

## Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan pada Printer Menggunakan Metode Certainty Factor (Studi Kasus. CV. Dunia Komputer Jayapura)

Yonathan Kondo Bua<sup>1)</sup>, Ajenkris Yanto Kungkung<sup>2)</sup>

STMIK Sepuluh Nopember Jayapura

Jl. Ardipura II, Polimak, Jayapura, Papua, Telp. 0967-533769

e-mail: [yonathankondobua@gmail.com](mailto:yonathankondobua@gmail.com)<sup>1)</sup>, [kristt26@gmail.com](mailto:kristt26@gmail.com)<sup>2)</sup>

### Abstrak

*Kurangnya pengetahuan dalam mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada mesin printer menjadi kendala yang sering dihadapi oleh teknisi. Oleh sebab itu perlu dibuat sebuah alat bantu yang dapat mempermudah pengidentifikasian kerusakan pada mesin printer. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah alat bantu yang dapat mempermudah teknisi untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada mesin printer. Metode yang akan digunakan dalam pembuatan alat bantu ini adalah menggunakan Sistem Pakar dengan metode Certainty Factor dengan 41 Gejala dan 21 kerusakan. Untuk membangun alat bantu tersebut akan menggunakan bahasa pemrograman Delphi. Dari hasil penelitian yang dilakukan ini maka menghasilkan sebuah aplikasi yang akan menjadi alat bantu untuk dapat digunakan oleh masyarakat dalam mendeteksi kerusakan pada mesin printer.*

**Kata kunci:** Sistem Pakar, Printer, Certainty Factor

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi saat ini semakin maju seiring perkembangan ilmu pengetahuan dibidang komputer. Printer merupakan salah satu *hardware* (perangkat keras) yang terhubung pada komputer dan mempunyai fungsi untuk mencetak tulisan, gambar, dan tampilan lainnya dari komputer ke media kertas atau sejenis. Oleh karena itu, untuk menjaga agar printer tersebut dapat berjalan sesuai fungsinya, maka di perlukan suatu sistem untuk mengidentifikasi ketika printer tersebut tidak menjalankan fungsinya secara benar. Kendala lain yang sering dihadapi oleh seorang teknisi dalam mengidentifikasi kerusakan printer adalah waktu, karena teknisi harus membongkar mesin printer untuk mengidentifikasi kerusakan yang terjadi. Hal tersebut juga yang menjadikan proses pengidentifikasian kerusakan printer menjadi sangat lama. Oleh sebab itu dibutuhkan sebuah alat bantu untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada mesin printer berdasarkan gejala-gejala yang terjadi, sehingga dapat membantu teknisi dalam proses pendeteksian kerusakan pada mesin printer.

Dalam Jurnal Fachrudin Pakaja, Agus Naba, Purwanto Purwanto dengan judul “Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun suatu aplikasi yang dapat meramalkan penjualan mobil. Proses peramalan menggunakan metode certainty factor (CF) sebagai nilai pembanding pada bobot koreksi yang telah di latih dalam jaringan backpropagation untuk prediksi yang optimal. Simulasi program peramalan penjualan mobil honda tahun 2015 dengan variabel input data penjualan daerah 30,000 unit, penjualan dealer 25.000, penjualan tunai 25.000, CF = 0.5 dan kredit 19.000 menghasilkan ramalan penjualan sebanyak 29579 unit dengan target error 4,205 % [1].

Jurnal oleh Siti Mujilawati dengan judul “Diagnosa Penyakit Tanaman Hias Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman hias menggunakan metode Certainty Factor. Sistem aplikasi yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan DBMS MySQL. Perangkat lunak yang dihasilkan dapat melakukan perhitungan jenis jenis penyakit yang sedang dihadapi beserta solusinya [2].

Jurnal oleh Kadek Dwi Gandika dan Ida Nirmala Sari dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit pada Sapi Bali dengan menggunakan Metode Forward chaining dan Certainty Factor” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sistem pakar diagnosa penyakit kulit sapi dengan menggunakan metode forward chaining dan Certainty Factor. Metode forward chaining melakukan pemrosesan berawal dari sekumpulan gejala yang kemudian dilakukan inferensi hingga menghasilkan diagnose dan metode CF memakai sistem penalaran sebagaimana layaknya seorang pakar, dimana hasil diagnosa disertai nilai CF yang menunjukkan tingkat kebenaran, keakuratan dari kemungkinan penyakit kulit pada sapi Bali di BPTU Sapi Bali. Pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem mampu melakukan diagnosa penyakit kulit pada sapi Bali berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan pengguna dan dilengkapi dengan definisi serta cara pengobatan [3].

Faktor Kepastian (*Certainty Factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984) [5]. *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* (CF) didefinisikan sebagai berikut:

$$CF(H,E)=MB(H,E)-MD(H,E) \quad \dots (1)$$

CF(H,E) : *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

*Certainty Factor* (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. 3 hal yang mungkin terjadi :

a) *Certainty Factor* Paralel

*Certainty Factor* Paralel Merupakan CF yang diperoleh dari beberapa premis pada sebuah aturan. Besarnya CF Sequensial dipengaruhi oleh CFUser untuk masing-masing premis dan operator dari premis. Rumus untuk masing-masing operator dapat dilihat pada persamaan (2), (3) dan (4) berikut ini:

$$CF(x \text{ Dan } y) = \text{Min}(CF(x), CF(y)) \quad \dots (2)$$

$$CF(x \text{ Atau } y) = \text{Max}(CF(x), CF(y)) \quad \dots (3)$$

$$CF(\text{Tidak } x) = -CF(x) \quad \dots (4)$$

Berdasarkan rumus diatas bahwa nilai x dan y bisa mempunyai nilai min, untuk nilai x atau y mempunyai nilai maksimum yaitu 1 sedangkan nilai untuk CF memiliki nilai min yaitu -0 dan -1.

b) *Certainty Factor* Squensial

Merupakan bentuk dasar rumus certainty factor sebuah aturan JIKA E MAKA H, sebagai berikut:

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E) \quad \dots (5)$$

Dimana:

CF(E,e) : *certainty factor evidence* E yang dipengaruhi oleh *evidence* e

CF(H,E) : *certainty factor* hipotesis dengan asumsi *evidence* diketahui dengan pasti, yaitu ketika  $CF(E,e)=1$

CF(He) : *certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

Jika semua *evidence* pada *antecedent* diketahui dengan pasti, maka persamaannya sebagai berikut:

$$CF(H,e) = CF(H,E) \quad \dots (6)$$

CF Sequensial diperoleh dari hasil perhitungan CF Paralel dari semua premis dalam satu aturan dengan CF aturan yang diberikan oleh pakar. Adapun rumus untuk melakukan perhitungan CF *Sequensial* ditunjukkan pada rumus 2.7.

$$CF(x,y) = CF(x) * CF(y) \quad \dots (7)$$

Dengan

CF(x,y) : CF paralel

CF(x) : CF *sequensial* dari semua premis

CF(y) : CF pakar

Nilai pada *sequensial* hanya bisa memiliki nilai 0 dan 1. Dengan demikian metode ini sangat cocok untuk memastikan sesuatu yang belum pasti menjadi pasti.

c) *Certainty Factor* Gabungan

Beberapa aturan saling bergandengan, ketidakpastian dari suatu aturan menjadi *input* untuk aturan yang lainnya.

$$MB[h,s] = MB'[h,s] * \max(0, CF[s,e]) \quad \dots (8)$$

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli [4], antara lain sebagai berikut:

- Menurut Durkin: Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah yang dilakukan seorang pakar.
- Menurut Ignizio: Sistem Pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
- Menurut Giarratano dan Riley: Sistem Pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Ciri-ciri Pakar ialah sebagai berikut.

- Dapat mengenali dan merumuskan masalah.
- Menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat.
- Belajar dari pengalaman.
- Restrukturisasi pengetahuan.
- Menentukan relevansi.

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan pada Toko Dunia Komputer kerusakan yang sering terjadi pada printer Canon dan Epson yang ditangani oleh teknisi adalah sebagai berikut:

- Printer Canon
  - Scanner Error
  - Head Tersumbat/tinta tidak keluar
  - ASF sensor Error
  - Paper Jam
  - Cartridge cannot be recognized
  - Line feed error
  - The machine is out of paper/paper does not feed
  - The paper output cover is open
  - Cannot print the contents on creative park premium
  - The machine is not connected whit the computer
  - Printer malfunction
  - Mechanical printer malfunction
  - Mati total
  - Error B200

- Other hardware error

Dengan 41 gejala yang menjadi tanda-tanda kerusakan pada printer Canon yaitu sebagai berikut:

- Kabel data kemungkinan rusak atau sering terlipat sehingga patah
- Ruang gerak laser scanner tidak optimal
- Roda gear haus (kering)
- Kaca Scanner retak akibatnya hasil kurang optimal
- Lampu laser scanner tidak terang
- Kemungkinan tinta didalam cartridge sudah kental
- Hasil cetakan bergaris-garis
- Kemungkinan fusi F1 dan F2 pada mainboard terputus/koslet
- ASF unit tidak berputar dengan baik
- Dinamo motor tidak berfungsi dengan baik
- Unit mainboard kemungkinan bermasalah
- Pada saat mencetak kertas tiba-tiba miring
- Karet ASSY licin
- ASF ASSY kemungkinan bermasalah pada kancingan roll
- Chip cartridge sudah mulai berbekas
- Kemungkinan line feed bermasalah
- Laser infrared sensor kemungkinan kotor
- Terjadi masalah pada kertas (kertas terlipat)
- Roll penarik kertas kotor/kondisi roll kurang baik
- Penutup sensor sudah tidak rapat
- Kabel data pada sensor bermasalah
- Kabel data terlepas dari unit printer
- Driver printer corrupt
- Encoder kotor terkena cipratan tinta tau lainnya
- Purge unit/pompa berputar lambat
- Gear pump assy tidak optimal
- Rolling ASSY tidak bergerak
- Dioda logic board kemungkinan terputus
- Power supply terbakar/koslet
- Tidak ada aliran listrik pada terminal listrik
- Kemungkinan cartridge chip error
- Power supply kemungkinan rusak
- IC logic board kemungkinan rusak
- Motor dinamo ASSY hangus
- Paper feed error
- Kemungkinan cartridge tidak terpasang dengan baik
- Kemungkinan kabel data sensor bermasalah
- Kesalahan pemilihan drive saat melakukan print
- Power printer tidak menyala
- Logic board kemungkinan bermasalah
- Kabel power listrik kemungkinan bermasalah

b) Printer Epson

- General Error
- Scanner Error
- Head tersumbat/tinta tidak keluar
- Paper Jam

- Mati total

- Mainboard rusak

Dengan 35 Gejala yang menjadi tanda kerusakan printer Epson yaitu sebagai berikut:

- Kabel data kemungkinan rusak atau sering terlipat sehingga patah
- Ruang gerak laser scanner tidak optimal
- Roda gear haus (kering)
- Kaca Scanner retak akibatnya hasil kurang optimal
- Lampu laser scanner tidak terang
- Kemungkinan tinta didalam cartridge sudah kental
- Hasil cetakan bergaris-garis
- Kemungkinan fusi F1 dan F2 pada mainboard terputus/koslet
- ASF unit tidak berputar dengan baik
- Dinamo motor tidak berfungsi dengan baik
- Unit mainboard kemungkinan bermasalah
- Pada saat mencetak kertas tiba-tiba miring
- Karet ASSY licin
- ASF ASSY kemungkinan bermasalah pada kancingan roll
- Chip cartridge sudah mulai berbekas
- Kemungkinan line feed bermasalah
- Laser infrared sensor kemungkinan kotor
- Terjadi masalah pada kertas (kertas terlipat)
- Roll penarik kertas kotor/kondisi roll kurang baik
- Penutup sensor sudah tidak rapat
- Kabel data pada sensor bermasalah
- Kabel data terlepas dari unit printer
- Driver printer corrupt
- Encoder kotor terkena cipratan tinta tau lainnya
- Purge unit/pompa berputar lambat
- Gear pump assy tidak optimal
- Rolling ASSY tidak bergerak
- Dioda logic board kemungkinan terputus
- Power supply terbakar/koslet
- Tidak ada aliran listrik pada terminal listrik
- Kemungkinan cartridge chip error
- Power supply kemungkinan rusak
- IC logic board kemungkinan rusak
- Motor dinamo ASSY hangus
- Paper feed error

## 1. Pembahasan

### A. Perancangan

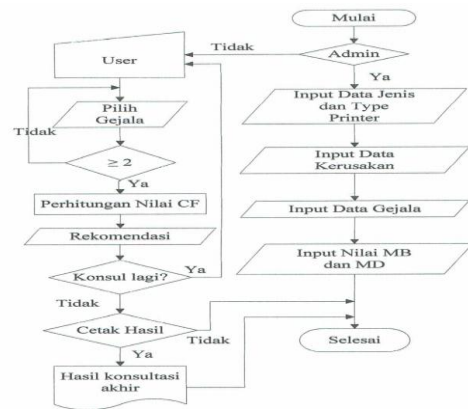
#### a) Basis Aturan dan nilai MB dan MD Printer Epson

Tabel 1. Basis Aturan dan Nilai MB dan MD

Kerusakan	Gejala	Bobot	Nilai	
			MB	MD
E01 General Error	GC03	0.017	0.26	0.08
	GC014	0.021	0.43	0.21
	GC016	0.023	0.56	0.15
	GC017	0.031	0.38	0.12

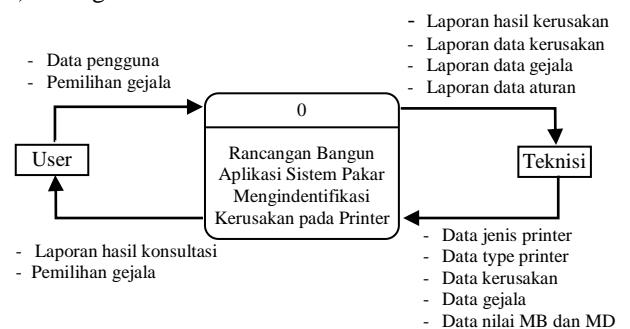
	GC018	0.025	0.46	0.32
	GC019	0.028	0.30	0.05
	GC020	0.019	0.39	0.21
	GC021	0.021	0.53	0.15
	GC023	0.039	0.31	0.14
	GC026	0.022	0.34	0.23
	GC029	0.035	0.44	0.11
Nilai		0.281	0.9969	0.8610
CF			0.1358	
E02	GC01	0.012	0.31	0.16
Scanner	GC02	0.019	0.46	0.07
Error	GC03	0.017	0.32	0.29
	GC04	0.015	0.37	0.20
	GC05	0.024	0.43	0.29
Nilai		0.087	0.909	0.685
CF			0.224	
E03	GC06	0.022	0.25	0.27
Head	GC07	0.018	0.42	0.21
tersumbat /	GC08	0.023	0.20	0.11
tinta tidak				
keluar				
Nilai		0.063	0.652	0.487
CF			0.1653	
E04	GC02	0.019	0.63	0.13
Paper jam	GC09	0.031	0.35	0.17
	GC010	0.019	0.23	0.11
	GC012	0.022	0.39	0.19
	GC013	0.028	0.33	0.12
	GC014	0.021	0.15	0.11
	GC021	0.021	0.35	0.23
	GC022	0.009	0.23	0.14
	GC027	0.008	0.38	0.16
Nilai		0.178	0.9800	0.7732
CF			0.2068	
E05	GC012	0.022	0.31	0.15
Mati total	GC024	0.031	0.27	0.14
	GC025	0.022	0.49	0.23
	GC028	0.025	0.56	0.11
	GC030	0.037	0.38	0.16
	GC031	0.029	0.44	0.07
	GC032	0.038	0.42	0.29
Nilai		0.204	0.9772	0.7221
CF			0.2551	
E06	GC011	0.029	0.26	0.20
Mainboard	GC015	0.041	0.30	0.26
rusak	GC033	0.021	0.39	0.25
	GC034	0.009	0.53	0.17
	GC035	0.022	0.31	0.16
Nilai		0.122	0.8976	0.7431
CF			0.1545	

b) Flowchar Sistem



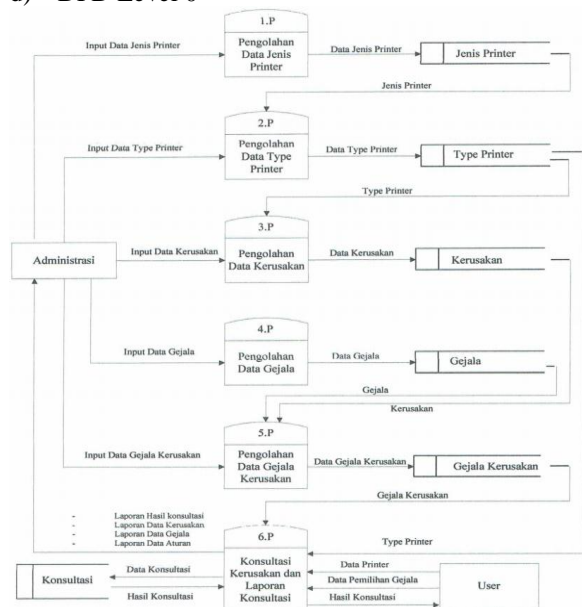
Gambar 1. Flowchar Sistem

c) Diagram Konteks



Gambar 2. Diagram Konteks

d) DFD Level 0



Gambar 3. DFD Level 0

## B. Implementasi

Tahapan implementasi adalah tahapan penerjemahan perancangan ke dalam bentuk coding yang akan membentuk sebuah aplikasi Sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan pada mesin printer.

Gambar 4. Form Login

Form login ini yang akan digunakan oleh admin dan pengunjung untuk masuk kedalam aplikasi Sistem Pakar diagnosa kerusakan pada mesin printer.

kd_jenis	jenis_printer
KJP-1 C	Canon
KJP-2 E	Epson

Gambar 5. Form Pengolahan Jenis Printer

Form Pengolahan jenis printer digunakan oleh admin untuk menambah jenis printer.

kd_kerusakan	nm_kerusakan	informasi	saran_sol	kd_jenis	type_printer
K01	Scanner Error	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K02	Head Tersumbat/tinta tidak keluar	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K03	ASF sensor Error	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K04	Paper Jam	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K05	Cartridge cannot be recognized	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K06	Line feed error	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K07	The machine is out of paper/paper does not feed	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K08	The paper output cover is open	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	
K09	Cannot print the contents on creative pi	(MEMO) (MEMO)	KJP-1 C	IP 1200	

Gambar 6. Form Data Kerusakan

Form Data kerusakan adalah form yang menambah, mengubah, menghapus dan menampilkan data kerusakan pada printer

KODE GEJALA	NAMA GEJALA
G01	Kabel data kemungkinan rusak atau sering terlipat sehingga pa
G02	Ruang gerak laser scanner tidak optimal
G03	Roda gear haus (kering)
G04	Kaca Scanner retak akibatnya hasil kurang optimal
G05	Lampu laser scanner tidak terang
G06	Kemungkinan tinta didalam cartridge sudah kental
G07	Hasil cetakan bergaris-garis
G08	Kemungkinan fusi F1 dan F2 pada mainboard terputus/koslet
G09	ASF unit tidak berputar dengan baik
G10	Dinamo motor tidak berfungsi dengan baik
G11	Unit mainboard kemungkinan bermasalah
G12	Pada saat mencetak kertas tiba-tiba miring
G13	Karet ASSY licin

Gambar 7. Form Gejala

Tampilan gambar 7 adalah tampilan untuk pengolahan data Gejala pada kerusakan mesin printer. Sehingga admin dapat menambah, mengubah dan menghapus data gejala.

KODE	NAMA KERUSAKAN YANG TERKAIT	NILAI CF	HASIL PERHITUNGAN NILAI TERKAIT
K03	ASF sensor Error	0.47	HASIL DIAGNOSA KERUSAKAN DENGAN NILAI PERHITUNGAN TERKAIT ADALAH : Kode kerusakan = K03 Nama kerusakan = ASF sensor Error Nilai = 0.47
K04	Paper Jam	0.29	
K07	The machine is out of paper/paper does not feed	0.12	
K11	Printer malfunction	0.13	
K17	Mainboard rusak	0.06	

URAIAN PERHITUNGAN UNTUK SEMUA KERUSAKAN YANG TERKAIT ADALAH SEBAGAI BERIKUT:  
URAIAN PERHITUNGAN :  
Kode kerusakan: K03  
Nama kerusakan: ASF sensor Error  
Nilai MB Gejala Unit mainboard kemungkinan bermasalah = 0.65  
Nilai MD Gejala Unit mainboard kemungkinan bermasalah = 0.18  
CF = Nilai MB - Nilai MD  
CF = 0.65 - 0.18

Gambar 8. Form Perhitungan

Gambar 8 di atas merupakan tampilan untuk hasil perhitungan yang dilakukan oleh aplikasi untuk menentukan jenis kerusakan yang terjadi pada mesin printer.

### C. Testing

Butir Uji	Skenario	Hasil	Keterangan
Login	Memasukkan Username dan Password yang Salah	Valid	Tidak dapat login karena userjameane dan password salah
Tambah Jenis Printer	Mengosongkan kotak isian dan klik tombol simpan	Valid	Data tidak dapat tersimpan
	Mengisi semua kotak isian dan klik tombol simpan	Valid	Data tersimpan
Hapus Jenis Printer	Pilih Data jenis printer dan klik tombol hapus	Valid	Data Jenis printer terhapus
Mengubah Jenis Printer	Mengubah data pada jenis printer dan klik tombol ubah	Valid	Data Jenis Printer berubah
Tambah Data Kerusakan	Mengosongkan kotak isian dan klik tombol simpan	Valid	Data tidak dapat tersimpan
	Mengisi semua kotak isian dan klik tombol simpan	Valid	Data tersimpan
Hapus Data Kerusakan	Pilih Data kerusakan dan klik tombol hapus	Valid	Data kerusakan terhapus
Mengubah data kerusakan	Mengubah data pada data kerusakan dan klik tombol ubah	Valid	Data kerusakan berubah
Pendeteksian kerusakan printer	Melakukan konsultasi kerusakan printer pada aplikasi	Valid	Aplikasi memberikan hasil analisa kerusakan printer berdasarkan gejalaan yang diberikan

### 3. Kesimpulan

Sistem pakar yang dibuat memungkinkan untuk mengidentifikasi kerusakan printer dan memberikan rekomendasi kemungkinan kerusakan yang terjadi pada printer Canon dan Printer Epson. Rekomendasi yang didapatkan dari gejala-gejala yang dipilih dan diproses oleh sistem. Output yang diperoleh berupa kerusakan, informasi, saran dan solusi kerusakan dan juga menampilkan grafik hasil perhitungan kemungkinan kerusakan dengan Metode Certainty Factor.

## Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2018

SENSITEK 2018

STMIK Pontianak, 12 Juli 2018

Metode ini cocok digunakan pada Sistem Pakar untuk mengukur apakah sesuatu pasti atau tidak pasti dalam Mendiagnosis Kerusakan *printer*. perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengelolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

### Daftar Pustaka

- [1]. P. Fachrudin, N. Agus & Purwanto, Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan *Certainty Factor*, Malang : Universitas Brawijaya, 2013.
- [2]. S. Mujilawati, Diagnosa penyakit Tanaman Hias menggunakan Metode *Certainty Factor* berbasis Web, Lamongan : Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan Vol 6 No 2, Tahun 2014.
- [3]. S.G.D. I Kadek & S.N. Ida, Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Kulit pada Sapi Bali dengan menggunakan Metode Forward Chaining dan *Certainty Factor*, Bali: Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI) Vol 3. No.3, 2014.
- [4]. N. Marlina, R. Hidayat, *Sistem Pakar Kenaikan Jabatan*, Bogor : Penerbit GHALIA INDONESIA, 2012.
- [5]. Kusriani, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*, Yogyakarta : Penerbit ANDI, 2008.