

SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PRINTER MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

ARDI RIAN TO (NIM. DBC 114 063)

Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Kampus Tunjung Nyaho Jl. Yos Sudarso Palangka Raya 73112

Email : ardirianto95@gmail.com

ABSTRAK

Printer merupakan kebutuhan pokok dalam menunjang aktivitas harian beberapa bidang usaha yaitu percetakan, desain, kantor dan lain-lain. Oleh karena itu, kerusakan printer yang sering dialami oleh pengguna sangatlah menghambat kelancaran pekerjaan mereka. Kerusakan-kerusakan tersebut perlu penanganan yang tepat dan benar, sehingga jika tidak segera ditangani akan merugikan bagi pengguna. Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut, maka perlu dibangun sebuah sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan terhadap printer berdasarkan gejala-gejala yang timbul.

Dalam merancang *website* ini digunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall* yang terdiri atas 5 tahapan, yaitu *requirements definition* (tahapan penentuan fitur), *system and software design* meliputi dua kegiatan yaitu analisis (*Data Flow Diagram* dan *Entity Relationship*) dan desain (desain tabel, desain navigasi menggunakan *sitemap*, dan antarmuka), *implementation and unit testing* (hasil desain direalisasikan dan diuji), *integration and system testing* dan *operation and maintenance* (perawatan). Sementara proses desain sistem yang dipakai adalah *PHP* dan *MySQL* sebagai database, pengujian sistem menggunakan *Blackbox testing*. Proses pembuatan sistem pakar dengan menerapkan metode *Certainty Factor*.

Website ini diuji dengan *Blackbox testing*, yang menghasilkan bahwa fitur dalam *website* dapat berjalan dengan baik. Dalam pengujian, dilakukan diagnosa dimana sistem mencari kerusakan sesuai dengan gejala yang dipilih, kemudian dilakukan proses perhitungan menggunakan *Certainty Factor*, dimana akan menghasilkan berupa kerusakan yang dialami serta solusinya.

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

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini sudah semakin pesat. Tidak hanya teknologi perangkat keras dan perangkat lunak saja yang mengalami perkembangan pesat, tetapi dalam metode komputasi juga ikut berkembang. Salah satu metode komputasi yang cukup berkembang saat ini adalah metode sistem pengambilan keputusan (*Decisions Support System*) maupun sistem pakar. Dalam teknologi informasi, sistem pakar merupakan ilmu

komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan basis pengetahuan seorang ahli dibidangnya, seperti dokter, teknisi dan lain sebagainya yang dimasukkan ke dalam komputer untuk memecahkan masalah-masalah yang biasanya diselesaikan oleh pakar. Sistem pakar merupakan salah satu *software* yang dapat menduplikasi fungsi seorang pakar dalam suatu bidang keahlian.

Dalam sistem pakar banyak metode yang dapat digunakan, salah satu metode tersebut yaitu *Certainty Factor* yang akan digunakan dalam penelitian ini. Metode *Certainty Factor* adalah metode untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar, selain itu, metode *Certainty Factor* juga dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Konsep dari pada metode *Certainty Factor* yaitu menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian pakar.

Printer merupakan kebutuhan pokok dalam menunjang aktivitas harian beberapa bidang usaha diantaranya percetakan, desain, kantor dan lain-lain. Oleh karena itu, kerusakan printer yang sering dialami oleh pengguna sangatlah menghambat kelancaran pekerjaan mereka. Kerusakan-kerusakan tersebut memerlukan penanganan yang tepat dan benar, sehingga jika tidak segera ditangani akan merugikan bagi pengguna.

Proses diagnosa kerusakan *printer* harus melalui tahapan pemeriksaan secara mendalam dan berurutan. Karena gejala – gejala kerusakan yang muncul sangat aneh dan membingungkan, sehingga suatu jenis kerusakan sulit untuk dibedakan dari kerusakan yang lain. Untuk menangani permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu bekerja otomatis dengan waktu singkat untuk menganalisa, menemukan dan memberikan solusi. Dengan mengimplementasikan sebuah sistem pakar.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Sistem Pakar

Menurut (Kusrini. 2006) sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon.

Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON & XSEL untuk

membantu sistem konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, *Prospector* digunakan di bidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manager dalam stok dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan *lokomotif* listrik diesel, dan sebagainya.

Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant* (Sutojo. 2011).

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut (M. Arhami. 2005) konsep sistem pakar dapat meliputi enam hal berikut :

1) Kepakaran (*Expertise*)

Kepakaran merupakan suatu pengetahuan yang diperoleh dari pelatihan, membaca, dan pengalaman. Kepakaran inilah yang memungkinkan para ahli dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik dari pada seseorang yang bukan pakar. Kepakaran itu sendiri meliputi pengetahuan tentang.

- a. Fakta-fakta tentang bidang permasalahan tertentu.
- b. Teori-teori tentang bidang permasalahan tertentu.
- c. Aturan-aturan dan prosedur-prosedur menurut bidang permasalahan umumnya.
- d. Aturan *heuristic* yang harus dikerjakan dalam suatu situasi tertentu.
- e. Strategi global untuk memecahkan permasalahan.
- f. Pengetahuan tentang pengetahuan (*meta knowledge*)

2) Pakar (*Expert*)

Pakar adalah seorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat.

Seorang pakar harus mampu menjelaskan dan mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan topic permasalahan, jika perlu harus mampu menyusun kembali pengetahuan-pengetahuan yang didapatkan, dan dapat memecahkan aturan-aturan serta menentukan relevansi kepakarannya. Jadi seseorang pakar harus mampu melakukan kegiatan-kegiatan berikut :

- a. Mengenali dan memformulasikan permasalahan.
 - b. Memecahkan permasalahan dengan cepat dan tepat
 - c. Menerangkan pemecahannya
 - d. Belajar dari pengalaman
 - e. Merestrukturasikan pengetahuan
 - f. Memecahkan aturan-aturan
 - g. Menentukan relevansi
- 3) Pemindahan kepakaran (*Transferring Expertise*)

Tujuan dari sistem pakar adalah memindahkan kepakaran dari seseorang pakar ke dalam komputer, kemudian ditransfer kepada orang lain yang bukan pakar. Proses ini melibatkan empat kegiatan yaitu :

- a. Akuisisi pengetahuan (dari pakar atau sumber lain)
 - b. Representasi pengetahuan (pada komputer)
 - c. Inferensi pengetahuan
 - d. Pemindahan pengetahuan ke pengguna
- 4) Inferensi (*Inferencing*)

Inferensi adalah sebuah prosedur (program) yang mempunyai kemampuan dalam melakukan penalaran. Inferensi ditampilkan pada suatu komponen yang disebut mesin inferensi yang mencakup prosedur-prosedur mengenai pemecahan masalah. Semua pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar disimpan pada basis pengetahuan oleh sistem pakar. Tugas mesin inferensi adalah mengambil kesimpulan berdasarkan basis pengetahuan yang dimilikinya.

5) Aturan-aturan (*Rule*)

Kebanyakan *software* sistem pakar komersional adalah sistem yang berbasis rule (*rule-based system*), yaitu pengetahuan disimpan terutama dalam bentuk *rule*,

sebagai prosedur-prosedur pemecahan masalah.

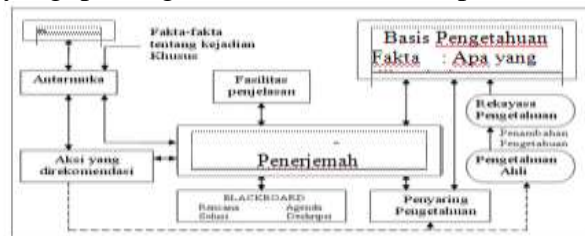
6) Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)

Fasilitas lain dari sistem pakar adalah kemampuan untuk menjelaskan saran atau rekomendasi yang diberikannya. Penjelasan dilakukannya dalam subsistem yang disebut subsistem penjelasan (*explanation*). Bagian dari sistem ini memungkinkan sistem untuk memeriksa penalaran yang dibuatnya sendiri dan menjelaskan operasi-operasinya.

2.1.2 Struktur Sistem Pakar

Menurut (Sutojo, dkk. 2011) ada dua bagian penting dalam sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan oleh pembuat sistem pakar untuk membangun komponen-komponennya dan memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base*.

Lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna untuk berkonsultasi sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar. Gambar berikut menunjukkan komponen-komponen yang penting dalam sebuah sistem pakar.



Gambar Komponen-Komponen Yang Penting Dalam Sebuah Sistem Pakar

Sumber : Sutojo, dkk (2011) Kecerdasan Buatan

2.2 Pengertian Metode *Certainty Factor*

Menurut (Daniel dan Virginia, G. 2010) sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, termasuk diantaranya probabilitas klasik (*classical probability*), probabilitas Bayes (*Bayesian probability*), teori fuzzy Zadeh (*Zadeh's fuzzy theory*) dan faktor kepastian (*certainty factor*). Definisi menurut David McAllister, *certainty factor* adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak

pasti yang berbentuk metrik yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti.

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN. *Certainty Factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty Factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut :

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E)$$

$CF(H, E)$: *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 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.

Bentuk dasar rumus *certainty factor*, adalah sebuah aturan JIKA E MAKA H seperti ditunjukkan oleh persamaan 2 berikut:

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E)$$

Dimana

$CF(H, e)$: *certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh *evidence* e.

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

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

Jika semua *evidence* pada antecedent diketahui dengan pasti maka persamaannya akan menjadi: $CF(E, e) = CF(H, E)$

Dalam aplikasinya, $CF(H, E)$ merupakan nilai kepastian yang diberikan oleh pakar terhadap suatu aturan, sedangkan $CF(E, e)$ merupakan nilai kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala yang dialaminya.

Sebagai contoh, berikut ini adalah sebuah aturan dengan CF yang diberikan oleh seorang pakar:

JIKA batuk

DAN demam

DAN sakit kepala

DAN bersin-bersin

MAKA influenza, CF: 0,7

Metode *certainty factor* ini hanya bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Misalnya, untuk mengetahui apakah seorang pasien tersebut menderita penyakit jantung atau tidak, dilihat dari hasil perhitungan bobot setelah semua keluhan-keluhan diinputkan dan semua bobot dihitung dengan menggunakan metode *certainty factor*. Pasien yang divonis mengidap penyakit jantung adalah pasien yang memiliki bobot mendekati +1 dengan keluhan-keluhan yang dimiliki mengarah kepada penyakit jantung. Sedangkan pasien yang mempunyai bobot mendekati -1 adalah pasien yang dianggap tidak mengidap penyakit jantung, serta pasien yang memiliki bobot sama dengan 0 diagnosisnya tidak diketahui atau unknown atau bisa disebut dengan *netral*.

3. ANALISIS

3.1 Analisa Sistem Lama

Proses pada sistem yang sedang berjalan saat ini, dimana para pengguna printer yang mengalami kerusakan harus datang ke tukang *service* untuk menangani kerusakan printer yang dialami dan para teknisi tidak memberikan solusi terhadap kerusakan yang dialami, agar bisa ditangani sendiri bila kerusakan yang sama terjadi lagi.

3.2 Analisa Sistem Baru

Dengan adanya sistem Pakar berbasis web sebagai media pendukung untuk mengatasi kerusakan printer diharapkan dapat membantu para teknisi dan pengguna dalam mengatasi gejala dan kerusakan printer. Sistem ini dirancang untuk memudahkan para pengguna printer dalam mengatasi gejala dan kerusakan yang terjadi pada printer, selain itu hal tersebut dapat membantu seorang teknisi dalam memperbaiki maupun mengatasi kerusakan yang terjadi. Namun sistem ini bukanlah untuk menggantikan seorang pakar atau

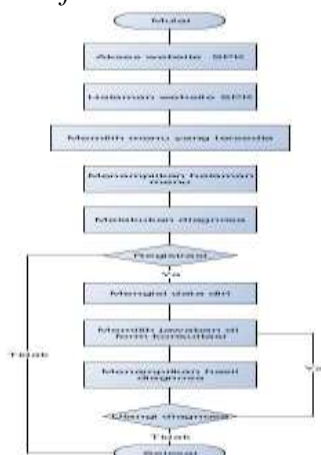
teknisi, hanya saja membantu para pakar dan para teknisi.

a. Bisnis Proses Sistem yang diusulkan

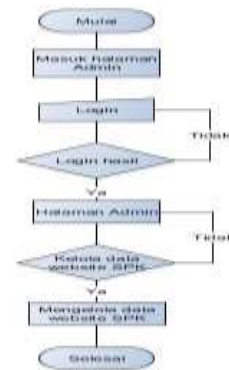
1. Pengguna mengakses website Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer Menggunakan Metode *Certainty Factor*
2. Menampilkan halaman website Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer Menggunakan Metode *Certainty Factor*
3. Pengguna dapat memilih menu pilihan yang tersedia pada website Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer Menggunakan Metode *Certainty Factor*
4. Pengguna melakukan registrasi saat melakukan diagnosa, dengan memasukkan data diri.
5. Setelah melakukan registrasi, pengguna memilih gejala-gejala kerusakan yang di alami
6. Setelah pengguna memilih gejala-gejala kerusakan yang di alami, sistem akan menampilkan hasil diagnosa kerusakan apa yang dialami serta memberikan solusinya.
7. Admin login ke website Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer Menggunakan Metode *Certainty Factor*
8. Admin mengelola data website Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer Menggunakan Metode *Certainty Factor*

b. Flowchart Sistem Baru

Berikut ini merupakan *flowchart* dari sistem yang dibuat, meliputi *flowchart* Pengguna dan *flowchart* Admin.

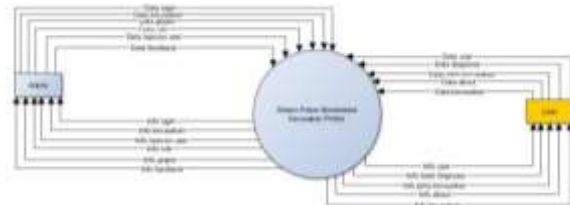


Gambar Flowchart Pengguna



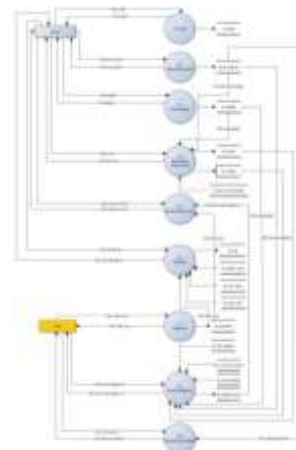
Gambar Flowchart Admin

Diagram konteks menggambarkan seluruh proses yang terdapat dalam sebuah sistem, diagram ini tidak memuat penyimpanan karena semua entitas eksternal yang ditujukan pada diagram konteks berisi aliran-aliran data utama menuju sistem dan dari sistem.



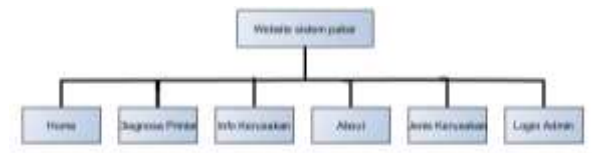
Gambar Konteks Diagram Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer

Data Flow Diagram (DFD) level 1 merupakan penjabaran proses dari pada *context diagram* yang menggambarkan proses keseluruhan secara umum. Pada DFD level 1 akan dijelaskan bagaimana proses-proses yang mungkin terjadi pada *context diagram*.



Gambar Data Flow Diagram

Site Map dalam *website* sistem pakar mendeteksi kerusakan printer menggunakan metode *certainty factor* antara lain, sebagai berikut :



```

graph TD
    network[network] --- data_providers[data providers]
    network --- portal[portal]
    network --- data_feeds[data feeds]
    network --- data_connectors[data connectors]
    network --- relational_db[relational DB]
    network --- data_processing[data processing]
    network --- reports[reports]
    data_providers --- network_infrastructure[network infrastructure]
    portal --- network_infrastructure
    data_feeds --- network_infrastructure
    data_connectors --- network_infrastructure
    relational_db --- network_infrastructure
    data_processing --- network_infrastructure
    reports --- network_infrastructure
  
```

4. PENGUJIAN

[illegible]

Halaman *login* *administrator* digunakan untuk melakukan *login* para administrator untuk masuk ke halaman utama aplikasi.



Halaman utama administrator merupakan halaman utama pada bagian admin untuk melakukan semua kegiatan dalam sistem.



Dalam kasus ini akan diperlihatkan gejala-gejala yang dipilih pengguna printer sebagai berikut :

- ✓ ada gelembung udara dalam *catridge* (kemungkinan bisa disebabkan saat penyuntikan/pengisian ulang *catridge*)
- ✓ print head tersumbat oleh tinta yang kering (bisa disebabkan karena jarang dipergunakan)
- ✓ *print head* rusak/tergores/posisi berubah karena kerusakan fisik
- ✓ salah dalam pemasangan *catridge*
- ✓ ada yang kehabisan tinta untuk warna tertentu atau semuanya

IF ada gelembung udara dalam cartridge (kemungkinan bisa disebabkan saat penyuntikan/pengisian ulang *cartridge*).

AND *print head* tersumbat oleh tinta yang kering (bisa disebabkan karena jarang dipergunakan)

AND *print head* rusak/tergores/posisi berubah karena kerusakan fisik

AND salah dalam pemasangan *catridge*

AND ada yang kehabisan tinta untuk warna tertentu atau semuanya

THEN Hasil cetakan bergaris atau keluar namun warna pudar

Rumus :

Jurnal Teknik Informatika

Dengan :

CF[h,e] = Faktor Kepastian

MB[h,e] = Ukuran Kepercayaan terhadap Hipotesis h

MD[h,e] = Ukuran Ketidakpercayaan

Maka dengan perhitungan manual :

Nama Kerusakan =

P001(CF_{Kerusakan})=0.8

Nilai CF (gejala) **G01 (ada gelembung udara dalam cartridge (kemungkinan bisa disebabkan saat penyuntikan/pengisian ulang cartridge)) = 0.6**

$$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Kerusakan})) / (1 - (CF_{Kerusakan}))$$

$$= (0.6 - 0.8) / (1 - 0.8)$$

$$= -0.2 / 0.2$$

$$= -1$$

$$MD(h,E1) = (0.8 - 0.8) / (0 - 0.8)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1) - MD(h,E1)$$

$$= -1 - 0$$

$$= -1$$

Nilai CF (gejala) **G02 (print head tersumbat oleh tinta yang kering (bisa disebabkan karena jarang dipergunakan)) = 0.6**

$$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Kerusakan})) / (1 - (CF_{Kerusakan}))$$

$$= (0.6 - 0.8) / (1 - 0.8)$$

$$= -0.2 / 0.2$$

$$= -1$$

$$MD(h,E1) = (0.8 - 0.8) / (0 - 0.8)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1) - MD(h,E1)$$

$$= -1 - 0$$

$$= -1$$

Nilai CF (gejala) **G03 (print head rusak/tergores/posisi berubah karena kerusakan fisik) = 0.6**

$$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Kerusakan})) / (1 - (CF_{Kerusakan}))$$

$$= (0.6 - 0.8) / (1 - 0.8)$$

$$= -0.2 / 0.2$$

$$= -1$$

$$MD(h,E1) = (0.8 - 0.8) / (0 - 0.8)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1) - MD(h,E1)$$

$$= -1 - 0$$

$$= -1$$

Nilai CF (gejala) **G04 (salah dalam pemasangan cartridge) = 0.4**

$$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Kerusakan})) / (1 -$$

$$(CF_{Kerusakan}))$$

$$= (0.4 - 0.8) / (1 - 0.8)$$

$$= -0.4 / 0.2$$

$$= -2$$

$$MD(h,E1) = (0.8 - 0.8) / (0 - 0.8)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1) - MD(h,E1)$$

$$= -2 - 0$$

$$= -2$$

Nilai CF (gejala) **G05 (ada yang kehabisan tinta untuk warna tertentu atau semuanya) = 0.5**

$$MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Kerusakan})) / (1 - (CF_{Kerusakan}))$$

$$= (0.5 - 0.8) / (1 - 0.8)$$

$$= -0.3 / 0.2$$

$$= -1.5$$

$$MD(h,E1) = (0.8 - 0.8) / (0 - 0.8)$$

$$= -0;$$

$$CF(h,E1) = MB(h,E1) - MD(h,E1)$$

$$= -1.5 - 0$$

$$= -1.5$$

$$CF_{kombinasi} (CF_1, CF_2, \dots, CF_n) =$$

$$CF_{kombinasi} = -1 + -1 + -1 + -2 + -1.5 + (1 - -1)$$

$$= -6.5 * 2$$

$$= -13$$

Untuk perhitungan persentase nya nilai Cfkombinasi dibagi TotalCF

Persentase keyakinan

$$= Cfkombinasi : TotalCF$$

$$= -13 : -13$$

$$= 1 \times 100\% = 100\%$$

Dengan perhitungan diatas, maka didapat dikatakan bahwa perhitungan *certainty factor* pada kerusakan Hasil cetakan bergaris atau keluar namun warna pudar memiliki tingkat keyakinan sistem 100%.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pembahasan pada sistem pakar diagnosa kerusakan printer maka kesimpulan yang didapat dari penulisan Laporan Tugas Akhir dengan judul "*Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer Menggunakan Metode Certainty Factor*" adalah sebagai berikut :

Website Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Printer Menggunakan Metode Certainty Factor ini dibuat untuk memberikan berbagai informasi kepada

pemakai printer yang meliputi informasi kerusakan, gejala maupun cara-cara perbaikan suatu kerusakan yang terdapat pada printer yang mungkin dapat ditangani sendiri.

Dalam melakukan diagnosa kerusakan *printer* sistem akan memberikan pertanyaan gejala-gejala yang terdapat yang mungkin terjadi pada printer untuk diproses sehingga sistem akan memberikan informasi kerusakan serta solusinya serta sistem dapat mengenali kerusakan dengan benar serta memberikan perbandingan hasil dalam bentuk persentase jika hasil kerusakan lebih dari satu.

Dalam merancang website ini digunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall* yang terdiri atas 5 tahapan, yaitu *requirements definition* (tahapan penetapan fitur), *system and software design* (tahapan membentuk arsitektur sistem), *implementation and unit testing* (hasil desain direalisasikan dan diuji), *integration and system testing* (hasil desain diintegrasikan untuk memenuhi persyaratan yang ada) dan *operation and maintenance* (perawatan). Pada tahap pengujian sistem menggunakan *blackbox testing* untuk bagian admin, dan pengguna. *Blackbox testing* merupakan strategi testing yang hanya memperhatikan atau memfokuskan pada faktor fungsional.

5.1 Saran

Adapun saran dari penulis untuk pengembangan lebih lanjut website sistem pakar mendeteksi kerusakan printer guna menambah kinerja website ini yaitu sebagai berikut :

1. Dalam website sistem pakar diagnosa kerusakan printer ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, terutama untuk sumber data kerusakan dan gejala sehingga untuk kedepannya agar dapat dikembangkan lagi dengan menambah kerusakan dan gejala dari beberapa sumber pakar dan referensi lain yang bersangkutan.
2. Dapat mengembangkan system ke aplikasi android sehingga mudah dalam menggunakannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M. 2005. ” *Konsep Dasar Sistem Pakar*”. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Bunafit,Nugroho. 2008. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis Dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta. Penerbit : Gava Media.
- Daniel dan Virginia, G. 2010. *Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dengan Gejala Demam Menggunakan Metode Certainty Factor*. Jurnal informatika.
- Dian, Purwanti. 2008. *Pengertian Website*, <http://deyaan.blogspot.com/2008/03/pengertian-website.html> . Diakses Tanggal 8 Febuari 2019.
- Drs. Widada, M. Kom. 2014. *Kitab Teknisi Komputer, Laptop, Printer, dan Monitor untuk Pemula*. Cet. 1 Yogyakarta : Penerbit Mediakom.
- Hakim, Lukmanul. 2010. “*Trik Membongkar Rahasia Para Master PHP*”, Lokomedia, Yogyakarta.
- Komputer, Wahana. 2009. “*PHP Programming*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar : Teori dan Aplikasi*, Edisi Pertama. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Kurniawan, Rulianto. 2010. *PHP & MySql untuk Orang Awam*. Maxikom. Palembang.
- Ladjamudin, bin Al-Bahra. 2005. *Aanalisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Milawati dan Eko. 2016.” *Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Printer Berbasis Web Menggunakan Algoritma Forward Chaining*”. Jurnal KAPUTAMA.
- Nugroho, B. 2008. *Aplikasi sistem pakar dengan php dan editor dreamweaver*. Gava Media,Yogyakarta.
- Pixelindo. 2015. *Jenis-jenis Kerusakan Pada Printer Inkjet*, pixelindo.blogspot.com/2015/01/jenis-jenis-

kerusakan-pada-printer.html. Diakses pada tanggal 24 Januari 2019.

Sutojo, T, Edv Mulyanto dan Vincent Suhartono. 2011. *“Kecerdasan Buatan”*. Andi Offset.

Sommerville, Ian. 2011. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Erlangga. Jakarta.

Vintage. 2014. *Solusi Masalah Komputer & Notebook*.
<http://solusikomputernotebook.blogspot.com/2014/07/masalah-pada-printer-dot-matrix.html>. Diakses pada tanggal 24 Januari 2019.