

Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan Pada Mesin Cetak Digital Menggunakan Certainty Factor

Yulius Ginting¹, Jaka Prayuda², Azlan³

^{1,3}Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

²Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹yuliusginting70@gmail.com, ²jakaprayudha3@gmail.com, ³Azlanaja19@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: yuliusginting70@gmail.com

Abstrak

Mesin cetak digital spanduk Alwin E320 Echo adalah salah satu mesin cetak digital yang banyak digunakan untuk mencetak spanduk, banner, dan bahan promosi lainnya. Mesin cetak ini memiliki kemampuan mencetak gambar dengan resolusi tinggi hingga 1440 dpi, serta dapat mencetak pada berbagai jenis media seperti kertas, vinyl, atau bahan sintesis. Mesin cetak digital spanduk Alwin E320 Echo menggunakan teknologi cetak drop-on-demand (DOD) dengan tipe printer head Epson DX5. Printer head tersebut menggunakan teknologi nozzle piezo-electric yang mampu mencetak gambar dengan kecepatan tinggi dan kualitas cetakan yang baik. Iki prospek sebagai pelapis rem mobil dan campuran pada industri kayu lapis. Selain tindakan perbaikan dan pencegahan, perusahaan juga perlu mengembangkan sistem pengawasan yang efektif untuk memonitor kinerja sistem pakar mesin cetak digital spanduk Alwin E320 Echo secara berkala. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi kerusakan atau masalah pada sistem sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah dan mempengaruhi kinerja produksi perusahaan. Kerusakan mesin cetak digital spanduk Alwin E320 Echo dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi dan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan tindakan perbaikan, pencegahan, dan pengawasan secara terus-menerus untuk memastikan kinerja sistem pakar mesin cetak digital spanduk Alwin E320 Echo berjalan dengan optimal dan meningkatkan efisiensi produksi perusahaan.

Kata Kunci: Alwin E320 Echo, Sistem Pakar, Metode Certainty Factor

Abstract

The Alwin E320 Echo digital banner printing machine is one of the most widely used digital printing machines for printing banners, banners and other promotional materials. This printer has the ability to print high-resolution images up to 1440 dpi, and can print on various types of media such as paper, vinyl, or synthetic materials. The Alwin E320 Echo digital banner printing machine uses drop-on-demand (DOD) printing technology with the Epson DX5 printer head type. The printer head uses piezo-electric nozzle technology which is capable of printing images at high speed and good print quality. This is a prospect as a car brake lining and mixture for industrial plywood. In addition to corrective and preventive measures, the company also needs to develop an effective monitoring system to monitor the performance of the Alwin E320 Echo digital banner printing machine expert system on a regular basis. This aims to identify potential damage or problems to the system before more serious damage occurs and affects the company's production performance. Damage to the Alwin E320 Echo digital banner printing machine can cause delays in the production process and result in losses for the company. Therefore, companies need to take continuous corrective, preventive and monitoring actions to ensure that the performance of the expert system for the Alwin E320 Echo digital banner printing machine runs optimally and increases the company's production efficiency.

Keywords: Alwin E320 Echo, Expert System, Certainty Factor Method

1. PENDAHULUAN

CV. Arka Jaya adalah usaha yang bergerak dibagian printing mesin cetak digital. Dengan pengalaman selama lebih dari 20 tahun di pasar Medan, CV. Arka Jaya memperluas portofolio untuk memenuhi kebutuhan di pasar Medan untuk memenuhi jasa printing mesin cetak digital dalam pembuatan spanduk. Dalam memajukan perusahaan hal penting yang harus dimiliki oleh perusahaan adalah pakar teknik mesin cetak digital spanduk untuk mengidentifikasi kerusakan pada sebuah mesin cetak digital jika mesin mengalami kerusakan, dan jika pakar tidak berada dalam di perusahaan maka karyawan lain dapat memperbaikinya. Dengan demikian aplikasi sistem pakar mengidentifikasi kerusakan pada mesin cetak digital spanduk menggunakan metode *Certainty Factor*, dengan demikian seorang awam pun dapat mengidentifikasi kerusakan mesin cetak digital tersebut [1].

Banyak metode untuk menyelesaikan permasalahan kerusakan mesin cetak digital, salah satunya adalah *Certainty Factor*. CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar [2].

Dan beberapa metode *Certainty Factor* juga digunakan untuk meneliti kerusakan pada Fotocopy Canon IR 6000 [3], Kerusakan Mesin Jahit. Kerusakan Mesin Jahit. Di era kompetitor yang ketat saat ini sangat mungkin mesin

cetak digital rentan dalam kerusakan karena mesin sangat bekerja keras dalam melakukan banyaknya proses pekerjaan yang diberikan, dan tidak ada hentinya karena pembuatan spanduk di era sekarang sangat banyak mulai dari pembuatan baliho [4]. Oleh sebab itu, penulis akan merancang suatu sistem informasi dengan judul “Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan Pada Mesin Cetak Digital Menggunakan Metode Certainty Factor Di Cv.Arka Jaya”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang dimiliki dan dilakukan oleh peneliti untuk mengumpulkan data atau informasi yang dibutuhkan, serta melakukan investigasi pada data yang telah didapatkan sebagai tahapan serta gambaran penelitian yang akan dibuat dalam melakukan penelitian maka harus dilakukan dengan metodologi yang baik. Berikut ini adalah metodologi dalam penelitian yaitu:

1. Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data merupakan cara mendapatkan data penelitian untuk mengetahui tentang sifat, keadaan, kegiatan tertentu dan sejenisnya. Dalam penelitian mengidentifikasi kerusakan pada mesin cetak digital di CV Arka Jaya menggunakan 2 cara yaitu :

a. Observasi

Kegiatan observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan tinjauan langsung ke CV Arka Jaya. Dimana dilakukan analisis masalah yang dihadapi oleh pemilik usaha terhadap mesin cetak digital yang dimiliki. Selain itu juga dilakukan sebuah analisis kebutuhan dari permasalahan yang ada sehingga dapat dilakukan pemodelan sistem.

b. Wawancara (Interview)

Setelah dilakukan observasi di CV Arka Jaya, lalu mewawancarai teknisi CV Arka Jaya dan karyawan dengan melakukan tanya jawab langsung. Wawancara dilakukan guna mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun. Berikut ini adalah data kerusakan mesin digital yang diperoleh dari CV Arka Jaya.

Tabel 1 Kerusakan *Limfoma Non Hodgkin* dan Solusi Pengobatan

Kode Kerusakan	Kerusakan	Penanganan/solusi
K01	Head pada saat akan cetak berjalan tersendat-sendat	Hal ini bisa diakibatkan sensor encoder rusak, strip encoder jamur, long kabel, driver motor, servo motor. Maka dari itu, cek satu persatu pada bagian tersebut dan ganti bagian yang terdapat kerusakan
K02	Salah satu ink pump tinta tidak mau menarik tinta	Cek pelampung ink tank, long kabel, ink board. Jika ada kerusakan fatal, gantilah bagian perangkat tersebut
K03	Mesin tidak bisa firing di posisi home	Cek print head voltage, software ink purging, print head board, agar lebih aman servis pada bagian-bagian perangkat tersebut
K04	Kerusakan cleaning warna	Cek pada valve atau solenoid atau ganti perangkat tersebut agar tidak dapat berulang kali terjadi kerusakan pada cleaning warna
K05	Menimbulkan corak vertikal	Ganti raster encoder, karena sangat berpengaruh sekali pada hasil gambar

Tabel 1 Kerusakan *Limfoma Non Hodgkin* dan Solusi Pengobatan

Kode Kerusakan	Kerusakan	Penanganan/solusi
K06	Fiber optiks	Perhatikan apabila listrik di tempat anda kurang stabil maka bukan tidak mungkin akan membuat mesin anda menjadi cepat rusak misalnya konslet pada mesin, maka saya sarankan sewaktu perakitan, pemasangan mesin yang pertama gunakanlah UPS jangan STABILISER karena UPS

		sendiri tentu anda tau apa fungsi dari UPS itu, jadi agar listrik anda yang masuk mesin stabil.
--	--	---

Tabel 2 Gejala Kerusakan Mesin

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Mesin cetak tidak dapat dinyalakan
2	G02	Sering kali bergantian warna yang hilang
3	G03	Tinta sering lambat memberikan Pasokan tinta
4	G04	<i>Solenoid valve</i> nya rusak
5	G05	Sering kali masalah <i>head</i> rusak
6	G06	Bahan media pada saat cetak miring kiri atau kanan
7	G07	<i>Driver</i> motor atau <i>servo</i> motornya yang Bermasalah
8	G08	<i>Microswtch</i> pada home mesin tidak berfungsi.
9	G09	Diakibatkan sensor <i>encoder</i> rusak
10	G010	<i>Strip encoder</i> jamur
11	G011	Pompa tinta tersumbat
12	G012	<i>Driver</i> motor dan <i>servo</i> motor rusak
13	G013	Pelampung <i>ink</i> tank rusak
14	G014	<i>Software</i> ink purging
15	G015	Raster <i>encoder</i>
16	G016	Tinta terus keluar tidak mau berhenti

2.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar (*expert system*) yaitu sistem yang menggabungkan pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan masalah yang secara normal membutuhkan keahlian manusia [5].

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah sehingga dapat menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan layaknya seorang pakar seperti yang dilakukan [6].

Sistem pakar adalah sistem berbasis computer yang mampu menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem ini dirancang untuk meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan suatu permasalahan baik di bidang kesehatan atau kedokteran, bisnis, ekonomi dan sebagainya [7].

Sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli [8].

Jadi kesimpulan yang diambil bahwa Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam [9].

2.2.1 Struktur Sistem Pakar dan Komponen Dalam Sistem Pakar

Struktur Sistem pakar disusun oleh 2 bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan oleh pembuat untuk membangun komponen-komponennya sedangkan lingkungan konsultasi memperkenalkan pengetahuan ke dalam *knowledge base* [10].

a. Substansi Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi Pengetahuan adalah akumulasi, transfer, dan transformasi keahlian pemecah masalah dari pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi ke program komputer, untuk membangun atau memperluas basis pengetahuan. Sumber pengetahuan potensial antara lain pakar manusia, buku teks, dokumen multimedia, database (public dan privat), laporan riset khusus, dan informasi yang terdapat dalam web. Mendapatkan pengetahuan dari pakar adalah tugas 19 kompleks yang sering menimbulkan kemacetan dalam konstruksi ES. Dalam sistem pakar, seseorang memerlukan *knowledge engineer* atau pakar elitis pengetahuan untuk berinteraksi dengan satu atau lebih pakar manusia dalam membangun basis pengetahuan. Biasanya *knowledge engineer* membantu pakar menyusun area persoalan dengan menginterpretasikan dan mengintergrasikan jawaban manusia, menyusun analogi, mengajukan contoh pembandingan, dan menjelaskan kesulitan konseptual.

b. Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan Basis pengetahuan berisi pengetahuan relevan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan persoalan. Basis tersebut mencakup dua elemen dasar: a. Fakta, misalnya situasi

persoalan dan teori area persoalan. 20b. Heuristik atau aturan khusus yang mengarahkan penggunaan pengetahuan untuk memecahkan persoalan khusus dalam domain tertentu. (Selain itu, mesin inferensi dapat menyertakan pemecahan persoalan untuk tujuan umum dan aturan pengambilan keputusan). Heuristik menyatakan pengetahuan penilaian informal dalam area aplikasi. Pengetahuan, tidak hanya fakta, adalah bahan mentah primer dalam sistem pakar.

2.3 Certainty Factor (CF)

Certainty Factor merupakan bagian dari certainty theory, yang pertama kali dikenalkan oleh E. H. Shorliffe dan B. G. Buchanan dalam pembuatan MYCIN (adalah aplikasi sistem pakar awal yang dirancang untuk mengidentifikasi infeksi di dalam darah) mencatat bahwa pakar sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti, misalnya: mungkin, kemungkinan besar, dan hampir pasti. Hal ini membuat tim MYCIN menggunakan Certainty Factor guna menggambarkan tingkat kepercayaan pakar terhadap masalah yang dihadapi [11].

Faktor kepastian dengan merupakan cara dari penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan yang tunggal *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data [12].

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

Keterangan :

- CF = *Certainty Factor* hipotesa dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E Faktor kepastian
- MB = *Measure of Believe*, merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan H dipengaruhi oleh fakta E.
- MD = *Measure of Disbelieve*, merupakan nilai kenaikan dari Ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.
- H = Hipotesis (dugaan).
- E = *Evidence* (Peristiwa/fakta).

Berikut ini deskripsi beberapa kombinasi certainty factor terhadap berbagai berikut :

Certainty Factor memiliki sebuah aturan JIKA E MAKA H adalah sebagai berikut:

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,E) \dots \dots \dots (1)$$

$$CfcombineCF[H,E]1,2 = CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * [1 - CF[H,E]1] \dots \dots \dots (2)$$

$$CFcombineCF[H,E]old3 = CF[H,E]old + CF[H,E]3 * [1 - CF[H,E]old] \dots \dots \dots (3)$$

2.3.1 Perhitungan Certainty Factor

Secara umum *rule* dipresentasikan dalam bentuk sebagai berikut [17]:

IF E1 **AND** E2 **AND** En **THEN** H (CF Rule) atau

IF E1 **OR** E2 **OR** EN **THEN** H (CF Rule).

Keterangan :

- E1 ... En : Fakta-fakta (*evidence*) yang ada
- H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan
- CF Rule : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis H adanya fakta-fakta E1...En
- CF Rule : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis H adanya fakta-fakta E1 ...En

a. Rule dengan *evidence* E tunggal dan hipotesis H tunggal

F E THEN H (CF Rule)

$$CF(H,E) = CF(E) \times CF(rule)$$

b. Rule dengan *evidence* E ganda dan hipotesis H tunggal

IF E1 AND E2 AND EN THEN H (CF rule)

$$CF(H,E) = \min [CF(E1), CF(E2), \dots, CF(EN)] \times CF(rule)$$

IF E1 OR E2 OR EN THEN H (CF rule)

$$CF(H,E) = \min[CF(E1), CF(E2) , \dots, CF(En)] \times CF(rule)$$

$$CF(H,E) = \max[CF(E1), CF(E2), \dots, CF(EN)] \times CF(rule)$$

c. Kombinasi dua buah *rule* dengan *evidence* berbeda (E1 dan E2), tetapi hipotesisnya sama.

IF E1 **THEN** H *Rule 1* CF(H,E1) = C(F1) = C(E1) x CF (Rule 1)

IF E2 **THEN** H *Rule 2* CF(H,E1) = C(F2) = C(E2) x CF (Rule 2)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Menentukan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan *represensi* dari hasil proses akuisisi pengetahuan di mana dalam akuisisi pengetahuan ini dilakukan pengumpulan data-data dan pengetahuan yang menjadi satu masalah dari seorang pakar dan dijadikan dokumentasi untuk diolah dan diorganisasikan menjadi pengetahuan. Berdasarkan basis pengetahuan yang telah dirancang, maka dapat ditentukan kemungkinan-kemungkinan jawaban yang akan diberikan oleh pengguna nantinya.

Adapun basis aturan disajikan dalam aturan-aturan yang berbentuk pasangan keadaan aksi (*condition-action*) “JIKA (*IF*) keadaan terpenuhi atau terjadi MAKA (*THEN*)” adalah sebagai berikut:

- Rule 1 :** *IF* Tinta sering lambat memberikan Pasokan tinta
AND Bahan media pada saat cetak miring kiri atau kanan
AND Driver motor atau servo motornya yang bermasalah
AND Diakibatkan sensor encoder rusak
AND Diakibatkan sensor encoder rusak
THEN Head pada saat akan cetak berjalan tersendat-sendat.
- Rule 2 :** *IF* Pompa tinta tersumbat
AND Pelampung ink tank rusak
THEN Salah satu ink pump tinta tidak mau menarik tinta.
- Rule 3 :** *IF* Microswtch pada home mesin tidak berfungsi
AND Software ink purging
THEN Mesin tidak bisa firing di posisi home.
- Rule 4 :** *IF* Solenoid valve nya rusak
AND Tinta terus keluar tidak mau berhenti
THEN Kerusakan *cleaning* warna.
- Rule 5 :** *IF* Sering kali bergantian warna yang hilang
AND Driver motor dan servo motor rusak
AND Raster encoder
THEN Menimbulkan corak vertikal
- Rule 6 :** *IF* Mesin cetak tidak dapat dinyalakan
AND Sering kali masalah head rusak
AND Microswtch pada home mesin tidak berfungsi.
AND Driver motor dan servo motor rusak
THEN Fiber optik

Tabel 3 Basis Pengetahuan

Kode Gejala	Gejala	P01	P02	P03	P04	P05	P06
G01	Mesin cetak tidak dapat dinyalakan						✓
G02	Sering kali bergantian warna yang hilang					✓	
G03	Tinta sering lambat memberikan Pasokan tinta	✓					
G04	Solenoid valve nya rusak				✓		
G05	Sering kali masalah head rusak						✓
G06	Bahan media pada saat cetak miring kiri atau kanan	✓					
G07	Driver motor atau servo motornya yang Bermasalah		✓				
G08	Microswtch pada home mesin tidak berfungsi.			✓			✓
G09	Diakibatkan sensor encoder rusak	✓					
G010	Strip encoder jamur	✓					
G011	Pompa tinta tersumbat		✓				
G012	Driver motor dan servo motor rusak					✓	✓
G013	Pelampung ink tank rusak		✓				
G014	Software ink purging			✓			
G015	Raster encoder					✓	
G016	Tinta terus keluar tidak mau berhenti				✓		

3.2 Penerapan Metode Certainty Factor

Sistem Pakar yang digunakan untuk mengidentifikasi kerusakan pada mesin menggunakan metode *Certainty Factor* yang digunakan untuk mengetahui tingkat kepastian dalam mendeteksi gejala-gejala yang terjadi pada mesin yang mengalami kerusakan. Berikut ini merupakan studi kasus, terdapat beberapa gejala yang dialami oleh pasien antara lain:

Tabel 4 Gejala yang Dialami

Kode Gejala	Nama Gejala
G03	Tinta sering lambat memberikan Pasokan tinta
G06	Bahan media pada saat cetak miring kiri atau kanan
G07	Driver motor atau servo motornya yang bermasalah
G09	Diakibatkan sensor encoder rusak

G11	Pompa tinta tersumbat
-----	-----------------------

3.2.1 Menentukan Nilai MB dan MD

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan berikut nilai MB dan MD pada masing-masing gejala :

MB(h,e) = Ukuran kenaikan kepercayaan terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(h,e) = Ukuran kenaikan kepercayaan terhadap hipotesa H yang dipengaruhi oleh gejala E.

CF = Factor kepastian

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

Nilai CF pada gejala kerusakan *Head* saat akan cetak berjalan tersendat-sendat

$$= 0,8$$

$$G03 \Rightarrow MB [H,E] - MD [H,E]$$

$$G10 \Rightarrow MB [H,E] - MD [H,E]$$

$$CF (G03) = 0,8 - 0,1 = 0,7$$

$$CF (G10) = 0,6 - 0 = 0,6$$

$$G06 \Rightarrow MB [H,E] - MD [H,E]$$

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

$$CF (G06) = 0,83 - 0,03 = 0,8$$

Nilai CF pada Salah satu ink pump tinta tidak mau menarik tinta

$$G07 \Rightarrow MB [H,E] - MD [H,E]$$

$$G11 \Rightarrow MB [H,E] - MD [H,E]$$

$$CF (G07) = 0,88 - 0,18 = 0,7$$

$$CF (G11) = 0,85 - 0,15 = 0,7$$

$$G09 \Rightarrow MB [H,E] - MD [H,E]$$

$$G13 \Rightarrow MB [H,E] - MD [H,E]$$

$$CF (G9) = 0,9 - 0,1 = 0,6$$

$$CF (G13) = 0,78 - 0,18 = 0,6$$

Untuk menentukan nilai CF, maka digunakan data yang ada pada rumusan yang telah ditentukan, adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

3.2.3 Melakukan Perhitungan Metode Certainty Factor (CF)

Berdasarkan nilai MB[H,E] dan nilai MD[H,E] yang diperoleh di atas maka kita dapat menentukan nilai CF pada setiap gejala kerusakan. Setiap gejala memiliki nilai bobot atau nilai yang tidak mengandung kepastian menggunakan rumus : $CF(Rule) = MB[H,E] - MD[H,E]$

Tabel 5 Nilai Bobot Pada Tiap Gejala

Kode	Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD	CF
K01	Head saat akan cetak berjalan tersendat-sendat	G03	Tinta sering lambat memberikan Pasokan tinta	0,8	0,1	0,7
		G06	Bahan media pada saat cetak miring kiri atau kanan	0,83	0,03	0,8
		G07	Driver motor atau servo motornya yang bermasalah	0,88	0,18	0,7
		G09	Diakibatkan sensor encoder rusak	0,9	0,1	0,8
		G10	Strip encoder jamur	0,6	0	0,6
K02	Salah satu ink pump tinta tidak mau menarik tinta	G11	Pompa tinta tersumbat	0,85	0,15	0,7
		G13	Pelampung ink tank rusak	0,78	0,18	0,6
K03	Mesin tidak bisa firing di posisi home	G08	Microswtch pada home mesin tidak berfungsi.	0,6	0	0,6
		G14	Software ink purging	0,88	0,18	0,7
K04	Kerusakan cleaning warna	G04	Solenoid valve nya rusak	0,78	0,18	0,6
		G16	Tinta terus keluar tidak mau berhenti	0,8	0,1	0,7
K05	Menimbulkan corak vertikal	G02	Sering kali bergantian warna yang hilang	0,8	0,1	0,7
		G12	Driver motor dan servo motor rusak	0,93	0,1	0,83
		G15	Raster encoder	0,6	0	0,6

Tabel 5 Nilai Bobot Pada Tiap Gejala

Kode	Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD	CF
K06	Fiber optik	G01	Mesin cetak tidak dapat dinyalakan	0,83	0,03	0,8
		G05	Sering kali masalah head rusak	0,63	0	0,6
		G08	Microswtch pada home mesin tidak berfungsi.	0,78	0,18	0,6
		G12	Driver motor dan servo motor rusak	0,93	0,1	0,83

3.2.3 Melakukan Perhitungan Metode Certainty Factor (CF)

Berikut ini adalah perhitungan manual dari metode Certainty Factor untuk mengetahui jenis kerusakan beserta gejalanya:

Maka dapat dihitung menggunakan rumus CF combine sebagai berikut :

$$CF_{combine} (CF3-CF6) = CF3 + CF6 * (1-CF3)$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.7 + 0.8*(1-0.7) \\
 &= 0.94 \\
 CF_{combine} (CF_{Fold}-CF7) &= CF_{Fold} + CF7 * (1-CF_{Fold}) \\
 &= 0.94 + 0.7*(1-0.94) \\
 &= 0.982 \\
 CF_{combine} (CF_{Fold}-CF9) &= CF_{Fold} + CF7 * (1-CF_{Fold}) \\
 &= 0.982 + 0.8*(1-0.982) \\
 &= 0.9964 \\
 \text{Persentase combine} &= 0,9964 * 100\% \\
 &= 99,64\% \text{ Head saat akan cetak berjalan} \\
 &\text{tersendat-sendat} \\
 CF_{combine} (CF_{11}-CF_{13}) &= CF_{11} + CF_{13} * (1-CF_{11}) \\
 &= 0.7 + 0.6*(1-0.7) \\
 &= 0.88 \\
 \text{Persentase combine} &= 0,88 * 100\% \\
 &= 88\% \text{ Salah satu ink pump tinta tidak mau menarik tinta}
 \end{aligned}$$

3.2.3 Kesimpulan Identifikasi

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan *Certainty Factor* pada gejala kerusakan tersebut maka dapat disimpulkan nilai CF tertinggi dari kasus diatas adalah *Head* saat akan cetak berjalan tersendat-sendat dengan tingkat keyakinan 0.9964 atau dengan persentase 99,64%, dengan solusi Hal ini bisa diakibatkan *sensor encoder* rusak, *strip encoder* jamur, *long* kabel, *driver* motor, *servo* motor. Maka dari itu, cek satu persatu pada bagian tersebut dan ganti bagian yang terdapat kerusakans

3.3 Implementasi Sistem

a. Tampilan Halaman Utama

Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka halaman utama yang selesai dibangun.



Gambar 1 Tampilan Halaman Utama

b. Tampilan Halaman Login

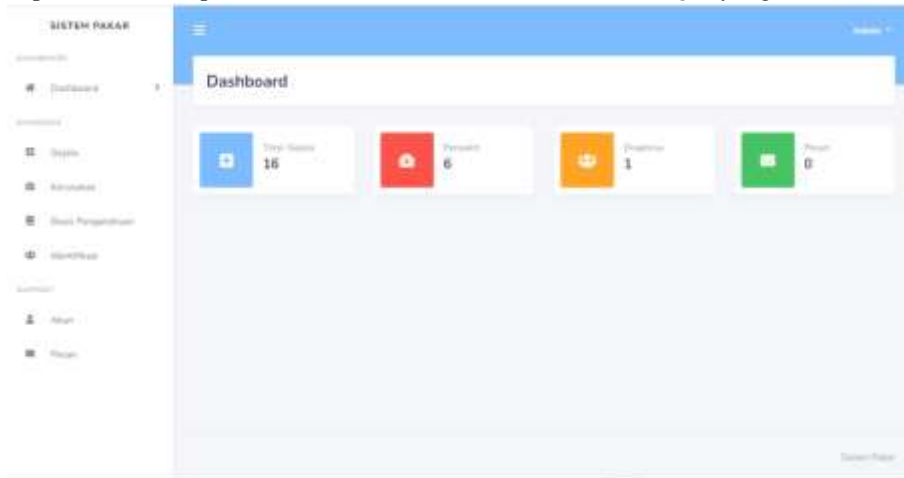
Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka *login* yang selesai dibangun.



Gambar 2 Tampilan Halaman Login

c. Tampilan Halaman Dashboard

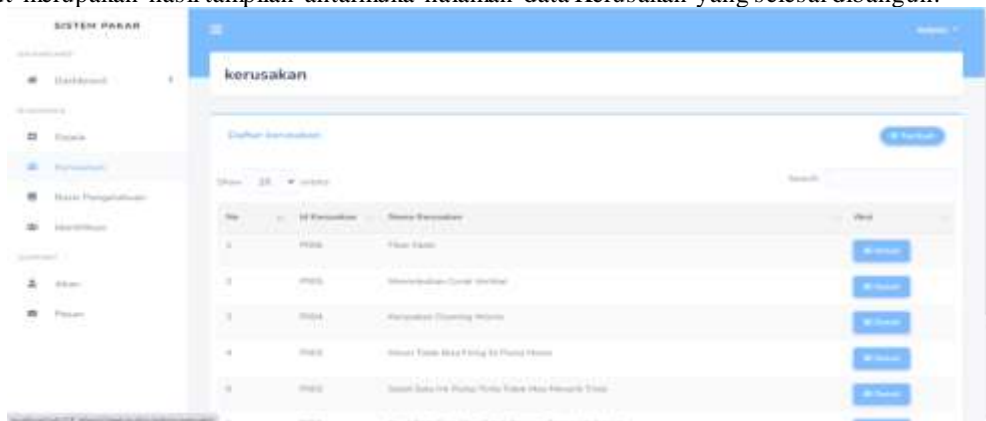
Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka Halaman Utama Setelah *Login* yang selesai dibangun.



Gambar 3 Tampilan Halaman Dashboard

d. Tampilan Halaman Data Kerusakan

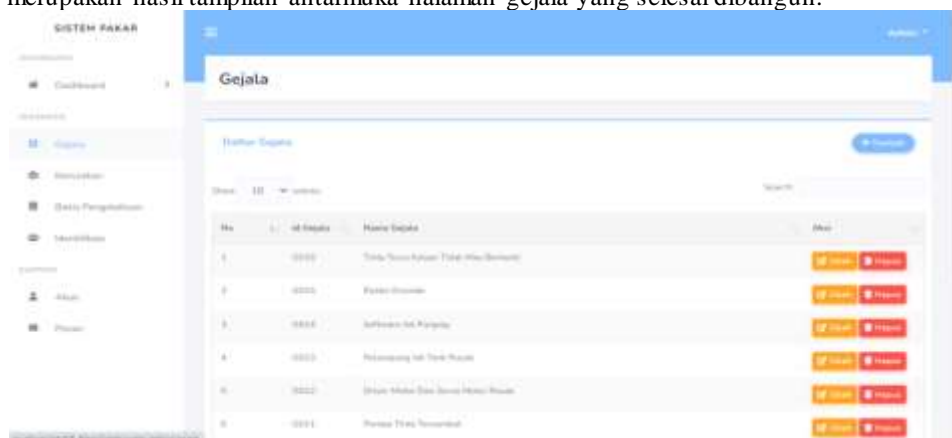
Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka halaman data Kerusakan yang selesai dibangun.



Gambar 5 Tampilan Halaman Data Kerusakan

e. Tampilan Halaman Data Gejala

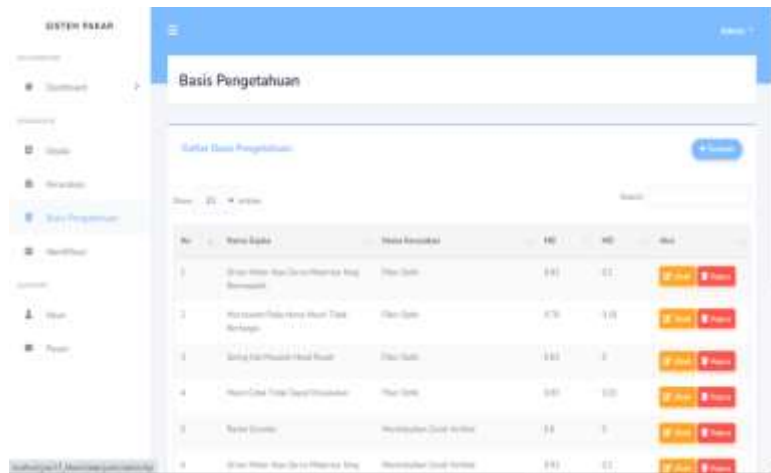
Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka halaman gejala yang selesai dibangun.



Gambar 6 Tampilan Halaman Data Gejala

f. Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka Halaman basis Pengetahuan yang selesai dibangun.



Gambar 7 Tampilan Halaman Basis Pengetahuan

g. Tampilan Halaman Identifikasi

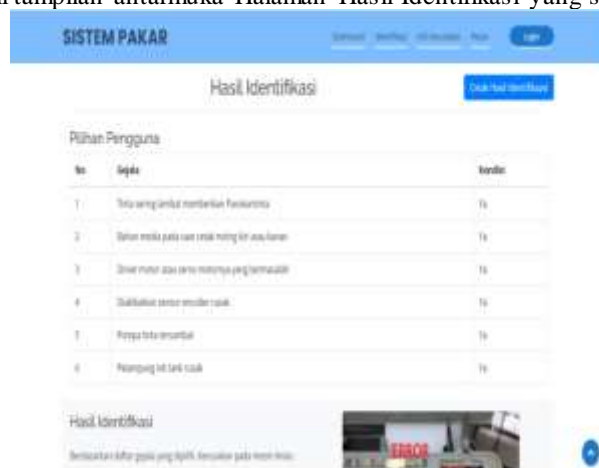
Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka halaman Identifikasi yang selesai dibangun.



Gambar 8 Tampilan Halaman Identifikasi

h. Tampilan Halaman Hasil Identifikasi

Berikut merupakan hasil tampilan antarmuka Halaman Hasil Identifikasi yang selesai dibangun.



Gambar 9 Tampilan Halaman Hasil Identifikasi

4. KESIMPULAN

Sistem pakar mesin nctek digital dengan metode certainty factor dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan produktivitas produksi cetakan. Dengan mengumpulkan dan menganalisis data dari mesin cetak digital, sistem pakar dapat membuat identifikasi yang akurat dan tepat, sehingga dapat mengatasi masalah pada mesin cetak digital secara efektif dan efisien maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Metode *Certainty Factor* diterapkan

kedalam sebuah aplikasi agar dapat mengidentifikasi kerusakan mesin cetak digital spanduk dengan baik, untuk itu ada 3 hal yang sangat penting agar pengetahuan pakar dapat diolah dengan metode *Certainty Factor* dan berjalan baik pada aplikasi desktop yaitu, data gejala, data kerusakan dan data basis aturan. Aplikasi sistem pakar mengidentifikasi kerusakan mesin cetak digital spanduk dengan Metode *Certainty Factor* dirancang dengan menggunakan pemodelan UML terlebih dahulu, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentuk *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*. Kemudian dilakukan pengkodean dengan perancangan tersebut kedalam bentuk *Desktop Program* Aplikasi sistem pakar mengidentifikasi kerusakan mesin cetak digital spanduk dengan Metode *Certainty Factor* diuji dengan membandingkan penyelesaian kasus kerusakan pada mesin cetak digital spanduk yang dikerjakan oleh.

UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan yang Maha Kuasa, yang telah memberikan rahmat dan kasih karunianya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Limfoma Non-Hodgkin Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* guna memenuhi syarat untuk perolehan gelar perolehan gelar strata 1 pada Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan. Dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, telah banyak didapat bantuan, motivasi, dan dukungan dari orang-orang terdekat. Dari itu agar mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini khususnya Ibu tercinta, yang telah mendidik dan membesarkan dengan penuh kasih sayang serta memberikan doa, semangat, moril dan material yang sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan skripsi ini. Tidak lupa juga untuk mengucapkan terimakasih kepada: ketua yayasan STMIK Triguna Dharma, Kepada bapak Jaka Prayudha S. Kom., M. Kom, selaku dosen pembimbing 1, kepada Bapak Azlan, S.Kom., M.Kom. Selaku dosen pembimbing 2 serta tidak lupa kepada teman-teman saya seperjuangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Setyawan, “Mengajar Digital Natives: Tantangan bagi Dunia Pendidikan,” *Acad. Edu*, 2019, [Online]. Available: https://www.academia.edu/download/44936751/Mengajar_Digital_Natives_Sigit.pdf
- [2] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, “Analisis Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT,” *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [3] J. S. Simatupang and E. Panggabean, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Mesin Fotocopy Canon Ir 6000 Menggunakan Metode *Certainty Factor*,” *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 1, no. 2, pp. 61–66, 2018, doi: 10.34012/jutikom.v1i2.239.
- [4] J. Nurjaman, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Printer Menggunakan Metode *Certainty Factor*,” *J. Bangkit Indones.*, vol. 7, no. 1, p. 18, 2018, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v7i1.32.
- [5] R. Hariyanto and K. Sa’diyah, “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode *Certainty Factor*,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–4, 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i1.500.
- [6] Hengki Tamando Sihotang, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes,” *J. Inform. Pelita Nusant.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2018, [Online]. Available: Morfologi Jagung
- [7] I. Nugraha and M. Siddik, “Penerapan Metode Case Based Reasoning (CBR) Dalam Sistem Pakar Untuk Menentukan Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Hidroponik,” *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 91–96, 2020.
- [8] M. Riana, “DIGITAL PRINTING SEBAGAI PENUNJANG KETERAMPILAN HARD SKILL BAGI SISWA SMK PERGURUAN LAKSAMANA,” pp. 46–56.
- [9] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode *Certainty Factor* Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung,” *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.
- [10] J. Jurnal, S. Dan, and T. Informasi, “Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Jenis Kerusakan Yang Terjadi Pada Radar Aaws Di Kantor BMKG Medan,” vol. 1, no. 4, 2022.
- [11] S. Suendri, “Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan),” *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [12] H. N. Putra, “Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) dalam Perancangan Aplikasi Data Pasien Rawat Inap pada Puskesmas Lubuk Buaya,” *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 67–77, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/130>