeteksi di <i>windows</i>

3. Kerusakan Pada Komputer

Di bawah ini adalah berbagai jenis kerusakan pada komputer yang tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Kerusakan Pada Komputer

Kode	Kerusakan	Solusi
K1	<i>Windows crash</i>	Update OS/Sistem Operasi, atau aktifkan windows defender. Jika hal yang sama masih terjadi, reinstall windows, atau reinstall ke versi sebelumnya.
K2	Mati total	Pastikan arus listrik aman dan tidak bermasalah, setelah itu periksa kabel CPU dengan cara memeriksa kabel power yang terhubung dengan <i>power supply</i> . Periksa semua koneksi kabel power supply, jika komputer mati dikarenakan power supply maka perlu diganti dengan yang baru.
K3	Layar monitor tidak menyala	Layar monitor tidak menyala terjadi pada saat komputer telah dihidupkan namun kondisi monitor tetap tidak menyala dan tidak menampilkan apa-apa.
K4	DVD tidak terbaca/rusak	Kondisi ini terjadi saat kaset CD/DVD yang dimasukkan tidak terdeteksi atau tidak terbaca, hal ini juga DVD tidak bisa baca/tulis data.

4. Hasil Gejala Pada Kerusakan Komputer
Kesimpulan yang didapat dari hasil analisis teori kerusakan pada komputer yaitu terdapat 15 gejala dengan 4 penyakit meliputi *Windows crash*, mati

total, layar monitor tidak menyala, DVD tidak terbaca/rusak.

3.4 Hasil Analisis Teori Tahap Pembentukan Pakar

Metode sistem pakar meliputi beberapa langkah seperti identifikasi masalah, pencarian sumber pengetahuan, perolehan pengetahuan, representasi pengetahuan, pengembangan mesin inferensi menggunakan faktor keamanan, implementasi dan pengujian.

1. Identifikasi Masalah

Membuat aplikasi yang menerapkan *Certainty Factor* untuk mendiagnosis kerusakan komputer.

2. Mencari Sumber Pengetahuan

Dapatkan e-book dan majalah pengetahuan tentang komputer dan kerusakannya dari ahlinya di Alfa Computer Cikampek. Tabel 4 di bawah ini menunjukkan hasil wawancara para ahli.

Tabel 4. Hasil Mencari Sumber Pengetahuan

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Ada berapa banyak kerusakan pada komputer yang sering terjadi pada komputer umumnya?	Ada 4 jenis kerusakan yang sering terjadi pada komputer
2.	Ada berapa gejala yang muncul pada kerusakan komputer	Ada 14 gejala yang sering muncul dari kerusakan tersebut.

3. Akuisisi Pengetahuan

Dapatkan pengetahuan dari para ahli tentang kerusakan dan gejala komputer, buku, e-book, dan jurnal penelitian terkait. Kerusakan terdiri dari 4 jenis kerusakan dan 15 gejala.

4. Representasi Pengetahuan

Mewakili basis pengetahuan yang diperoleh dalam skema atau diagram melibatkan:

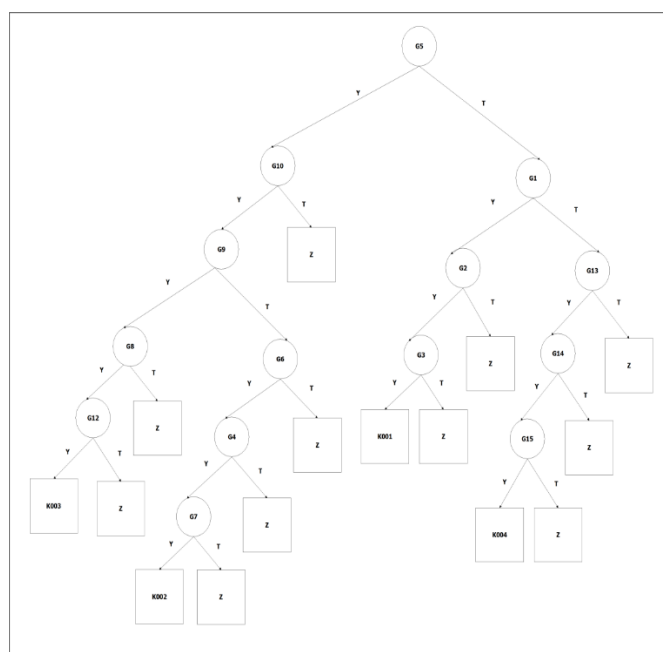
a. Case Study

Berikut ini adalah Case Study yang ditunjukkan pada tabel 5. dibawah ini :

Tabel 5. Case Study

Kode Gejala	Nama Kerusakan			
	K001	K002	K003	K004
G001	✓			
G002	✓			
G003	✓			
G004		✓		
G005		✓	✓	
G006		✓		
G007		✓		
G008			✓	
G009			✓	
G010		✓	✓	
G011			✓	
G012			✓	
G013				✓
G014				✓
G015				✓

b. Decesion Tree



5. Pengembangan Mesin Inferensi

Mesin inferensi dengan menggunakan *Certainty Factor* yang mempunyai lima tahapan, meliputi tentukan rule, pisahkan multiple rule menjadi single rule, hitung nilai *Certainty Factor* pakar dengan nilai mb dan md, hitung nilai $CF[H,E]$, dan hitung *Certainty Factor* gabungan.

Tabel 6. Nilai CF dari Pakar

No.	Nilai Certainty Factor	Deskripsi
1.	Sangat Pasti	1
2.	Pasti	0.8
3.	Kemungkinan iya	0.6
4.	Kemungkinan tidak	0.4
5.	Tidak	0

Tabel 7. Nilai Certainty Factor untuk user

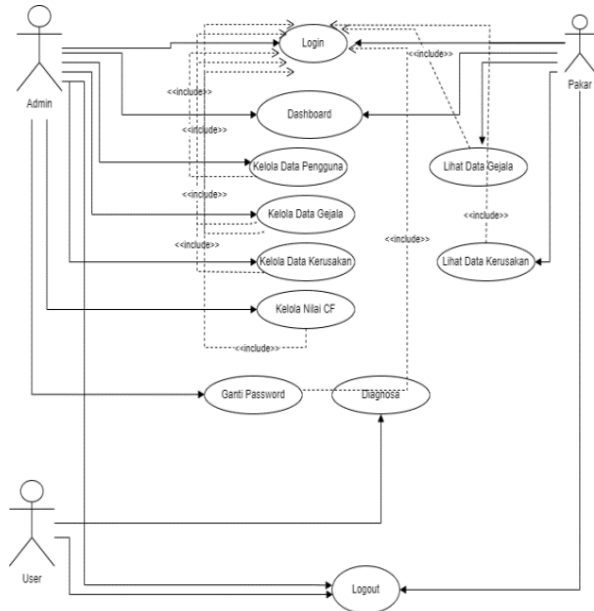
No.	Nilai Certainty Factor	Deskripsi
1.	Sangat Pasti	1
2.	Tidak	0

- Tentukan Rule
IF terdapat virus
AND gagal update
AND versi windows sudah tidak mendukung
THEN *Windows Crash*
- Pisahkan multiple rule jadi single rule
RULE 1.1 (IF terdapat virus THEN *Windows Crash*)
RULE 1.2 (IF gagal update THEN *Windows Crash*)
RULE 1.3 (IF versi windows sudah tidak mendukung THEN *Windows Crash*)
- Hitung nilai CF Pakar dengan persamaan $CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$
CF Pakar terdapat virus = $0.6 - 0.1 = 0.5$
CF Pakar gagal update = $0.4 - 0.1 = 0.3$
CF Pakar versi windows sudah tidak mendukung = $0.6 - 0.1 = 0.5$
- Hitung nilai CF dengan persamaan $CF(H, E) = CF(user) * CF(pakar)$
CF 1.1 = $1 * 0.5 = 0.5$
CF 1.2 = $1 * 0.3 = 0.3$
CF 1.3 = $1 * 0.5 = 0.5$
- Hitung nilai CF gabungan dengan persamaan
CF COMBINE $(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$
 $(CF1, CF2) = 0.5 + 0.3 * (1 - 0.5) = 0.65old$
 $(CFold, CF3) = 0.65 + 0.5 * (1 - 0.65) = 0.825old$
Presentasi Kepercayaan = $0.825 * 100\% = 82,5\%$

Kesimpulannya adalah untuk kerusakan *Windows Crash* memiliki presentasi kepercayaan dengan nilai 82,5%.

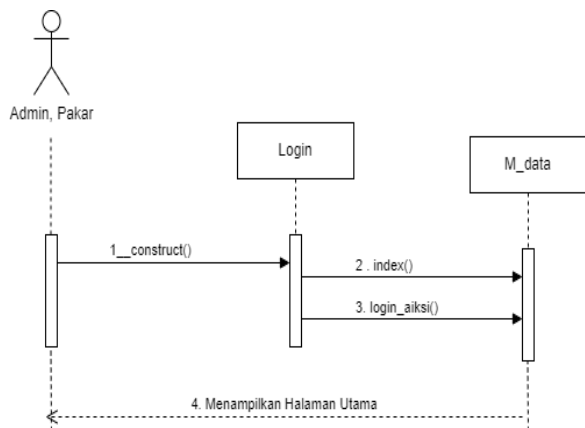
3.5 Hasil Analisis Sistem

A. Use Case Diagram



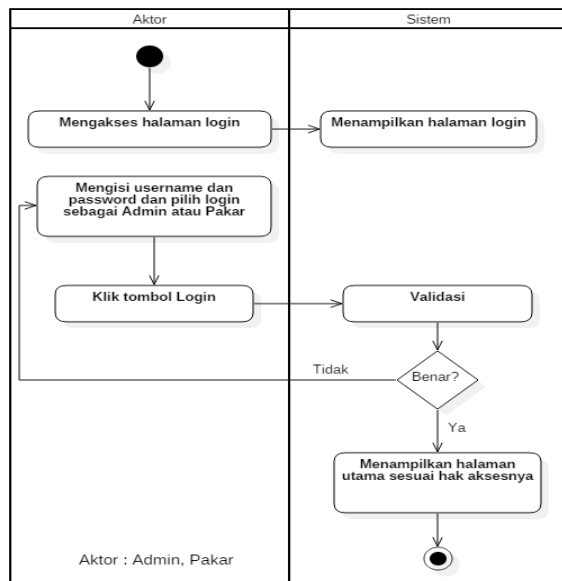
Gambar 1. Use Case Diagram

B. Sequence Diagram



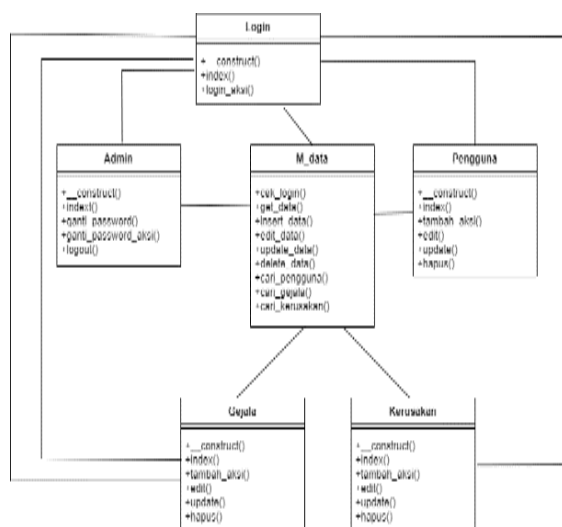
Gambar 2. Sequence Diagram

C. Activity Diagram



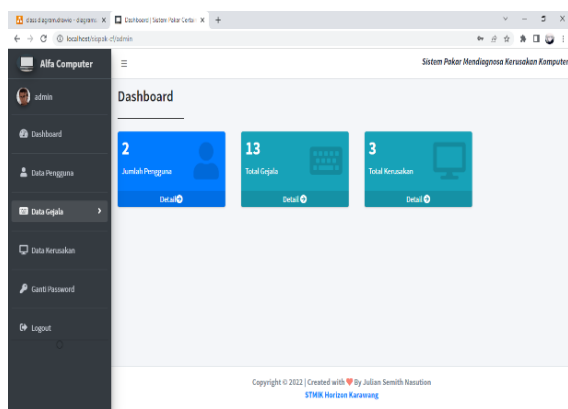
Gambar 3. Activity Diagram

D. Class Diagram



Gambar 4. Class Diagram

E. Desain Antar Muka



Gambar 5. Desain Antar Muka

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Setelah mempertimbangkan berbagai penjelasan yang ditawarkan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan.

1. Sistem pakar ini dapat mendiagnosis kerusakan komputer berdasarkan gejala yang didapat, sehingga teknisi dan pakar dapat lebih mudah menyelesaikan permasalahan kerusakan komputer.
2. Hasil yang diperoleh dengan metode keyakinan dinyatakan dalam bentuk persentase keakuratan kerusakan yang dialami.
3. Karena penelitian ini hanya melibatkan satu orang ahli, maka data gejala diperoleh dari buku, jurnal, dan juga ahli. Majalah yang berhubungan dengan komputer.

4.2 Saran

Tentunya berdasarkan kesimpulan yang ada, penelitian ini masih mempunyai banyak kekurangan, antara lain:

1. Sistem pakar ini mempunyai gejala dan kerusakan yang terbatas, sehingga dapat menambahkan beberapa gejala dan kerusakan baru.
2. Sistem pakar ini belum memiliki menu konsultasi atau diskusi.

5. Daftar Pustaka

- [1] Blissmer, Robert H. 1985. Computer Annual, An Introduction to Information System 1985-1986. Jhon Wiley & Sons. New York.
- [2] Mulyono, H., Darman, R. A. & Ramadhan, G. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor. JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform. 5, 98 (2020).
- [3] Suhendra, Bangun, R. I., Aditya, F., Lestari, I. T. & Yuniawati, D. Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Sambungan Telepon. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2015 6–8 (2015).
- [4] Arifin, J. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Manusia Menggunakan Knowledge Base System

- dan Certainty Factor. J. Ilm. Teknol. Inf. Asia 10, 50–64 (2016).
- [5] Dahria, M. (2008). Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence). Jurnal Saintikom, 5(2), 185-197.
- [6] Rezza Ramadhan, Indah Fitri Astuti, D. C. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Kucing Menggunakan Metode Certainty Factor David. J. Sist. Inf. Situs 3, 263–269 (2014).
- [7] Satzinger, John W., Jackson, Robert B., Burd, Stephen D., 2010. System Analysis And Design In A Changing World, Fourth Edition, Thomson Course Technology. Cananda. ISBN-13: 9781423902287.