

Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Kamera DSLR Menggunakan Metode Certainty Factor Sequential

Awang Harsa Kridalaksana
Universitas Mulawarman
Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer &
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
awanghk@unmul.ac.id

Ariel Hidayat
Universitas Mulawarman
Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer &
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
arielhdayat@gmail.com

Dedy Cahyadi
Universitas Mulawarman
Program Studi Ilmu Komputer
Fakultas Ilmu Komputer &
Teknologi Informasi
Samarinda, Indonesia
dedy.cahyadi@gmail.com

Abstrak- Penelitian ini dilakukan untuk membuat suatu sistem pakar yang mampu mendiagnosis kerusakan pada kamera *DSLR* berdasarkan pengetahuan yang diberikan langsung dari para pakar. Penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* dalam menghitung *persentase diagnosis* dan dibuat pada *web browser*. Pada penelitian ini terdiri dari 18 data gejala, 7 data jenis kerusakan kamera *DSLR*, dan 7 data aturan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pengujian kepakaran dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan sistem sudah sesuai dan berjalan baik. Pengujian fungsional dengan menggunakan metode *BlackBox* juga mendapatkan hasil sesuai dengan yang diharapkan pada skenario uji di setiap kelas uji. Pengujian 10 data dengan menggunakan sistem menunjukkan bahwa 9 dari 10 data yang diuji mendapatkan hasil yang sama dengan data asli. Sistem ini memberikan hasil berupa kemungkinan jenis kerusakan yang dialami dan *persentase keyakinan* disertai dengan penjelasan dan solusinya.

Kata kunci - Sistem Pakar, Certainty Factor, Forward Chaining, DSLR, Kamera, Web

I. PENDAHULUAN

Bermula dari hobi fotografi menggunakan kamera *DSLR* baik yang dilakukan secara *outdoor* maupun *indoor (studio)* memang sangat menyenangkan dan sekaligus mengasah ketajaman pandangan mata terhadap pandangan obyek yang akan ditangkap. Namun terkadang Kamera *DSLR* yang digunakan terkadang mengalami beberapa kendala seperti kerusakan ringan bahkan kerusakan berat. 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. Perawatan kamera *DSLR* sangat mudah dilakukan apabila mengetahui apa yang harus dilakukan untuk merawat kamera yang dimiliki tersebut. Oleh sebab itu penulis berupaya untuk membuat penelitian sebuah sistem pakar dalam membantu

para pemilik kamera *DSLR* agar dapat melakukan perawatan secara rutin dan jika mengalami kerusakan tidak perlu membawa ke *service center* kamera tersebut, akan tetapi jika mengalami kerusakan berat penulis akan tetap merekomendasikan pemilik untuk memperbaiki di tempat *service center* kamera tersebut.

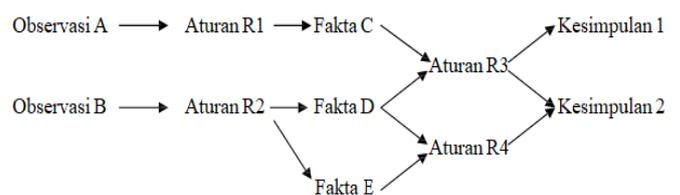
II. METODOLOGI

A. Sistem Pakar

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 [1]. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*[2].

B. Forward Chaining

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 [3]. Semua pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar disimpan pada basis pengetahuan oleh sistem pakar. *forward chaining* salah satu cara dalam melakukan inferensi yaitu dengan mencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF* dulu). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis [4].



Gambar 1. Proses *forward Chaining*

C. Kerusakan Kamera Digital Single Lens Reflex (DSLR)

Masalah pada kamera *DSLR* yang sering terjadi sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada kamera tersebut. Salah satunya yaitu kotornya sensor pada lensa kamera. Kekotoran yang terjadi pada bagian sensor merupakan salah satu masalah yang lazim terjadi pada kamera *DSLR*. Hal lain yang dapat merusak kamera yaitu lensa berjamur, pecahnya optik depan, kerusakan *shutter block*, sirkuit elektronika basah, tidak berfungsinya mesin *Auto Focus* (AF), kerusakan tuas dan dial.

D. Metode Certainly Factor (CF)

Certainty Factor (CF) merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh *Shortliffe* dan *Buchanan* pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin”, “kemungkinan besar”, hampir pasti”[5]. Sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Persamaan yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF) [6] yaitu :

$$CF(Rule) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (2.1)$$

dimana :

CF(Rule) : Faktor kepastian

MB(H, E) : *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H

MD(H, E) : *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H

Selanjutnya, menentukan CF parallel yang diperoleh dari beberapa premis pada sebuah aturan. Besarnya CF sekuensial dipengaruhi oleh CF user untuk masing-masing premis dan operator dari premis. Rumus untuk masing- masing operator dapat dilihat pada persamaan 2.2, 2.3, dan 2.4.

$$CF(x \text{ dan } y) = \min(CF(x), CF(y)) \quad (2.2)$$

$$CF(x \text{ atau } y) = \max(CF(x), CF(y)) \quad (2.3)$$

$$CF(\text{tidak } x) = \sim CF(x) \quad (2.4)$$

Dimana:

CF(x), CF(y) : nilai CF paralel untuk setiap premis yang ada

Selanjutnya menentukan CF sequential yang ditujukan pada persamaan 2.5.

$$CF(H,e) = CF(E,e) * CF(H,e) \quad (2.5)$$

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 (H,E) : *Certainty Factor* yang dipengaruhi oleh *Evidence* e

CF Sekuensial diperoleh dari hasil perhitungan CF paralel dari semua premis dalam satu aturan dengan CF yang diberikan oleh pakar. Untuk melakukan perhitungan CF sekuensial ditunjukkan pada persamaan 2.6

$$CF(x,y) = CF(x) * (CF(y)) \quad (2.6)$$

Dimana :

CF(x,y) : CF paralel

CF(x) : CF sekuensial dari semua premis

CF(y) : CF Pakar

Langkah terakhir adalah menentukan CF Gabungan pada persamaan 2.7

$$CF(CF1, CF2) = \begin{cases} CF1 + CF2(1 - CF1) & \text{jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0 \\ \frac{CF1 + CF2}{1 - \min\{|CF1|, |CF2|\}} & \text{jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0 \\ CF1 + CF2 * (1 + CF1) & \text{jika } CF1 > 0 \text{ dan } CF2 > 0 \end{cases} \quad (2.7)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan prosedur kerja yang telah dibuat hasil penelitian untuk sistem pakar diagnosa kerusakan kamera *DSLR* (*Digital Single Lens Reflex*) ini dilakukan pengumpulan data dan analisis kebutuhan. Pengumpulan data yaitu, dilakukan untuk memperoleh beberapa informasi yang berkaitan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan kamera *DSLR* yaitu berupa data gejala, data kerusakan, data hubungan gejala dan kerusakan, serta data sampel kasus. Analisis kebutuhan terdiri dari kebutuhan proses, kebutuhan masukan dan kebutuhan keluaran. Analisis kebutuhan proses, yaitu menjelaskan bagaimana sistem akan bekerja, proses-proses apa yang digunakan, mulai dari masuknya data input yang kemudian diproses oleh sistem hingga menjadi data output (tampilan akhir sistem). Analisis kebutuhan masukan (input) terdiri dari dua, yaitu masukan admin dan masukan user (pengguna). Analisis kebutuhan keluaran yaitu berupa tampilan aplikasi sistem pakar diagnosa kerusakan pada kamera *DSLR*. Data-data yang diperoleh selama proses pengumpulan data terdiri dari data gejala, data kerusakan, data hubungan gejala dan kerusakan serta data sampel kasus.

Tabel 1. Kerusakan

Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan
P1	Sensor kamera <i>DSLR</i> yang kotor
P2	Sirkuit Elektronik terkena air
P3	Lensa Berjamur
P4	AF(<i>Auto Focus</i>) kamera tidak berfungsi
P5	Pecahnya optik kamera
P6	<i>shutter block</i> habis
P7	Kerusakan pada bagian Tuas atau <i>Dial</i>

Tabel 2. Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Objek berbayang-bayang
G2	Objek bergaris-garis
G3	Objek bernoda putih
G4	Lensa focus berputar lama
G5	Lensa berbunyi kasar pada saat berputar
G6	Lensa berbunyi "klik-klik"
G7	Objek berlebih cahaya
G8	Objek berlebih warna
G9	Objek meredup
G10	Tidak dapat mengatur settingan kamera lewat tuas dan dial
G11	Objek pudar atau samar
G12	Objek muncul garis rambut
G13	Lensa tidak berfungsi
G14	Usia kamera yang lama
G15	Hasil foto <i>blur</i> tidak karuan
G16	Hasil foto akan terlihat belang hitam
G17	<i>Blade diafragma</i> macet, tidak dapat membuka dan menutup
G18	Lensa dengan <i>blade</i> yang tidak bisa digunakan dan sulit menghasilkan <i>exposure</i> yang diinginkan

Tabel 3. Basis Pengetahuan

Kode Gejala (G)	Kode kerusakan (P)						
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
G1	*		*				
G2	*						
G3	*						
G4	*						
G5		*		*			
G6		*					
G7					*		
G8		*					
G9		*					
G10							*
G11	*						
G12					*		
G13						*	
G14				*		*	*
G15			*				
G16			*				
G17				*			
G18				*			

Tabel 4. Data sampel kasus

Kasus	Nama	Gejala	kerusakan
1	Budi R.	G5, G6, G8	P2
2	Inggar	G10, G14	P7
3	Mahmudin	G6, G8, G9, G14	P2
4	Muh. Syarif	G7, G12, G14	P5
5	Fitriana	G15, G16	P3
6	Murjito	G1, G4	P1
7	Merry	G13, G14	P6
8	Indra Kusuma	G5, G6, G9	P4
9	Deni Siregar	G5, G17	P4
10	Aris	G7, G12, G14	P5

Tabel 5. Data rule

Aturan (Rule)	Kaidah Produksi (AND)
R1	IF [G1] [G2] [G3] [G4] [G11] THEN [P1]
R2	IF [G5] [G6] [G8] [G9] THEN [P2]
R3	IF [G1] [G15] [G16] THEN [P3]
R4	IF [G5] [G14] [G17] [G18] THEN [P4]
R5	IF [G7] [G12] THEN [P5]
R6	IF [G13] [G14] THEN [P6]
R7	IF [G10] [G14] THEN [P7]

Tabel 6. Nilai CF kerusakan dan CF

Jenis Kerusakan	Nilai CF Kerusakan	Gejala	Nilai CF Gejala
P1	0,35	G1	0,65
		G2	0,45
		G3	0,65
		G4	0,6
		G11	0,5
		G5	0,6
		G6	0,5
P2	0,25	G8	0,6
		G9	0,4
		G1	0,8
		G15	0,65
P3	0,4	G16	0,95
		G5	0,55
		G14	0,35
		G17	0,7
P4	0,3	G18	0,65
		G7	0,65
		G12	0,9
P5	0,4	G13	0,85
		G14	0,35
P6	0,3	G10	0,7
		G14	0,4
P7	0,3	G10	0,7
		G14	0,4

B. Pengujian

Untuk contoh kasus, akan kita pakai dari data kasus pertama yang dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 4.7 Kasus kerusakan

Kasus	Nama	Gejala
1	Budi R.	G5, G6, G8

Menerapkan metode inferensi forward chaining untuk mendapatkan jenis kerusakan sementara, terdapat 2 jenis kerusakan yang terindikasi berdasarkan gejala, yaitu :

1. Sirkuit elektronik terkena air (P2)
2. AF(auto Focus) kamera tidak berfungsi (P4)

Tahap selanjutnya, yaitu mencari nilai kepastian pada setiap kerusakan,

1. Sirkuit Elektronik terkena air (P2) (CF=0,25)

- a. Nilai CF untuk G5 (CF=0,6)

$$MB(h, E) = ((CF_{Gej})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,6 - 0,25) / (1 - 0,25)$$

$$= 0,35 / 0,75$$

$$= 0,466666666666667$$

$$MD(h,E) = ((CF_{ker})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,25-0,25) / (1-0,25)$$

$$= 0$$

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

$$CF(h,E) = 0,466666666666667-0$$

$$= 0,466666666666667$$

- b. Nilai CF untuk G6 (CF=0,5)

$$MB(h, E) = ((CF_{Gej})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,5-0,25) / (1-0,25)$$

$$= 0,25 / 0,75$$

$$= 0,333333333333333$$

$$MD(h,E) = ((CF_{ker})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,25-0,25) / (1-0,25)$$

$$= 0$$

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

$$CF(h,E) = 0,333333333333333-0$$

$$= 0,333333333333333$$

- c. Nilai CF untuk G8 (CF=0,6)

$$MB(h, E) = ((CF_{Gej})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,6-0,25) / (1-0,25)$$

$$= 0,35 / 0,75$$

$$= 0,466666666666667$$

$$MD(h,E) = ((CF_{ker})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,25-0,25) / (1-0,25)$$

$$= 0$$

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

$$CF(h,E) = 0,466666666666667-0$$

$$= 0,466666666666667$$

- d. Nilai CF kombinasi dari gejala-gejala kerusakan

$$CF_{komb} = (0,46666 + 0,33333 + 0,46666) \times$$

$$(1 - 0,46666)$$

$$= 1,26666666666667 \times 0,53333$$

$$= 0,675555555555556$$

2. AF(Auto Focus) kamera tidak berfungsi (P4) (CF=0,3)

- a. Nilai CF untuk G5 (CF=0,55)

$$MB(h, E) = ((CF_{Gej})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,55-0,3) / (1-0,3)$$

$$= 0,25 / 0,7$$

$$= 0,35714285714286$$

$$MD(h,E) = ((CF_{ker})-(CF_{ker}))/((1)-(CF_{ker}))$$

$$= (0,3-0,3) / (1-0,3)$$

$$= 0$$

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

$$CF(h,E) = 0,35714285714286-0$$

$$= 0,35714285714286$$

- b. Nilai CF kombinasi dari gejala-gejala kerusakan

$$CF_{komb} = (0,35714)(1-0,35714)$$

$$= 0,35714285714286 * 0,64285$$

$$= 0,22959183673469$$

Selanjutnya mencari nilai persentase dari masing-masing kerusakan.

$$Persentase = (CF \text{ Kombinasi}) / (\text{Total CF}) \times 100\%$$

$$P2 = (0,675555555555556) / (0,90514739229025) \times$$

$$100\%$$

$$= 74,634867349751 \%$$

$$P4 = (0,22959183673469) / (0,90514739229025) \times$$

$$100\%$$

$$= 25,365132650249 \%$$

Dengan:

total CF : jumlah CFkombinasi kerusakan
(total =0,90514739229025)

CFkombinasi : CFkombinasi dari masing-masing
kerusakan

Maka didapat hasil untuk kerusakan sirkuit elektronik terkena air (P2) adalah sebesar 74,634867349751 % dan kerusakan Auto Focus (AF) kamera tidak berfungsi (P4) sebesar 25,365132650249 %.

Di dalam aplikasi sistem akan menampilkan kerusakan dengan persentase terbesar yaitu kerusakan sirkuit elektronik terkena air (P2) beserta dengan penjelasan dan solusinya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembahasan pada perancangan sistem pakar kerusakan kamera DSLR maka dapat disimpulkan Sistem pakar diagnosa kerusakan kamera DSLR bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang dapat menjadikan sarana konsultasi bagi para fotografer kamera DSLR dalam melakukan diagnosa kerusakan pada kamera DSLR. Membantu para fotografer dalam mendiagnosa kerusakan kamera DSLR serta memperoleh informasi penanganan kerusakan yang terjadi pada kamera DSLR. Sistem dapat mengenali kerusakan dengan benar serta memberikan hasil dalam bentuk persentase jika hasil kerusakan lebih dari satu dan sistem mampu memberikan solusi apakah suatu kerusakan perangkat kamera dapat diperbaiki ataupun digantikan dengan yang baru. Dari hasil

pengujian sistem ini memiliki tingkat keakuratan mencapai 90% dari 10 data yang diujikan. Hal ini membuat sistem ini dapat menjadi pengganti pakar kamera dalam mendiagnosa kerusakan suatu kamera.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusriani, *Aplikasi Sistem Pakar*. Yogyakarta: ANDI, 2008.
- [2] Kusriani, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna Dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Yogyakarta: ANDI, 2008.
- [3] Ashari, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pecernaan Dengan Pengobatan Alami," no. November, pp. 1–9, 2016.
- [4] N. Aini, R. Ramadiani, and H. R. Hatta, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 56–63, 2017.
- [5] M. F. Ghozali and A. Eviyanti, "Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Leukemia Dengan Metode Certainty Factor," *Kinetik*, vol. 1, no. 3, pp. 135–146, 2016.
- [6] F. Pakaja and A. Naba, "Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor," *J. EECCIS*, vol. 6, no. 1, pp. 23–28, 2012.
- [7] Listiyono, H. 2008. *Merancang dan Membuat Sistem Pakar*. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volume XIII, No 2, Juli 2008;115-124*. Semarang.
- [8] Sibagariang, S. 2015. *Sistem PAkar Diagnosa Penyakit Sapi dengan Metode Certainty Factor Berbasis Android Volume IV, No 2, 2015;25-39*. Sumatera.
- [9] Soelarko, R.M. Prof.Dr. 2007. *Penuntun Fotografi Edisi V*. Bandung: PT.Karya Nusantara.
- [10] Sutojo, T. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [11] Turban. E.1995. *Decision Support and Expert Systems Management support systems* (fourth edition). USA: Prentice-Hall International.