

# Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Desktop

Muhammad Hayatullah Guftamal\*<sup>1</sup>, Indah Fitri Astuti<sup>2</sup>, Islamiyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

e-mail: \*<sup>1</sup>guftamal324@gmail.com, <sup>2</sup>indahfitriastuti@unmul.ac.id,

<sup>3</sup>islamiyahunmul@gmail.com

## Abstrak

Perkembangan teknologi yang sangat pesat pada saat ini membuat penggunaan komputer untuk para pekerja kantoran dan juga para siswa sekolah semakin banyak digunakan. Dengan seringnya frekuensi penggunaan komputer setiap hari membuat performa perangkat komputer tersebut semakin lama akan menurun. Tidak jarang dari mereka yang lebih memilih untuk membawa komputer mereka ke tempat servis. Namun seperti yang diketahui, bahwa kebanyakan dari teknisi komputer yang berada di tempat servis komputer selalu sibuk dalam mengerjakan pemeliharaan komputer, dan hanya memiliki sedikit waktu untuk bertemu dengan pelanggan secara langsung. Tujuan yang ingin dicapai berdasarkan penelitian ini adalah membangun sistem pakar diagnosis kerusakan hardware komputer yang dapat membantu pelanggan mendiagnosa sendiri kerusakan komputer mereka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Forward Chaining dan Certainty Factor. Forward Chaining adalah metode untuk pencarian dalam mesin inferensi dan Certainty Factor adalah metode untuk mencari probabilitas persentase hasil diagnosa kerusakan. Data yang diperoleh dari CV.Global Computer dengan jumlah 17 data gejala kerusakan, 24 data basis relasi, dan 17 data kerusakan beserta solusi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu hasil CF dan juga solusi dari masing-masing kerusakan terkait dengan gejala kerusakan, yang dimana data hasil CF berjumlah 24 data, dengan CF tertinggi dihasilkan dari 3 gejala sekaligus dengan nilai CF akhir sebesar 95,2%. Hasil akurasi dari perhitungan manual dengan sistem memiliki tingkat akurasi sebesar 100%. Hasil sistem pakar diagnosis kerusakan hardware komputer dengan metode Forward Chaining dan Certainty Factor ini bisa menjadi bahan pertimbangan bagi pihak teknisi untuk membantu pelanggan dalam mendiagnosa kerusakan komputer mereka.

**Kata kunci**— Sistem Pakar, Hardware, Forward Chaining, Certainty Factor

## 1. PENDAHULUAN

*Maintenance* merupakan solusi bagi perangkat yang mengalami kerusakan atau hanya sekedar pemeliharaan rutin, tidak jarang dari mereka yang lebih memilih untuk membawa komputer mereka ke tempat servis karena tidak memiliki kemampuan untuk memperbaiki komputer mereka sendiri. Namun seperti yang diketahui bahwa kebanyakan teknisi komputer yang berada di tempat servis komputer selalu sibuk dalam mengerjakan pengerjaan *maintenance* komputer dan hanya memiliki sedikit waktu untuk bertemu dengan *customer* secara langsung.

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah itu seperti yang di lakukan oleh para ahli [1].

Metode perhitungan *Certainty Factor* digunakan untuk mengukur tingkat kepastian sebuah sistem dalam mendeteksi sebuah kerusakan komputer, dimana persentase ini akan

menjadi tolak ukur seberapa besar kemungkinan atau probabilitas solusi itu untuk dapat menangani kerusakan hardware komputer [2].

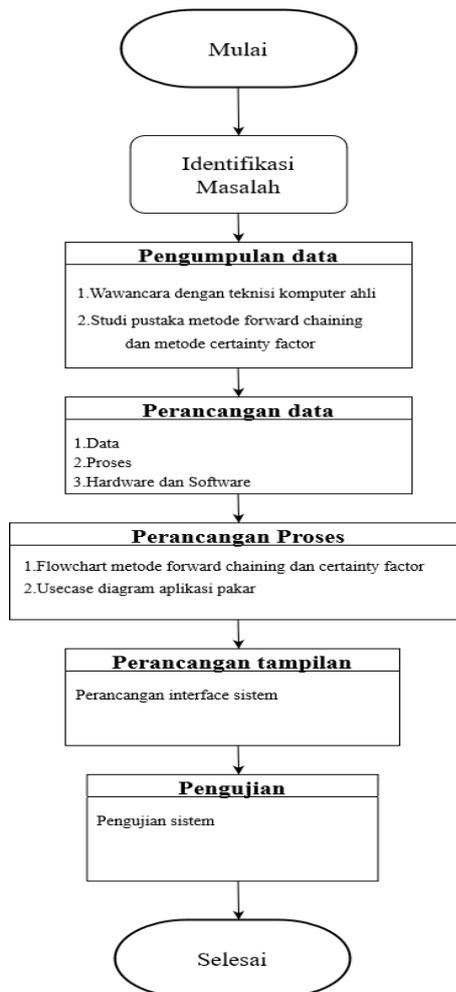
Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju ke kesimpulan atau *bottom up reasoning* [3].

Dengan sistem pakar yang menggunakan metode *Certainty Factor* dan *Forward Chaining* ini diharapkan dapat membantu para *customer* dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada komputer mereka tanpa harus konsultasi secara langsung kepada teknisi.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap awal penelitian diperlukan alur tahapan pelaksanaan penelitian. Tahapan ini merupakan persiapan yang harus dilakukan sebelum membangun sebuah sistem pakar untuk diagnosa kerusakan *Hardware* komputer yang menggunakan metode *forward chaining* dan metode *certainty factor*. Adapun langkah-langkah rancangan penelitian yang akan dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahap Rancangan Pelaksanaan Penelitian

## 2.2 Pengumpulan Data

Tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang berguna sebagai dasar pembuatan sistem. Pengumpulan data ini sendiri dimaksudkan agar data memiliki jaminan bahwa data yang dikumpulkan adalah data yang *valid* dan dapat di pertanggung jawabkan. Penelitian ini sendiri memakai teknik pengumpulan data secara kualitatif dengan wawancara langsung secara mendalam kepada teknisi ahli dibidang komputer, dengan tetap mematuhi protokol kesehatan seperti memakai masker dan tetap menjaga jarak dan teknik dokumentasi .

### 2.2.1 Wawancara

Wawancara dilakukan di sebuah tempat perbaikan komputer di Balikpapan yang bernama CV.Global Computer. Terdapat 3 teknisi ahli dan 1 orang pemilik tempat perbaikan komputer tersebut, yang diwawancara dengan pertanyaan yang terdiri dari 13 pertanyaan yang berhubungan dengan diagnosa kerusakan komputer, cara merawat komputer yang baik dan benar serta pertanyaan lain yang berkaitan dengan izin *interview*.

### 2.2.2 Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai ha;-hal atau variabel yang berupa catatan atau transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya [4].

## 2.3 Perancangan Data

Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang data yang nantinya data ini akan menjadi dasar penelitian untuk mengidentifikasi bagaimana untuk merancang dan membangun sistem pakar serta bagaimana mengimplementasikan metode *forward chaining* sebagai metode pengambilan keputusan dan metode *certainty factor* sebagai metode perhitungan. Perancangan ini mencakup :

### 2.3.1 Data

Berdasarkan hasil wawancara yang telah didapat, data yang akan digunakan terbagi menjadi beberapa bagian yaitu nilai kepastian dan persentase keyakinan yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. *Uncertain term* dan nilai CF

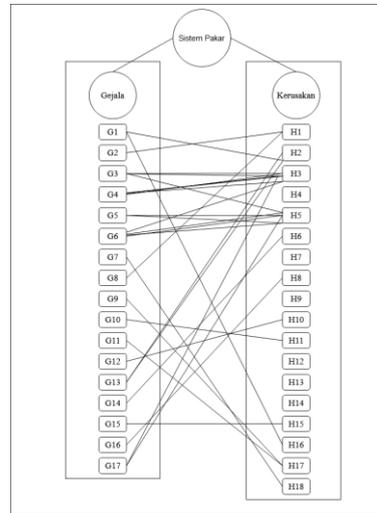
No	<i>Uncertain Term</i>	CF
1.	Sangat Tidak Yakin	0
2.	Kurang yakin	0,4
3.	Cukup yakin	0,6
4.	Yakin	0.8
5.	Sangat yakin	1.0

Tabel 2. Tingkat Persentase dan Nilai Keyakinan

No	Tingkat Persentase	Nilai Keyakinan
1	0-39%	Sangat Tidak Yakin
2	40-59%	Kurang Yakin
3	60-79%	Cukup Yakin
4	80-99%	Yakin
5	100%	Sangat yakin

2.3.2 *Pohon Keputusan*

Pohon keputusan digunakan untuk melakukan proses pelacakan dan penelusuran yang didasarkan pada tabel gejala, pohon keputusan ini menggunakan metode *forward chaining* sebagai metode pelacakan. Penggambaran pohon keputusan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pohon Keputusan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Pengolahan Data*

Sistem ini menggunakan MySQL sebagai skema *database*. Dan memiliki beberapa tabel yang digunakan untuk menyimpan data-data berupa data kerusakan, data gejala, basis relasi, dan juga nilai kepastian. Tabel-tabel tersebut ditunjukkan pada Tabel 3 hingga Tabel 6.

Tabel 3. Tabel data\_kerusakan

<i>Field</i>	<i>Tipe Data</i>	<i>Lebar</i>	<i>Keterangan</i>
Kode_kerusakan	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
Nama_Kerusakan	<i>Varchar</i>	100	-
Solusi	<i>Text</i>	-	-

Tabel 4. Tabel data\_gejala

<i>Field</i>	<i>Tipe Data</i>	<i>Lebar</i>	<i>Keterangan</i>
Kode_gejala	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
Nama_Gejala	<i>Varchar</i>	100	-

Tabel 5. Tabel basis\_relati

<i>Field</i>	<i>Tipe Data</i>	<i>Lebar</i>	<i>Keterangan</i>
kode_relati	<i>Varchar</i>	10	<i>Primary Key</i>
nama_gejala	<i>Varchar</i>	100	-
nama_kerusakan	<i>Varchar</i>	100	-
CF_pakar	<i>Float</i>	-	-

Tabel 6. Tabel *uncertain\_term*

<i>Field</i>	<i>Tipe Data</i>	<i>Lebar</i>	<i>Keterangan</i>
Nomor_term	<i>Int</i>	10	Primary Key
Keterangan	<i>Varchar</i>	100	-
CF	<i>Float</i>	-	-

### 3.2 Penerapan Proses

Pada tahapan penerapan proses, terdapat beberapa tahapan proses perhitungan yang terdiri dari perhitungan CF hipotesis awal, perhitungan CF akhir(perhitungan tunggal), dan perhitungan CF akhir (perhitungan kombinasi).

#### 3.2.1 Perhitungan CF Hipotesis Awal

Merupakan proses untuk melakukan perhitungan perkalian antara nilai dari CF user dan nilai dari data CF pakar dari gejala yang dimasukkan oleh user. Proses perhitungan CF hipotesis awal ditunjukkan pada persamaan (1) hingga persamaan (3).

$$CF[H,E] = CF[E]*CF[Rule] \quad (1)$$

$$= CF[user]*CF[pakar] \quad (2)$$

$$= CF[n] \quad (3)$$

#### 3.2.2 Perhitungan CF Akhir (Perhitungan Tunggal)

Merupakan proses untuk melakukan perhitungan lanjutan setelah menentukan CF akhir dari masing-masing gejala yang telah dimasukkan. Proses perhitungan CF hipotesis akhir dalam perhitungan tunggal ditunjukkan pada persamaan (4) hingga persamaan (6).

$$CF[H,E] = CF[E] * CF[Rule] \quad (4)$$

$$= CF[user] * CF[pakar] \quad (5)$$

$$= CF \text{ akhir} \quad (6)$$

#### 3.2.3 Perhitungan CF Akhir (Perhitungan Kombinasi)

Merupakan proses untuk menentukan hasil akhir jika gejala yang dimasukkan oleh user lebih dari satu gejala. Proses perhitungan CF hipotesis akhir dalam perhitungan kombinasi ditunjukkan pada persamaan (7) hingga persamaan (12).

$$*Cfcombine1 (Cfgejala1, Cfgejala2) \quad (7)$$

$$=CF1 + CF2 * (1-CF1) \quad (8)$$

$$=CFold1 \quad (9)$$

$$*Cfcombine2 (Cfold1, Cfgejala3) \quad (10)$$

$$=CFold1 + CF3 * (1-CFold1) \quad (11)$$

$$=CFold2) \quad (12)$$

### 3.3 Pembahasan

Penelitian ini telah melakukan beberapa pengolahan data dengan menggunakan sistem yang telah dibuat dan setelah di bandingkan dengan perhitungan secara manual maka didapatkan beberapa hasil. Hasil-hasil tersebut ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Data Sistem Dan Manual

No	Gejala	Kerusakan	Hitung Manual	Hitung Sistem	Keterangan
1.	G1	H6	0,6	0,6	Sesuai
2.	G2	H1	0,6	0,6	Sesuai
3.	G3	H3	0,6	0,6	Sesuai
4.	G4	H3	0,8	0,8	Sesuai
5.	G5	H5	0,6	0,6	Sesuai
6.	G6	H5	0,8	0,8	Sesuai
7.	G7	H18	0,8	0,8	Sesuai
8.	G8	H1	0,6	0,6	Sesuai
9.	G9	H17	0,6	0,6	Sesuai
10.	G10	H11	0,6	0,6	Sesuai
11.	G11	H17	0,6	0,6	Sesuai
12.	G12	H10	0,6	0,6	Sesuai
13.	G13	H2	0,8	0,8	Sesuai
14.	G14	H6	0,8	0,8	Sesuai
15.	G15	H15	1	1	Sesuai
16.	G16	H8	0,6	0,6	Sesuai
17.	G17	H5	0,6	0,6	Sesuai
18.	G1, G13	H2	0,88	0,88	Sesuai

---

19.	G3, G4	H3	0,92	0,92	Sesuai
20.	G3, G6	H5	0,88	0,88	Sesuai
21.	G4, G6	H3	0,88	0,88	Sesuai
22.	G5, G6	H5	0,92	0,92	Sesuai
23.	G4, G17	H3	0,88	0,88	Sesuai
24.	G3, G4, G6	H3	0,952	0,952	Sesuai

---

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada penelitian rancang bangun sistem pakar kerusakan *hardware* komputer dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Implementasi metode *certainty factor* dapat memberikan hasil perhitungan atas kepastian nilai kerusakan *hardware* komputer dan metode *forward chaining* menunjukkan kerusakan yang terjadi berdasarkan gejala yang telah dimasukkan oleh *user*.
2. Hasil pengujian yang dilakukan dengan pengujian manual dan pengujian sistem menggunakan metode *certainty factor* didapatkan nilai akurasi sebesar 100% dari 24 data uji, berdasarkan hasil itu maka dapat dinyatakan bahwa sistem yang dibuat adalah baik untuk digunakan atau dikembangkan lebih lanjut.
3. Sistem yang dibuat hanya dapat menampilkan hasil dari data-data yang telah didapatkan dari pakar terkait yang terdiri dari nilai CF dan juga kerusakan akhir, untuk merubah nilai CF dibutuhkan pengumpulan data kembali dikemudian hari.

#### 5. SARAN

Beberapa saran yang dapat diberikan dari penelitian yang telah dilaksanakan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut, antara lain :

1. Menerapkan metode perhitungan lain selain *Certainty Factor*, seperti metode Naive Bayes atau Dempster Shafer sehingga hasil lebih bervariasi.
2. Menggunakan data penelitian kerusakan dari perangkat lain seperti kerusakan printer, dan kerusakan laptop, yang tetap mengacu pada penilaian pakar terkait.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberi dukungan penuh terhadap penelitian ini.

---

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dahria, M. (2011). Pengembangan Sistem Pakar Dalam Membangun Suatu Aplikasi. *Jurnal Saindikom*, 10(3), 199–205.
  - [2] Khotimah, B. K. (2017). Sistem Pakar Troubleshooting Komputer dengan metode Certainty Factor Menggunakan Probabilitas Bayesian ( Studi Kasus Laboratorium Jaringan Komputer ). *Rekayasa*, 3(1), 12–18.
  - [3] Kadek Tutik A., G. A., Delima, R., & Proboyekti, U. (2017). Penerapan Forward Chaining Pada Program Diagnosa Anak Penderita Autisme. *Jurnal Informatika*, 5(2).
  - [4] Dr. Sandu Siyoto, M. A. S. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian* (Ayup (ed.); Cetakan 1). Literasi Media Publishing.
  - [5] Kusbianto, D., Ardiansyah, R., & Hamadi, D. A. (2017). Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Identifikasi Dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah. *Jurnal Informatika Polinema*, 4(1), 71.
  - [6] Kusumadewi, S., Ruspita, I., & Khanan. (2020). Penerapan Metode Inferensi Backward Chaining Dalam Sistem Backward Chaining Method Implementation in Drugs Expert. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 3(2), 92–100.
  - [7] Mulyono, H., Darman, R. A., & Ramadhan, G. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 5(2), 98.
  - [8] Hutabarat, I., & Elsera, M. (2021). Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Corona Virus (Covid-19) Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Cetak) Buletin Utama Teknik*, 16(2), 1410–4520.
  - [9] Sianturi, F. A. (2019). Implementasi Metode Certainty Factor untuk Diagnosa Kerusakan Komputer. *MEANS (Media Informasi Analisa Dan Sistem)*, 4(2), 176–184.
  - [10] Yansyah, I. R., & Sumijan, S. (2020). Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahan Penyakit Gigi dan Mulut. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 3, 41–47.
-