

## Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Lensa Cannon 1885 Pada Camera Cannon 1200 Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer (DS)

Rizki Rastanta Ginting<sup>\*</sup>, darjar saripurna<sup>\*\*</sup>, Usti Fatimah Sari Sitorus<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup> Program Studi Mahasiswa, STMIK Triguna Dharma

<sup>\*\*</sup> Program Studi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

---

### Article Info

#### Article history:

-

---

#### Keyword:

Mendeteksi Kerusakan Lensa Cannon 1885, Sistem Pakar, Dempster Shafer(DS)

---

### ABSTRACT

Perawatan kamera DSLR mudah dilakukan apabila mengetahui yang harus dilakukan untuk merawat kamera tersebut. Jika mengetahui lebih jauh tentang kerusakan kamera DSLR, terdapat beberapa kerusakan yang tidak perlu membutuhkan jasa service center karena orang awam pun dapat memperbaiki sendiri dengan peralatan seadanya di rumah. Oleh sebab itu dalam penelitian ini berupaya untuk membuat sebuah sistem pakar yang dapat membantu para pemilik kamera DSLR dengan lensa Canon 1855 agar dapat melakukan perawatan secara rutin dan jika mengalami kerusakan tanpa perlu membawa ke service center.

Untuk mengatasi masalah yang dijelaskan diatas, salah satunya dengan membangun sistem pakar. Dengan adanya bantuan teknologi komputer sistem pakar ini diharapkan dapat membantu mempermudah dalam mendeteksi gejala kerusakan lensa canon 1855. Untuk mendeteksi kerusakan lensa canon 1855, sistem pakar ini menggunakan metode Dempster Shafer dengan memasukkan data kerusakan dan gejala-gejala.

Sehingga dengan adanya sistem pakar ini bisa mempermudah pengguna mendapatkan informasi tentang gejala dan kerusakan lensa canon 1855. Sehingga dapat membantu pengguna dalam menemukan saran dan solusi terhadap kerusakan pada lensa canon 1855...

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved

---

#### First Author

Nama : Rizki Rastanta Ginting  
Kampus :STMIK Triguna Dharma  
Program Studi : Sistem Informasi  
E-Mail : rizkibastanta03@gmail.com

---

### 1. PENDAHULUAN

Bermula dari hobi fotografi menggunakan kamera *Digital Single Lens Reflex* (DSLR) baik yang dilakukan secara *outdoor* maupun *indoor* (studio) memang sangat menyenangkan dan sekaligus mengasah ketajaman pandangan mata terhadap pandangan obyek yang akan ditangkap.

*Dempster Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat. *Dempster Shafer Theory Of Evidence*, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Definisi sistem pakar itu sendiri adalah sebuah program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang pakar, dimana sistem pakar menggunakan pengetahuan (*knowledge*). Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar.

Tabel 2.1 Perbandingan Kemampuan Sistem Pakar dan Seorang Pakar

FAKTOR	PAKAR	SISTEM PAKAR
<i>Time availability</i>	Hari Kerja	Setiap Saat
Geografis	Lokal/tertentu	Dimana saja
Keamanan	Tidak tergantikan	Dapat diganti
<i>Perishable/dapat habis</i>	Ya	Tidak
Performansi	<i>Variable</i>	Konsisten
Kecepatan	<i>Variable</i>	Konsisten
Biaya	Tinggi	Terjangkau

### 2.2 Kerusakan Lensa Cannon 1855

Canon 1855 termasuk kedalam kategori kamera DSLR atau *Digital Single Lens Reflect* yang merupakan jenis kamera digital dengan lensa tunggal. Lensa tunggal artinya, lensa pembidik sama dengan lensa perekam. Keunggulan dari kamera dengan lensa jenis ini adalah apa yang terlihat, itulah yang terekam.

### 2.3 Metode Dempster Shafer

Metode *Dempster Shafer* adalah suatu teori matematika tentang pembuktian berdasarkan fungsi kepercayaan (*belief function*) dan pemikiran yang masuk akal (*plausible reasoning*). Teori *Dempster-Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* (fungsi kepercayaan) dan *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa.

### 2.5 Microsoft Visual Basic 2008

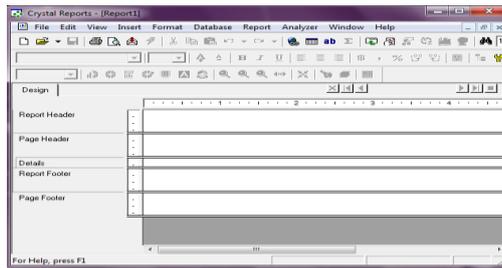
*Microsoft Visual Studio* adalah sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi console, aplikasi *Windows*, ataupun aplikasi Web. *Visual Studio* mencakup compiler, SDK, *Integrated Development Environment* (IDE), dan dokumentasi yang umumnya berupa *MSDN Library*.

### 2.6 Microsoft Access 2010

*Microsoft Office Access* (*MS Access*) adalah program aplikasi basis data komputer relasional yang ditujukan untuk penggunaan terbatas. Selain mesin basis data *Microsoft Jet Database Engine*, *MS Access* juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna

### 2.7 Crystal Report

*Crystal Report* adalah merupakan perangkat lunak yang dikhususkan untuk membangun sebuah laporan. *Crystal Report* dapat digunakan dengan bahasa pemrograman berbasis windows seperti Borland Delphi, Visual Basic 6.0, Visual Basic .Net, Visual C++, dan Visual Interdev



Gambar 2.1 Crystal Report

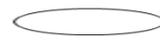
## 2.8 UML (Unified Modeling Language)

Unified Modeling Language (UML) adalah standarisasi bahasa pemodelan untuk membangun perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. Diagram-diagram yang digunakan pada UML antara lain adalah *class diagram*, *object diagram*, *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

### 2.8.1 Use Case Diagram

Use case Diagram mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Dengan pengertian yang cepat, diagram use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

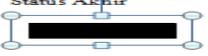
Tabel 2.2 Notasi Use Case Diagram

No	Simbol	Deskripsi
1		Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antara unit atau aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja diawal frase nama use case.
2		Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi.
3		Komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor.
4		Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan.
5		Hubungan generalisasi dan spesialisasi antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya
6		Relasi use case tambahan ke sebuah use case dimana use case yang ditambahkan memerlukan use case ini untuk menjalankan fungsinya

### 2.8.2 Activity Diagram

Activity Diagram (diagram aktivitas) adalah diagram yang menggambarkan aliran fungsionalitas dari sistem. Pada tahap pemodelan bisnis, diagram aktifitas dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kerja bisnis (*business work flow*). Dapat juga digunakan untuk menggambarkan aliran kejadian (*flow of events*).

Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram

No	Simbol	Deskripsi
1		Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2		Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3		Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4		Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5		Status akhir yang dilakukan oleh sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

### 2.8.3 Class Diagram

*Class diagram* merupakan visualisasi kelas-kelas dari suatu sistem dan merupakan tipe diagram yang paling banyak dipakai. Diagram ini memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas didalam model desain dari suatu sistem. *Class diagram* terdiri dari atribut dan operasi dengan tujuan membuat program dapat membuat hubungan antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sesuai.

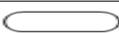
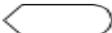
Tabel 2.4 *Class Diagram*

No	Simbol	Deskripsi
1		Kelas pada struktur sistem
2		Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
3		Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
4		Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
5		Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6		Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
7		Relasi antar kelas dengan makna semubagian ( <i>whole-part</i> )

## 2.9 Flowchart

Dalam perancangan sebuah sistem, penulis membuat *Flowchart* untuk mempermudah dalam pemecahan masalah yang terbagi ke dalam *Segmen-segmen* kecil sehingga dapat membantu dalam proses analisa. *Flowchart* merupakan teknik analitis yang digunakan untuk menjelaskan aspek-aspek sistem informasi secara jelas, tepat dan logis.

Tabel 2.5 Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Nama	Keterangan
1		<i>Terminator</i>	Permulaan/akhir program
2		Garis Alir ( <i>Flow Line</i> )	Arah aliran program atau merepresentasikan alur kerja
3		<i>Preparation</i>	Proses inisialisasi atau pemberian harga awal
4		Proses	Proses perhitungan atau proses pengolahan data
5		<i>Input/Output Data</i>	Proses input/output data, parameter, informasi
6		<i>Predefined Process</i>	Permulaan sub program atau menjalankan sub program
7		<i>Decision</i>	Perbandingan pernyataan yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya
8		<i>On-Page Connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada satu halaman
9		<i>Off page connector</i>	Penghubung bagian-bagian flowchart yang berada pada halaman berbeda
10		<i>Document</i>	Menggambarkan suatu dokumen atau Kegiatan mencetak suatu informasi
11		<i>Magnetic Disk</i>	Input atau output yang menggunakan disk magnetik
12		<i>Punched Tape</i>	Input atau output yang menggunakan pita kertas berlubang
13		<i>Manual input</i>	Input yang dimasukkan secara manual dari keyboard
14		<i>Display</i>	Output yang ditampilkan pada terminal
15		<i>Manual operation</i>	Operasi manual

## 3. METODE PENELITIAN

Berikut merupakan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

a. Observasi (*Field Research*)

Dalam hal ini peneliti melakukan pengamatan langsung sehingga mendapatkan data-data yang *real* terhadap apa yang diteliti dengan data gejala kerusakan berdasarkan pakar.

b. Wawancara (*Interview*)

Memberikan pertanyaan-pertanyaan kepada pakar yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan di Photo Studio Sinar Project.

2. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)

Dalam hal ini peneliti melakukan studi kepustakaan yang bersumber dari berbagai referensi diantaranya jurnal (internasional, nasional dan lokal), buku- buku, artikel, situs dan lain-lain. Adapun referensi tersebut terkait dengan masalah, bidang keilmuan, metode yang digunakan serta aplikasi pendukung lainnya.

Tabel 3.1 Data Kerusakan, Penyebab dan Solusi

No	Kerusakan	Penyebab dan Solusi
1	<i>Ring Out Focus</i>	<p>Penyebab : kerusakan ini karena putusnya kabel fleksi af atau motor dinamo AF yang mati serta kerusakan pada mainboard lensa.</p> <p>Solusi : Lakukan tindakan mengganti <i>gear</i> pengunci fokus pada lensa. Berhati-hatilah karena membutuhkan ketelitian yang tinggi, jangan sampai merusak komponen lain.</p>
2	<i>Short Diaphrag Locked</i>	<p>Penyebab : Secara umum disebabkan oleh masalah komunikasi antara bodi kamera dengan lensa. Komunikasi yang dimaksudkan adalah bagaimana perintah dari kamera (set aperture/diafragma, Speed, fokus dll) tidak dapat ditangkap atau dilakukan oleh lensa dikarenakan terjadi hambatan/kerusakan pada komponen ataupun jalur penghubungnya.</p> <p>Solusi : Untuk mengatasi masalah tersebut dapat dilakukan pembersihan padapin kontak (berwarna emas) di mounting (mulut) kamera dan lensa dengan menggunakan bantuan penghapus pensil. Bersihkan dengan cara menggosok perlahan pin tersebut hingga terlihat bersih dari kotoran yang ditandai perubahan warna emas yang lebih mengkilap dari sebelumnya. Kemudian test kamera dengan menggunakan lensa lainnya yang sejenis. Hal ini untuk memastikan bahwa permasalahan ada pada lensa dan bukan pada bodi kameranya.</p>
3	<i>Sensor Accelometer Rusak</i>	<p>Penyebab : Uerusakan ini diakibatkan karena kamera pernah terbentur dengan benda keras sehingga merusak sensor.</p> <p>Solusi : Pertama lepas terlebih dulu lensa kamera. Kemudian, atur kembali kecepatan rana -15 sampai dengan -15. Jika sudah, tekan tombol <i>shutter</i> untuk membuka <i>view finder</i> dan sensor. Kemudian amati sensor kamera dengan menggunakan senter supaya lebih terlihat jelas jenis kerusakanyang sebenarnya terjadi. Jika terdapat noktah atau bercak noda pada kaca sensor akan terlihat dengan jelas. Segera bersihkan dengan cairan khusus pembersih lensa yang disemprotkan pada lap <i>microfiber</i>.</p>

3.1 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penelitian metode perancangan sistem sangatlah penting dalam suatu penelitian. Dalam metode perancangan sistem khususnya *software* atau perangkat lunak kita dapat mengadopsi beberapa metode di antaranya algoritma *waterfall* atau algoritma air terjun.

3.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi tentang Sistem Pakar untuk mendiagnosa kerusakan lensa Canon 1855 pada Camera Canon 1200D dalam memilih *back-end programmer* dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*, berdasarkan gejala pada lensa Canon 1855, representasi pengetahuannya adalah metode yang digunakan untuk pengkodean pengetahuan sistem pakar.

3.1.1 Menentukan Tabel Kerusakan Pada Lensa Canon 1855

Jenis kerusakan yang sering terjadi pada lensa Canon 1855 dapat dilihat dari tabel 3.2 di bawah yang telah dibuat berdasarkan data dari Photo Studio Sinar Project.

Tabel.3.2 Jenis Kerusakan pada Lensa Canon 1855

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
1	K01	<i>Ring Out Focus</i>
2	K02	<i>Short Diafragm Locked</i>
3	K03	Sensor <i>Accelometer</i> Rusak

### 3.3.2 Menentukan Gejala Kerusakan Pada Lensa Canon 1855

Jenis gejala yang sering terjadi pada lensa Canon 1855 dapat dilihat dari tabel yang dibuat berdasarkan data dari Photo Studio Sinar Project.

Tabel 3.3 Jenis Gejala Kerusakan

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Hasil foto tidak focus
2	G02	Objek berbayang-bayang
3	G03	Hasil foto berlebihan cahaya
4	G04	Objek berbintik putih
5	G05	Objek bergaris-garis
6	G06	Hasil foto meredup
7	G07	Objek berlebihan warna
8	G08	Hasil foto kemerahan saat di tempat gelap
9	G09	Objek memutih semua
10	G10	Diafragma terkunci di satu posisi
11	G11	Hasil foto terlihat kurang tajam

### 3.3.3 Menentukan Gejala Kerusakan Pada Lensa Canon 1855

Dari gejala kerusakan lensa Canon 1855 yang telah diketahui maka dapat disimpulkan rule pengaturan berupa hubungan antara gejala dengan kerusakan lensa Canon 1855.

Tabel 3.4 Basis Aturan

Kode	Gejala Kerusakan	K01	K02	K03
G1	Hasil foto tidak focus	√		
G2	Objek berbayang-bayang	√		
G3	Hasil foto berlebihan cahaya	√		
G4	Objek berbintik putih			√
G5	Objek bergaris-garis		√	
G6	Hasil foto meredup		√	
G7	Objek berlebihan warna			√
G8	Hasil foto kemerahan saat di tempat gelap			√
G9	Objek memutih semua		√	
G10	Diafragma terkunci di satu posisi		√	
G11	Hasil foto terlihat kurang tajam	√		

Kode Kerusakan :

- K01 : *Ring Out Focus*
- K02 : *Short Diafragn Locked*
- K03 : *Sensor Accelometer Rusak*

Disini pengetahuan dalam aturan-aturan yang berbentuk pasangan keadaan aksi (*condition-action*) “JIKA (*IF*) keadaan terpenuhi atau terjadi MAKA (*THEN*)” suatu aksi akan terjadi. Berikut adalah tabel keputusan untuk sistem pakar mendiagnosa kerusakan pada lensa Canon 1855.

1. Rule 1  
 IF [Hasil foto tidak focus]  
 AND [Objek berbayang-bayang]  
 AND [Hasil foto berlebihan cahaya]  
 AND [Hasil foto terlihat kurang tajam]  
 THEN [Kerusakan *Ring Out Focus*]
2. Rule 2  
 IF [Objek bergaris-garis]  
 AND [Hasil foto meredup]  
 AND [Objek memutih semua]  
 AND [Diafragma terkunci di satu posisi]  
 THEN [Kerusakan *Short Diafragn Locked*]
3. Rule 3  
 IF [Objek berbintik putih]  
 AND [Objek berlebihan warna]  
 AND [Hasil foto kemerahan saat di tempat gelap]  
 THEN [Sensor *Accelometer Rusak*]

### 3.3.3 Pembuatan Nilai Densitas

Setelah mengetahui sumber *rule* pengaturan mengenai gejala dan jenis kerusakan lensa Canon 1855, selanjutnya langkah yang dilakukan menentukan nilai densitas dari gejala kerusakan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Nilai Densitas Gejala

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Kode Gejala	Nilai Densitas
K01	<i>Ring Out Focus</i>	G01	0,5
		G02	0,8
		G03	0,7
		G11	0,6
K02	<i>Short Diafragn Locked</i>	G05	0,5
		G06	0,6
		G09	0,5
		G10	0,8
K03	<i>Sensor Accelometer Rusak</i>	G04	0,7
		G07	0,6
		G08	0,7

Sumber : Photo Studio Sinar Project

### 3.3.4 Menentukan Perhitungan Algoritma Dempster Shafer

Setelah menentukan basis pengetahuan melalui tabel diatas maka tahap selanjutnya menggunakan mesin infensi dari tabel tersebut dan melakukan proses perhitungan dengan metode *dempster shafer*. Perhitungan akan dilakukan dari setiap kemungkinan yang akan dipilih maka dilakukan metode perhitungan *dempster shafer* adalah sebagai berikut :

Dalam perhitungan metode *Dempster Shafer* adapun rumus yang digunakan untuk melakukan diagnosis terhadap kerusakan lensa Canon 1855 yaitu sebagai berikut:

$$(Z) = \frac{\sum ( ) ( )}{\sum ( ) ( )}$$

Keterangan :

- m1 = densitas untuk gejala pertama
- m2 = densitas gejala kedua
- m3 = kombinasi dari kedua densitas di atas
- x dan y = semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X' dan Y')
- = subset dari Z

Berdasarkan perhitungan diatas dan merujuk pada rumus *dempster shafer* sehingga dapat dihitung nilai densitas (m) baru dengan membuat tabel aturan kombinasi terlebih dahulu. Kemudian kombinasi yang dihasilkan akan digunakan pada saat menunjukkan adanya gejala baru.

Tabel 3.6 Aturan Kombinasi Untuk M3

densitas 1 (m1) densitas 2 (m2)	{ K01 } { 0,5 }	{ θ } { 0,5 }
{ K01 } { 0,8 }	{ K01 } { 0,4 }	{ K01 } { 0,4 }
{ θ } { 0,2 }	{ K01 } { 0,1 }	{ θ } { 0,1 }

Kombinasi {K01} pada kolom 2 baris 2 diperoleh dari irisan antara {K01} dan {K01}. Nilai 0,4 diperoleh dari hasil perkalian 0,8 x 0,5. Demikian pula {K01} pada baris 3 kolom kedua. Gambar merupakan irisan dari θ dan {θ} pada baris ketiga kolom ketiga nilai 0,1 merupakan perkalian dari 0,2 x 0,5. Merujuk pada rumus *dempster shafer* belum ada maka nilainya adalah 0, sehingga dapat dihitung nilai M3 yaitu sebagai berikut:

$$(K01) = \dots = 0,9$$

$$(\theta) = \dots = 0,1$$

Kemudian perhitungan *dempster shafer* dilanjutkan pada gejala yang dipilih berikutnya, yaitu:

Gejala ke-3: Hasil foto berlebihan cahaya (G3)

Berdasarkan tabel 3.5 relasi antara gejala dengan kerusakan serta nilai densitas gejala untuk mendiagnosa kerusakan maka diperoleh:

$$m4 \{ K01 \} = 0,7$$

$$m4 \{ \theta \} = 1 - 0,7 = 0,3$$

Tabel 3.7 Aturan Kombinasi Untuk M5

densitas 3 (m3) densitas 4 (m4)	{ K01 } { 0,9 }	{ θ } { 0,1 }
{ K01 } { 0,7 }	{ K01 } { 0,63 }	{ K01 } { 0,07 }
{ θ } { 0,3 }	{ K01 } { 0,27 }	{ θ } { 0,03 }

Kombinasi {K01} pada kolom 2 baris 2 diperoleh dari irisan antara {K01} dan {K01}. Nilai 0,63 diperoleh dari hasil perkalian 0,7 x 0,9. Demikian pula {K01} pada baris 3 kolom kedua. Gambar merupakan irisan dari  $\theta$  dan  $\{\theta\}$  pada baris ketiga kolom ketiga nilai 0,03 merupakan perkalian dari 0,3 x 0,1. Merujuk pada rumus *dhemspter shafer* belum ada maka nilainya adalah 0, sehingga dapat dihitung nilai  $M_5$  yaitu sebagai berikut:

$$(K01) = \dots = 0,97$$

$$(\theta) = \dots = 0,03$$

Gejala ke-4 : Objek bergaris-garis (G5)

Berdasarkan tabel 3.5 relasi antara gejala dengan kerusakan serta nilai densitas gejala untuk mendiagnosa kerusakan maka diperoleh:

$$M_6 \{ K02 \} = 0,5$$

Selanjutnya merujuk pada rumus sehingga diperoleh nilai *plausibility*.

$$M_6 \{ \theta \} = 1 - 0,5 = 0,5$$

Tabel 3.8 Aturan Kombinasi Untuk M7

densitas 5 (m5) densitas 6 (m6)	{ K01 } { 0.97 }	{ $\theta$ } { 0.03 }
{ K02 } { 0,5 }	$\emptyset$ { 0.485 }	{ K02 } { 0.015 }
{ $\theta$ } { 0,5 }	{ K01 } { 0.485 }	{ $\theta$ } { 0,015 }

Kombinasi  $\emptyset$  pada kolom 2 baris 2 diperoleh dari irisan antara {K01} dan {K02}. Nilai 0,485 diperoleh dari hasil perkalian 0,5 x 0,97. Demikian pula {K01} pada baris 3 kolom kedua. Gambar merupakan irisan dari  $\theta$  dan  $\{\theta\}$  pada baris ketiga kolom ketiga nilai 0,015 merupakan perkalian dari 0,03 x 0,5. Merujuk pada rumus *dhemspter shafer* sudah ada maka nilainya adalah 0,485 sehingga dapat dihitung nilai  $M_7$  yaitu sebagai berikut:

$$(K01) = \dots = \dots =$$

$$(K02) = \dots = 0,0291$$

$$(\theta) = \dots = \dots = 0,0291$$

Dari perhitungan menggunakan metode *Dempster Shafer* diatas, maka dapat diperoleh bahwa hasil diagnosa adalah kerusakan *Ring Out Focus* (K01) dengan nilai keyakinan 0,9417 atau 94,17%. Maka solusi yang dapat diberikan adalah dengan tindakan mengganti *gear* pengunci fokus pada lensa. Berhati-hatilah karena membutuhkan ketelitian yang tinggi, jangan sampai merusak komponen lain.

### 3.4 Flowchart Metode Dempster Shafer

*Flowchart* merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana setiap langkah program atau prosedur-prosedur sesungguhnya. Untuk proses metode *dempster shafer* dapat dilihat pada gambar berikut :

#### 4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem merupakan salah satu elemen yang penting dalam merancang suatu sistem atau aplikasi. Dalam perancangan aplikasi dalam mendeteksi kerusakan lensa Canon 1855 ini menggunakan beberapa pemodelan *Unified Modelling Language* diantaranya adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*.

#### 4.1.1 Use Case Diagram

Skenario usecase diagram merupakan penjelasan tentang *use case* diagram untuk mempermudah mengerti tentang urutan atau cara dalam melakukan kegiatan yang terdapat pada *use case diagram*.

#### 4.1.2 Activity Diagram

Berikut di bawah ini gambaran *activity diagram* pada sistem pakar mendeteksi kerusakan lensa Canon 1855 menggunakan metode *Dempster Shafer*.

#### 4.1.3 Class Diagram

Diagram kelas/*class diagram* memberikan gambaran tentang sistem atau perangkat lunak dan relasi-relasi yang ada di dalamnya. Berikut ini merupakan rancangan hubungan relasi antar *class* pada sistem pakar untuk adalah sebagai berikut :

### 4.2 Rancangan Basis Data

Rancangan *database* berguna untuk menyimpan data-data yang akan diinput oleh program aplikasi nantinya. Langkah pertama yang dilakukan dalam merancang sebuah *database* adalah membuat *database*-nya.

### 4.3 Rancangan Desain Form

Sistem akan dirancang dalam bentuk *desktop* yang berjalan pada sebuah komputer. *Interface* disediakan untuk memudahkan pengguna dalam memberikan *input* berupa beberapa parameter yang diperlukan, serta menampilkan laporan hasil deteksinya.

## PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

### 5.1 Pengujian

Dalam pengujian atau pengaplikasian perancangan sistem pakar mendeteksi kerusakan lensa canon 1855 dengan metode *Dempster Shafer*. Ada dua komponen sistem yang dibutuhkan yaitu *hardware* dan *software*. Adapun uraian dari masing-masing komponen sebagai berikut.

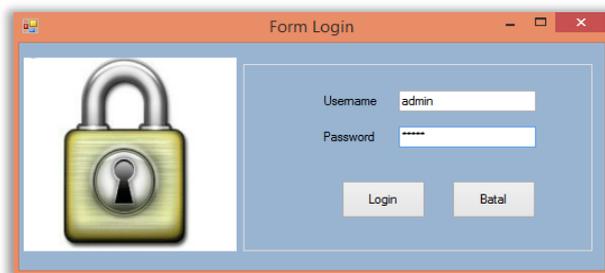
1. Perangkat Keras (*Hardware*)
  - a. Monitor sebagai tampilan
  - b. *Central processing unit* (CPU), minimal Intel Core i3.
  - c. Harddisk minimal 320 GB
  - d. Keyboard dan *Mouse*
  - e. Printer.
  - f. *Processor* minimum 2 GHz
2. Perangkat Lunak (*Software*)
  - a. *Microsoft Windows 7* sebagai operating sistem
  - b. *Microsoft Visual Basic 2008*
  - c. *Microsoft Access 2010* untuk pembuatan database
  - d. *Seagate Crystal Report 8.5* untuk pembuatan laporan.

### 5.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan dimana suatu sistem yang telah dibangun akan dijalankan dan diuji, apakah telah sesuai dengan rancangan atau tidak. Tahapan implementasi sistem dimulai dari form login kemudian lanjut ke form utama dan form-form data lainnya.

#### 5.2.1 Form Login

Pertama program dijalankan maka akan muncul form login. Form ini merupakan tampilan form login untuk masuk kedalam form utama dengan cara mengisi nama user dan password.



Gambar 5.1 Form Login

### 5.2.2 Menu Utama

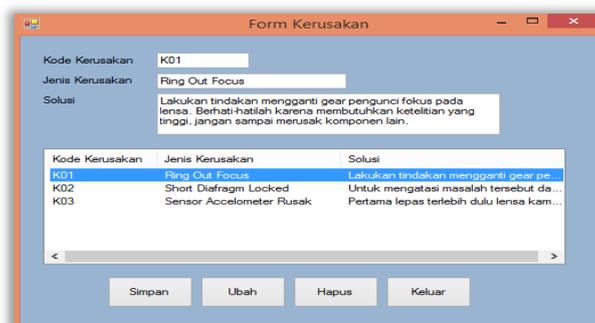
Dengan menggunakan Form dibuat Menu Utama Program yang memiliki beberapa bagian menu program yaitu : File, Diagnosa dan Keluar dimana dalam masing-masing menu program terdapat beberapa sub menu pendukung lainnya yang berfungsi untuk menampilkan form-form yang dibutuhkan beserta laporannya.



Gambar 5.2 Tampilan Form Menu Utama

### 5.2.3 Form Data Kerusakan

Tampilan ini berisikan tentang data kerusakan yang berfungsi sebagai media dalam memasukan data kerusakan baru dan juga mengedit serta menghapus data kerusakan. Keutamaan fungsi dari form ini dapat mengolah data kerusakan secara ubah dengan database. Tampilan form kerusakan dijelaskan sebagai berikut di bawah ini.



Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan	Solusi
K01	Ring Out Focus	Lakukan tindakan mengganti gear pengunci fokus pada lensa. Berhati-hatilah karena membutuhkan ketelitian yang tinggi, jangan sampai merusak komponen lain.
K02	Short Diafrag Locked	Untuk mengatasi masalah tersebut da...
K03	Sensor Accelerometer Rusak	Pertama lepas terlebih dulu lensa kam...

Gambar 5.3 Tampilan Form Input Data Kerusakan

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam form yaitu :

- Simpan : Menyimpan data kerusakan baru
- Ubah : Merubah data-data yang dianggap salah
- Hapus : Menghapus data-data yang dianggap tidak perlu
- Batal : Membatalkan penginputan data dan membersihkan form
- Keluar : Keluar dari form kerusakan

### 5.2.4 Form Data Gejala

Tampilan Data Gejala ini berisikan tentang data gejala yang akan dijadikan dasar-dasar dalam mendeteksi kerusakan lensa canon 1855. Tampilan form dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Kode Gejala	Gejala	Nilai Densitas
G01	Hasil foto tidak focus	0.5
G02	Objek berbayang-bayang	0.8
G03	Hasil foto berlebihan cahaya	0.7
G04	Objek beriris putih	0.7
G05	Objek bergaris-garis	0.5
G06	Hasil foto meredup	0.6
G07	Objek berlebihan warna	0.6
G08	Hasil foto kemerahan saat di ...	0.7

Gambar 5.4 Tampilan Form Gejala

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam form yaitu :

- Simpan : Menyimpan data Gejala baru
- Ubah : Merubah data-data yang dianggap salah
- Hapus : Menghapus data-data yang dianggap tidak perlu
- Batal : Membatalkan penginputan data dan membersihkan form
- Keluar : Keluar dari form Gejala

### 5.2.5 Form Basis Aturan

Tampilan Basis Aturan ini berisikan tentang data *rule* (aturan) yang akan dihitung dengan metode *Dempster Shafer*. Tampilan form dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Kode Gejala	Gejala
G01	Hasil foto tidak focus
G02	Objek berbayang-bayang
G03	Hasil foto berlebihan cahaya
G11	Hasil foto terlihat kurang tajam

Gambar 5.5 Tampilan Form Basis Aturan

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam form yaitu sebagai berikut:

- Simpan : Menyimpan data Basis Aturan baru
- Ubah : Merubah data-data yang dianggap salah
- Hapus : Menghapus data-data yang dianggap tidak perlu
- Lihat Data : Untuk menampilkan data yang telah tersimpan.
- Batal : Membatalkan penginputan data dan membersihkan form
- Keluar : Keluar dari form Basis Aturan

### 5.2.6 Form Deteksi Kerusakan

Tampilan form deteksi ini berfungsi untuk mengisi biodata user dan user memilih gejala yang dialami, kemudian melakukan deteksi perhitungan nilai gejala tersebut dan menampilkan hasil tertinggi. Tampilan form sebagai berikut :



No	Kode Gejala	Gejala
<input type="checkbox"/>	G01	Hasil foto tidak focus
<input type="checkbox"/>	G02	Objek berbayang-bayang
<input type="checkbox"/>	G03	Hasil foto berlebihan cahaya
<input type="checkbox"/>	G04	Objek berbintik putih
<input type="checkbox"/>	G05	Objek bergaris-garis
<input type="checkbox"/>	G06	Hasil foto meredup
<input type="checkbox"/>	G07	Objek berlebihan warna
<input type="checkbox"/>	G08	Hasil foto kemerahan saat di tempat gelap
<input type="checkbox"/>	G09	Objek memutih semua
<input type="checkbox"/>	G10	Diaphragma terkunci di satu posisi
<input type="checkbox"/>	G11	Hasil foto terlihat kurang tajam

Gambar 5.6 Tampilan Form Pemilihan Gejala

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam form pemilihan gejala yaitu:

- Proses : Melanjutkan ke form pemilihan gejala selanjutnya.
- Keluar : Kembali ke form input biodata.

Hasil Deteksi: Lensa Kamera Anda Mengalami Kerusakan Ring Out Focus Dengan Tingkat Persentase 92 %

Gambar 5.7 Tampilan Hasil Deteksi

Adapun fungsi-fungsi dari tombol yang terdapat dalam form hasil deteksi yaitu :

- Cetak : Mencetak laporan hasil deteksi.
- Keluar : Menutup form hasil deteksi.

### 5.2.7 Laporan Hasil Deteksi

Form Laporan ini berfungsi untuk melihat hasil deteksi kerusakan beserta informasi lain kerusakan berdasarkan gejala tertentu. Tampilan *preview* dapat dilihat dibawah ini:

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN LENS A CANON 1855**

Laporan Hasil Deteksi

Nama Pengguna : Gunawan  
Umur : 25  
Alamat : Medan Johor  
No Telpun : 087877116622

Kerusakan : Lensa Kamera Anda Mengalami Kerusakan Ring Out Focus Dengan Tingkat Persentase 92 %

Solusi : Lakukan tindakan mengganti gear pengunci fokus pada lensa. Berhati-hatilah karena membutuhkan ketelitian yang tinggi, jangan sampai merusak komponen lain.

Medan, 20 Agustus 2020

Gambar 5.8 Tampilan *Preview* Laporan Hasil Deteksi

### 5.3 Kelemahan dan Kelebihan Sistem

Kelebihan dari sistem pakar mendeteksi kerusakan lensa canon 1855 dengan Metode *Dempster Shafer* yaitu:

- a. Program ini dapat digunakan oleh semua user yang ingin melakukan deteksi tentang kerusakan lensa canon 1855 dengan menggunakan perhitungan metode *Dempster Shafer*.
- b. Dengan program ini mungkin dapat memotivasi kepada pihak lain untuk melakukan kegiatan yang ter-update, mengikuti perkembangan zaman dan teknologi informasi.

Kelemahan dari sistem ini adalah keterbatasan sumber data, terbatas hanya dalam ruang lingkup sistem pakar mendeteksi kerusakan lensa canon 1855 saja, dan fasilitas-fasilitas lain yang harusnya terdapat dalam suatu sistem pakar ini tidak ada dalam sistem ini, diantaranya :

- a. Program ini tidak dapat melakukan ubah otomatis. Harus diinstall langsung dari masing-masing komputer apabila ada yang mau diubah.
- b. Ruang lingkup sistem pakar hanya untuk mendeteksi kerusakan lensa canon 1855 saja.
- c. Program ini belum berbasis *web*

### 6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan berbagai macam tahapan-tahapan maka diperoleh suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan sistem pakar mendeteksi kerusakan lensa canon 1855 dengan metode *Dempster Shafer*, pengguna dapat dengan cepat dan benar menampilkan hasil deteksi kerusakan lensa canon 1855 sesuai dengan perhitungan metode *Dempster Shafer*. Sehingga memudahkan pengguna apabila sewaktu-waktu membutuhkan hasil deteksi kerusakan lensa canon 1855.
2. Dengan implementasi Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Lensa canon 1855 dengan Metode *Dempster Shafer* yang dibangun menggunakan *Microsoft Visual Basic 2008* dan database *Microsoft Access 2010* dapat mempermudah pengguna melakukan pendataan dan pemilihan gejala kerusakan dan serta menghasilkan *output* berupa *print out* dapat dilakukan dengan cepat dan tanpa membutuhkan biaya.
3. Dengan menggunakan Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Lensa canon 1855 yang dirancang dapat memecahkan masalah yang dihadapi oleh banyak pengguna yakni masalah ketidaktahuan terhadap kerusakan yang dialami lensa canon 1855 miliknya. Dengan diterapkannya sistem ini diharapkan segala kendala tentang ketidaktahuan yang berhubungan dengan masalah kerusakan lensa canon 1855 dapat diatasi dengan efektif dan efisien.

### 6.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat disampaikan kepada pembaca, kepada pihak pengguna dan kepada seluruh pihak yang berkaitan dengan perancangan sistem ini, yaitu :

1. Bagi pihak STMIK Triguna Dharma diharapkan dapat memberikan *support* lebih baik lagi agar kualitas hasil penelitian dapat meningkat kedepannya.
2. Bagi perusahaan diharapkan agar pegawai yang mengoperasikan aplikasi ini diberikan pelatihan singkat agar tidak terjadi kesalahan dalam penginputan datanya.
3. Bagi mahasiswa diharapkan agar melanjutkan penelitian ini sehingga sistem pakar ini dapat kembangkan lagi, terutama dalam segi fitur dan *interface*-nya. Supaya lebih menarik tampilannya dan lebih mudah digunakan

### UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Mengucapkan terimakasih kepada Ketua Yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Bapak Darjar Saripurna, S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing I saya, kepada Bapak Usti Fatimah Sari Sitorus, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing II saya, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberi dukungan dan teman seperjuangan.

### REFERENSI

- [1] Awang Harsa Kridalaksana, Ariel Hidayat, Universitas Mulawarman, Program Studi, and Ilmu Komputer, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Kamera DSLR Menggunakan Metode Certainty Factor Sequential Dedy Cahyadi," *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, 2019.
- [2] Jurusan Teknik Elektro et al., "SISTEM PAKAR KERUSAKAN HARDWARE KOMPUTER DENGAN

METODE BACKWARD CHAINING BERBASIS WEB Yenita Wijayana," *Media ElektriKa*, vol. 12, no. 2, 2019.

[3] Febby Kesumaningtyas, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demensia Menggunakan Metode Forward Chaining Studi Kasus (Di Rumah Sakit Umum Padang Panjang)," *Jurnal Edik Informatika*, 2017.

[4] Rusmin Saragih, Denny Jean Cross Sihombing, and Elvika Rahmi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kelapa Sawit Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," *Journal of Information Technology and Accounting*, vol. I, no. 1, pp. 2614-4484, 2018.

[5] Penelitian Bidang, Komputer Sains, Dan Pendidikan, Anggia Dasa Putri, and Dapit Pratama, "Jurnal Edik Informatika SISTEM PAKAR MENDETEKSI TINDAK PIDANA CYBERCRIME MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB DI KOTA BATAM," 2017.

### BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p><b>Rizki Rastanta Ginting</b>, Lahir di Delitua pada tanggal 06 Juni 1996 Anak dari bapak M.Ginting dan ibu C.Bukit. Anak ke 4 dari 5 bersaudara. Saat ini sedang menempuh pendidikan Strata- 1 (S1) di STMIK Triguna Dharma.</p>
	<p><b>Darjat Saripurna, S.Kom., M.Kom</b>, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>
	<p><b>Usti Fatimah Sari Sitorus, S.Kom., M.Kom</b>, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, beliau aktif sebagai dosen khususnya pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>