
SISTEM PAKAR TROUBLESHOOTING KERUSAKAN KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR BERBASIS WEB

Fitri MijasariTeknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Dan Informatika
Pelita Nusantara, Jl. Lubuk Pakam, Deli Serdang, Indonesia

Email: fitri.mijaswari@gmail.com

Abstrak

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk meniru pengetahuan para pakar agar sistem tersebut dapat menyelesaikan pekerjaan seperti yang dilakukan oleh pakar tersebut. Pada penelitian yang dilakukan oleh Munandar dkk (2012) yang berjudul "*The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease*" menjelaskan bahwa hasil pencarian sistem pakar menunjukkan apabila ditemukan kesesuaian antara gejala dan penyakit maka sistem akan menghitung nilai CF kombinasi sesuai dengan aturan yang ada. Tingkat kepercayaan tertinggi akan menentukan keputusan akhir, menyusul tingkat yang lebih rendah dari kepercayaan dalam keputusan akhir adalah alternatif untuk memilih.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Gejala, Centainty Factor**Abstract**

An expert system is a system designed to imitate the knowledge of experts so that the system can complete the work as carried out by the expert. In a study conducted by Munandar et al (2012) entitled "The Use of Certainty Factors with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease" explains that the results of an expert system search show that if found a match between symptoms and disease, the system will calculate the value of CF combinations in accordance with the rules which exists. The highest level of trust will determine the final decision, following a lower level of trust in the final decision is an alternative to choose.

Keyword : Expert System, Centainty Factor**1.1. Latar Belakang**

Saat ini komputer merupakan perangkat yang sangat membantu pekerjaan manusia. Hampir semua bidang memanfaatkan komputer untuk menyelesaikan pekerjaan manusia. Sejalan dengan itu diperlukan pengetahuan komputer yang cukup baik untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan komputer karena permasalahan kerusakan komputer merupakan masalah yang cukup kompleks. Ini dapat dimaklumi karena banyaknya user yang kurang memiliki pengetahuan dalam komputer, khususnya dalam menangani kerusakan komputer.

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. Untuk itu dirasakan perlunya dibangun suatu software yang dapat membantu memecahkan masalah kerusakan hardware komputer. Software yang akan dibangun tentunya harus dapat menyajikan solusi yang tepat, akurat, masuk akal dan efisien. Diyakini dengan pembangunan dan penggunaan software yang tepat, maka setiap institusi dapat menghemat waktu dan biaya yang seharusnya dikeluarkan untuk keperluan yang jauh lebih penting. Software yang dimaksud adalah suatu software sistem pakar berbasis web yang mengadopsi pengetahuan yang bersumber dari seorang yang ahli dalam bidang diagnosis dan cara

penanganan kerusakan hardware komputer. Dengan dibangunnya sistem pakar troubleshooting kerusakan hardware komputer berbasis web ini diharapkan dapat memberikan kebebasan akses dimanapun dalam membantu pengguna komputer dalam menangani masalah yang ada pada hardware komputernya dengan menyajikan solusi yang akurat, sehingga dapat menekan waktu dan biaya untuk mengatasi masalah-masalah kerusakan hardware komputer

Pada penelitian yang dilakukan oleh Munandar dkk (2012) yang berjudul “*The Use of Certainty Factor with Multiple Rules for Diagnosing Internal Disease*” menjelaskan bahwa hasil pencarian sistem pakar menunjukkan apabila ditemukan kesesuaian antara gejala dan penyakit maka sistem akan menghitung nilai CF kombinasi sesuai dengan aturan yang ada. Tingkat kepercayaan tertinggi akan menentukan keputusan akhir, menyusul tingkat yang lebih rendah dari kepercayaan dalam keputusan akhir adalah alternatif untuk memilih.

Dengan arti lain Certainty Factor adalah teori matematika untuk mencari bukti berdasarkan fungsi kepercayaan dan penalaran yang masuk akal, yang digunakan untuk menggabungkan informasi (bukti) yang terpisah dan menghitung probabilitas suatu peristiwa. Sesuai dengan latar belakang yang telah dikemukakan oleh penulis, maka penulis akan mengangkat judul “**Sistem Pakar Troubleshooting Kerusakan Komputer Dengan Metode Centaity Factor Berbasis Web**”.

1.2.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang diatas, terdapat beberapa perumusan masalah yang mencakup permasalahan umum yaitu:

1. Bagaimana menganalisa tentang *Troubleshooting* Kerusakan Hardware komputer dengan metode *Centaity Factor*?
2. Bagaimana memberikan solusi alternatif informasi kepada *user* komputer dalam menemukan letak permasalahan yang terjadi pada *hardware* komputernya?
3. Bagaimana merancang apalikasi sistem pakar *Troubleshooting* Kerusakan Hardware komputer dengan metode *Centaity Factor*?

1.3 Tujuan Penelitian

Hal: 1-7

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat menganalisa penyakit *Troubleshooting* Kerusakan Hardware komputer dengan metode *Centaity Factor* dengan menggunakan jenis kerusakan yang timbul
2. Memberikan informasi solusi alternatif informasi kepada *user* dalam menemukan letak permasalahan yang terjadi pada komputernya.
3. Merancang dan membangun sebuah perangkat lunak sistem pakar untuk troubleshooting kerusakan komputer dengan akurasi diagnosis yang baik

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai alternatif cara mengetahui *Troubleshooting* Kerusakan Hardware komputer dengan metode *Centaity Factor*.
2. Memudahkan *user* dalam mendiagnosa *Troubleshooting* Kerusakan Hardware komputer yang dialami..
3. Sebaga alat bantu bagi pengguna dalam mendiagnosa *Troubleshooting* Kerusakan Hardware komputer.

2.1. Metode Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Menurut Zulfian Azmi, S.T.,M.Kom dan Verdi Yasin, S.Kom., M.Kom:2019:91) menjelaskan bahwa menurut David McAllister Certainty Factor (Faktor Kepastian) adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atau tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar.

Dalam mengekspresikan derajat kepastian, *Certainty Factor* untuk mengansumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep *belief* / keyakinan dan *disbelief* / ketidakyakinan. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumus dasar sebagai berikut:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E].....$$

Keterangan:

CF = *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh Fakta E.

MB = *Measure of Belief* (Tingkat Keyakinan), merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesa

H dipengaruhi oleh fakta E.
 MD = *Measure of Disbelief* (Tingkat Ketidakyakinan), merupakan kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesa H dipengaruhi oleh fakta E.
 E = *Evidence* (Peristiwa atau Fakta)
Certainty Factor untuk kaidah premis tunggal (*single premis rules*)
 $CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E]$
Certainty Factor untuk kaidah yang serupa (*Similiary Concluded Rules*)
 $CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$
 $CF_{combine} CF[H,E]_{old3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old})$
 Penggabungan kepercayaan dan ketidakpastian dalam bilangan yang tunggal memiliki dua kegunaan, yaitu pertama faktor kepastian digunakan untuk tingkat hipotesis didalam urutan kepentingan.

Tabel 1. Nilai CF

Uncertainty Term	CF
<i>Definitely Not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>Almost Certainly Not</i> (hampir pasti tidak)	-0.8
<i>Probably Not</i> (kemungkinan tidak)	-0.6
<i>Maybe Not</i> (mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknow</i> (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (kemungkinan benar)	0.6
<i>Almost Certainly</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (pasti)	1.0

Sumber: T. Sutojo, Edy Mulyanto, Vincent Suhartono (2011:196)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian yang dimaksud adalah suatu cara yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya dan dibandingkan dengan standar atau ukuran yang telah ditentukan pada sistem pakar diangnosa Kerusakan Komputer menggunakan metode *Certainty Factor* :

3.2. Uraian Kerja Penelitian

3.2.1. Tahap Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya yang dilakukan dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Tahap ini terbagi menjadi dua yaitu studi literatur dan pengumpulan data kasar.

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan melalui dua cara yaitu penelusuran internet dan membaca buku-buku untuk mendapatkan informasi tentang penelitian yang relevan dengan objek yang dikaji ini guna memperoleh ketepatan langkah dalam pelaksanaan penelitian. Selain itu juga untuk mengumpulkan bahan materi untuk melakukan penelitian seperti materi mengenai...kerusakan...komputer dan metode *Certainty Factor*

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data awal merupakan langkah untuk memperoleh data yang akan diolah dalam proses implementasi. Data ini berupa data penyakit dan gejala serta rule yang digunakan pada sistem pakar tersebut.

3. Wawancara

Setelah proses dijalankan, diperoleh data penelitian dengan 2 cara, yaitu: Eksplorasi atau studi kepustakaan dan wawancara. Wawancara dilakukan langsung ke bidang yang diteliti tentang kerusakan komputer yang hal ini adalah IT komputer yang memahami tentang gejala-gejala dan penyakit pada kerusakan komputer yang terjadi.

4. Analisis

Dalam tahap analisis ini dilakukan dua tahap diantaranya:

1. Data Penelitian

Guna data penelitian ini adalah mengumpulkan data-data yang sudah di analisis yang dijadikan sebagai ajuan dalam penyelesaian permasalahan.

2. Gejala dan Penyakit

Gejala dan penyakit yang dimaksud adalah data-data gejala kerusakan komputer yang terjadi yang akan diolah pada metode yang digunakan.

5. Pemilihan Gejala-gejala

Tahap ini dilakukan pemilihan gejala-gejala dan rule yang sudah ditetapkan dari tempat penelitian sesuai dengan hasil wawancara yang sudah didapatkan dari objek penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti, berdasarkan data tersebut sehingga ditemukan gejala kerusakan yang diperlukan.

6. Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem yang dilakukan ini adalah mulai dari perancangan sistem sampai dengan pembuatan sistem yang sesuai dengan keperluan dari objek penelitian yang dilakukan yang didalamnya sudah diterapkan metode *Certainty Factor*.

7. Penerapan Metode *Certainty Factor*

Langkah selanjutnya adalah menerapkan metode yang sudah ditentukan yaitu metode *Certainty Factor* dalam memecahkan permasalahan yaitu troublehosting kerusakan pada komputer.

Dalam penerapan metode tersebut dilakukan beberapa langkah-langkah yang sesuai dengan metode tersebut untuk menghasilkan hasil kerusakan berdasarkan gejala-gejala kerusakan yang timbul.

8. Pengujian Sistem

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah pengujian sistem yang sudah selesai dibuat, tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui apakah sistem yang sudah dibuat sudah sesuai dengan keinginan dari yang menggunakan dalam mendiagnosa kerusakan pada komputer.

3.1. Pengertian Sistem Pakar

Menurut (Sri Hartati, Sari Iswanti:2018:1) Kecerdasan buatan adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehinggadapat berperilaku cerdas seperti manusia.

Menurut jurnal (Mikha Dayan Sinaga, Nita Sari Br. Sembiring, Cogito Smart Journal, Vol 2 No 2:2016: 95) menjelaskan bahwa Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligent (AI)*. Implementasi sistem pakar banyak digunakan untuk kepentingan komersial karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar dalam bidang tertentu ke dalam program sehingga komputer dapat memberikan keputusan dan melakukan penalaran secara cerdas.

4. ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1. Analisa

Analisa berguna untuk mengetahui kebutuhan perangkat lunak kebutuhan Sistem Pakar yang dibangun. Dalam tahap ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data serta pengetahuan yang diperlukan oleh Sistem Pakar. Sehingga pada akhirnya analisa didapatkan hasil berupa sebuah sistem yang strukturnya dapat didefenisikan dengan baik dan jelas. Tujuan dari analisa sistem dalam pengembangan Sistem Pakar ini adalah untuk mendapatkan berbagai kebutuhan pengguna dan sistem, yaitu perihal masukan dan keluaran yang harus disediakan oleh pengguna serta kebutuhan oleh sistem. Proses tersebut akan menjadi masukan bagi proses perancangan sistem secara keseluruhan. Isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama

proses konsultasi antara sistem dan pemakai, mekanisme inferensi menguji aturan satu demi satu sampai kondisi aturan itu benar.

4.1.1. Analisis Data

Sebelum dilakukan diagnosa kerusakan pada suatu komputer terlebih dahulu didapatkan data gejala-gejala kerusakan dan jenis kerusakan yang ada pada komputer, terdapat pada tabel berikut.

Tabel 2. Informasi Gejala Troublehosting Kerusakan Komputer

NO	GEJALA	Kode Gejala
1	baterai Tidak bisa di Charger	G01
2	Lampu indikator adaptor berkedip-kedip	G02
3	Tidak ada indikator masuk power	G03
4	Saat dinyalakan ada proses POST namun berhenti sesaat tidak langsung masuk operating sistem	G04
5	Tampil pesan dimonitor "Harddisk Error", atau "Harddisk Faillur"	G05
6	Kecepatan CPU lambat / bad sector	G06
7	CD/DVD tidak terdeteksi	G07
8	CD/DVD tidak bisa membaca / menulis / hanya bisa membaca	G08

Tabel 3. Jenis Kerusakan Komputer

NO	KERUSAKAN	Kode Kerusakan
1	Kerusakan Adapter Charger	K01
2	Kerusakan Hardisk	K02
3	Kerusakan CD/DVD ROM	K03
4	Kerusakan Motherboa rd	K04
5	Kerusakan RAM	K05
6	Kerusakan LCD	K06
7	Kerusakan Speaker	K07
8	Kerusakan USB	K08
9	Kerusakan	K09

	Keyboard	
10	Kerusakan Touchpad	K10
11	Kerusakan Baterai	K11
12	Kerusakan Screen Inverter	K12
13	Kerusakan Starup Problem	K13

Kode	Nama Gejala	Jawaban	CF user
G1	Layar monitor blue screen	Sangat Yakin	1
G2	Tidak ada suara beep setelah laptop dihidupkan	Yakin	0.7
G3	Speaker laptop tidak berbunyi	Kurang Yakin	0.5

4.1.2. Analisa Metode Certainty Factor

Adapun analisa terhadap Sistem Pakar yang dibangun merupakan (*rule based expert system*) yang menerapkan metode *Certainty Factor*; metode *Certainty Factor* merupakan satu metode yang digunakan untuk menghitung faktor kepastian dalam mengatasi kesulitan menentukan gejala-gejala Troubleshooting Kerusakan Komputer.

Berikut adalah rumus metode *Certainty Factor* untuk mengansumsikan derajat kepastian seorang pakar terhadap suatu data.

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

$$CF[H,E] = CF[H] * CF[E]$$

$$CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1CF[H,E]_1)$$

$$CF_{combine}CF[H,E]_{old3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1CF[H,E]_{old})$$

Adapun logika metode *Certainty Factor* pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan yang masing-masing memiliki bobot sebagai berikut:

Tabel 4 Bobot Keyakinan CF Pakar

Certainty Term	Nilai CF
Sangat Yakin	1
Yakin	0.7
Kurang Yakin	0.5
Tidak Yakin	0.1

Langkah pertama, pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala sebagai berikut :

$$CF_{pakar} (\text{Layar monitor blue screen}) = 0.4$$

$$CF_{pakar} (\text{Tidak ada suara beep setelah laptop dihidupkan}) = 0.4$$

$$CF_{pakar} (\text{Speaker laptop tidak berbunyi}) = 0.3$$

Kemudian dilanjutkan dengan penentuan nilai bobot *user*. Misalkan *user* memilih jawaban sebagai berikut :

Tabel 5. Bobot Keyakinan CF User

Rule 1 : IF Layar monitor blue screen = Sangat Yakin = 1.0

AND Tidak ada suara beep setelah laptop dihidupkan = Yakin = 0.7

Rule 2 : IF Layar monitor blue screen = Sangat Yakin = 1.0

AND Tidak ada suara beep setelah laptop dihidupkan = Yakin = 0.7

AND Speaker laptop tidak berbunyi = Kurang Yakin = 0.5

Rule 3 : IF Tidak ada suara beep setelah laptop dihidupkan = Yakin = 0.7

Langkah kedua kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung nilai CF-nya dengan mengalikan CF_{user} dengan CF_{pakar} menjadi :

Rule 1 : $CF[H,E]_1 = CF[H(user)]_1 * CF[E(pakar)]_1$

$$= 1.0 * 0.4 = 0.4$$

$$CF[H,E]_2 = CF[H]_2 * CF[E]_2 = 0.7 * 0.4 = 0.28$$

Rule 2 : $CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1 = 1.0 * 0.4 = 0.4$

$$CF[H,E]_2 = CF[H]_2 * CF[E]_2 = 0.7 * 0.4 = 0.28$$

$$CF[H,E]_3 = CF[H]_3 * CF[E]_3 = 0.5 * 0.3 = 0.15$$

Rule 3 : $CF[H,E]_1 = CF[H]_1 * CF[E]_1 = 0.7 * 0.4 = 0.28$

Dengan demikian telah didapat hasil dari setiap *rule* gejala yang dialami oleh *user* yaitu :

Tabel 6. Hasil Nilai Setiap Rule

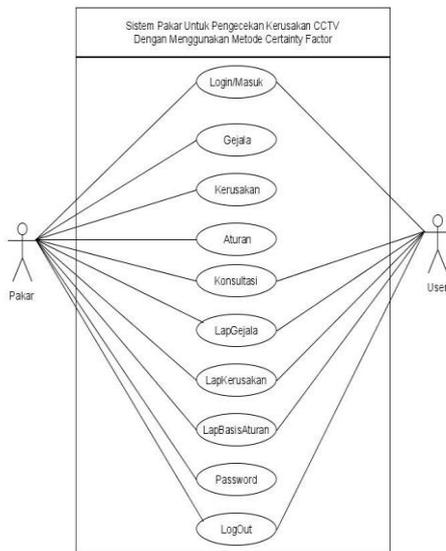
Rule	Nilai	Keterangan
1	56%	Kurang Yakin Mengalami Troubleshooting Kerusakan

		Komputer	
2	63%	Sangat Yakin mengalami Troublehosting Komputer	
3	28%	Tidak Yakin mengalami Troublehosting Komputer	

Sehingga dapat disimpulkan dari data di atas bahwa berdasarkan gejala yang muncul adalah mengalami Troublehosting Kerusakan Komputer K04 dengan nilai persentase **63%**.

Use Case Diagram

Use-case merupakan gambaran skenario dari interaksi antara user dengan sistem. Sebuah diagram use-case menggambarkan hubungan antara aktor dan kegiatan yang dapat dilakukannya terhadap aplikasi seperti Gambar dibawah.

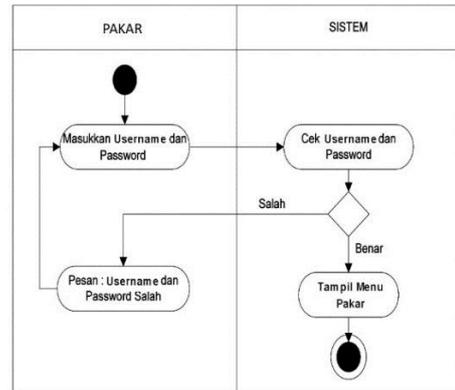


Gambar 1. Diagram Use-Case

Activity Diagram

Activity Diagram adalah teknik untuk mendiskripsikan logika prosedural, dan aliran kerja dalam banyak kasus. Activity Diagram mempunyai peran seperti halnya flowchart, akan tetapi perbedaannya dengan flowchart adalah activity diagram bisa mendukung perilaku paralel sedangkan flowchart tidak bisa.

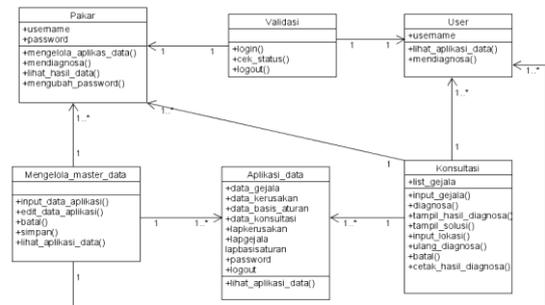
1. Activity Diagram Data Login pakar
Activity Diagram Data Login pakar dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2. Activity Diagram Secara Umum

Class Diagram

Tujuan pembuatan Class Diagram dalam sebuah sistem adalah untuk menampilkan beberapa kelas serta paket-paket yang ada dalam sistem / perangkat lunak yang sedang kita kembangkan. Diagram kelas (Class Diagram) memberi kita gambaran (diagram statis) tentang sistem / perangkat lunak dan relasi-relasi yang ada di dalamnya. Berikut adalah bentuk Class Diagram dari sistem yang akan dirancang.



Gambar 3. Class Diagram

5. IMPLEMENTASI SISTEM

5.1. Kebutuhan Sistem

Dalam melakukan pengujian pada system yang telah dibuat memiliki 2 perangkat diantaranya adalah sebagai berikut :

5.1.1. Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak (software) yang di butuhkan untuk menunjang aktifitas berjalannya program aplikasi yang di kembangkan dengan baik adalah :

1. Perangkat komputer minimal dengan Intel Core I3 CPU dan memiliki RAM minimal 2 Gb.
2. Monitor SVGA atau LCD yang berfungsi sebagai alat tampil yang berinteraksi langsung dengan teknisi.

3. Harddisk dengan kapasitas penyimpanan minimal 320 Gb sebagai penampung data.
4. Printer Epson / Dot Matrix atau Canon / Bubble Jet sebagai alat untuk mencetak laporan.

5.1.2. Kebutuhan Perangkat Keras

Pada system pakar troublehosting kerusakan computer dengan metode Centainty Factor menggunakan laptop yang mempunyai spesifikasi perangkat keras sebagai berikut :

1. Windows 7 Ultimate
2. XAMPP v3.2.2
3. Browser Google Chrome
4. Nitro PDF

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Dari penelitian ini dihasilkan sebuah perangkat lunak baru tentang sistem pakar yang mampu sebagai pendukung untuk mengambil keputusan untuk mendiagnosa troublehosting kerusakan computer dengan memberikan solusi dari hasil diagnosa.
2. Sistem pakar mendiagnosa troublehosting kerusakan computer dalam penelitian ini menggunakan *certainty factor* untuk menentukan tingkat kepastian suatu Kerusakan berdasarkan data-data gejala yang dipilih, kemudian data di proses, kemudian outputnya berupa saran ataupun pengendalian yang diberikan berdasarkan gejala-gejala yang diinput.
3. Keakuratan proses perhitungan metode *certainty factor* dipengaruhi oleh pemilihan data gejala yang ada pada halaman konsultasi.
4. Memudahkan masyarakat terutama yang mengalami troublehosting kerusakan computer untuk mencari informasi yang lebih detail dan akurat tentang troublehosting kerusakan computer serta pengendaliannya.

6.2. Saran

Adapun saran-saran dari penulis untuk penggunaan visual basic sistem pakar mendiagnosa troublehosting kerusakan computer ini dapat diperhatikan sebagai berikut:

1. Pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini diharapkan dapat menambahkan berbagai macam troublehosting kerusakan computer beserta gejala-gejalanya sehingga informasi yang dimiliki akan semakin luas dan banyak.
2. Aplikasi yang dibangun mengenai jenis troublehosting kerusakan computer dapat di kembangkan lagi, diantaranya memberikan fasilitas kontak langsung kepada pakar untuk mempermudah dan melengkapi proses konsultasi.
3. Pengembangan program dan anilisa data agar dapat lebih diperluas cakupannya sesuai dengan kebutuhan program, misalnya memunculkan gejala yang dipilih pada cetak laporan hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sri Hartati dan Sari Iswati , **“Sistem Pakar Dan pengembangannya “** Yogyakarta, Graha ilmu, 2018
- [2] Hamim Tohari **“Analisis serta Perancangan Sistem Informasi melalui Pendekatan UML”** Andi, Yogyakarta 2014
- [3] Zulfian ST.,M.Kom dan Verdi Yasin., S.Kom.,M.Kom **“Pengantar Sistem Pakar dan Metode”** Mitra Wacana Media 2019
- [4] Abdul Muis Alfatah dan Riza Arifudin, dan Much Aziz Muslim **“Implementation of Decision Tree and Dempster Shafer on Expert System for Lung Disease Diagnosis”** Scientific Journal of Informatics Vol. 5, No. 1, May 2018
- [5] Ade Handini **“ Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Stok Barang (studi Kasus : Distro Zhezha Pontianak) “** Jurnal Khatulistiwa Informatika , Vol IV, NO. 2 desember 2016
- [6] Amanah Febriana dan Eka Yuni Rachmawati, dan **jevita** dwi Fitriani. **“Pengantar Sistem Pakar”** Tecno COM, VOL.17 No.1 :2018:13