

# IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR UNTUK MENGIDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA LCD MONITOR MENGGUNAKAN METODE *DEMPSTER-SHAFER*

Marta Perdana Mughniy<sup>1)</sup>, Edy Santoso, S.Si, M.Kom.<sup>2)</sup>, Bayu Priyambadha, S.Kom, M.Kom<sup>3)</sup>

Program Studi Informatika/Ilmu Komputer  
Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer  
Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia  
email: grimmdan.mughniy@gmail.com<sup>1)</sup>, edy144@ub.ac.id<sup>2)</sup>, bayu\_priyambadha@ub.ac.id @ub.ac.id<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Saat ini perkembangan teknologi informasi berjalan dengan sangat cepat. Memegang peranan penting dalam berbagai hal. LCD (*Liquid Crystal Display*) perangkat keras yang sangat banyak penggemarnya karena bentuknya yang ramping, tidak membutuhkan tempat banyak dan tidak membutuhkan daya listrik yang besar. Namun meskipun LCD sudah dilengkapi dengan teknologi-teknologi terbaik, tidak menutup kemungkinan adanya kendala atau kerusakan dalam LCD Monitor tersebut. Minimnya pengetahuan akan kerusakan yang mengakibatkan banyaknya pemilik memilih tempat reparasi elektronik menjadi tujuan untuk mendeteksi kerusakan pada LCD Monitor ini. Sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan LCD Monitor ini merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mempermudah pemiliknya dalam mendekteksi kerusakan pada LCD Monitor. Sehingga pemilik dapat mengetahui lebih awal kerusakan pada LCD Monitor dan dapat melakukan tindakan sebelum ditindak lanjuti oleh teknisi elektronik ataupun dapat menangani kerusakan – kerusakan ringan pada LCD Monitor tersebut. Dalam penelitian ini selain memaparkan kajian teori yang digunakan sebagai dasar penyusunan, juga akan dibahas mengenai pembuatan sistem pakar dan implementasi sistem, sehingga nanti dapat mempermudah cara kerja secara efektif dan efisien. Untuk hasil keluarannya akan menampilkan hasil identifikasi kerusakan dan nilai kepercayaannya. Hasil pengujian menunjukkan uji validasi fungsional sebesar 100% dan hasil uji akurasi sebesar 80% .

**Kata Kunci :** Sistem Pakar, LCD Monitor, *Dempster-Shafer*, Identifikasi

## ABSTRACT

*Currently, the development of information technology goes by very quickly. Plays an important role in many ways. LCD (Liquid Crystal Display) hardware very many fans because of its slim, does not require much space and does not require a large electric power. However, although the LCD is equipped with the best technologies, does not rule out the existence of obstacles or damage the LCD monitor. The lack of knowledge of the damage which resulted in many owners choose where electronic repair the purpose to detect damage to the LCD monitor is. An expert system for identifying damage to the LCD Monitor is a system used to facilitate its owner in mendekteksi damage to the LCD Monitor. So the owner can find out early damage to the LCD Monitor and can take action before it is followed up by an electronic technician or can deal damage - minor damage on the LCD Monitor. In this study, in addition to describing the study of the theory used as basis for the preparation, will also be discussed about the making of expert systems and the implementation of the system, so it'll be easier ways of working effectively and efficiently. For its output will display the results of the identification of the damage and the value of trust. The test results demonstrate the functional validation test of 100% and accuracy of test results by 80%.*

**Keywords:** Expert system, Monitor LCD, *Dempster-Shafer*, Identification.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada Saat ini teknologi informasi berkembang dengan sangat cepat dan memegang peranan penting dalam berbagai hal. *Liquid Crystal Display* atau yang lebih dikenal dengan LCD merupakan sebuah perangkat keras yang saat ini sedang sangat banyak penggermarnya. Karena bentuknya yang ramping dan tidak terlalu membutuhkan banyak space, LCD juga menggunakan crystal cair sebagai media penampil utamanya. Banyak sebagian masyarakat Indonesia kini beralih dari monitor CRT (tabung) ke monitor LCD dikarenakan monitor LCD tidak membutuhkan daya listrik yang besar. Untuk sebuah monitor LCD, Harga yang di tawarkan dari beberapa brand yang menjual alat-alat elektronik seperti ini sangatlah terjangkau. Monitor CRT atau *Cathode Ray Tube* adalah Monitor berbentuk tabung penampil data pemrosesan komputer yang banyak digunakan dalam layar komputer, monitor video, dan televisi. Layar CRT banyak dipakai oleh pesawat televisi hingga akhir abad ke 20-an dan merupakan dasar dari pengembangan layar plasma, LCD dan teknologi tv lainnya. Namun meskipun, LCD sudah dilengkapi dengan teknologi-teknologi yang terbaik, tidak menutup kemungkinan adanya kendala atau kerusakan yang terjadi pada LCD Monitor. Bahkan menurut dari beberapa sumber, LCD Monitor merupakan sebuah perangkat keras yang rentan dengan kerusakan, mulai dari kerusakan ringan yang dapat diperbaiki hingga kerusakan berat yang sudah tidak dapat diperbaiki lagi. Keadaan tersebut mengakibatkan pengguna LCD Monitor memiliki ketergantungan kepada pakar elektronik terutama LCD Monitor ini. Dari kondisi tersebut masyarakat umum mengalami kesulitan dalam mendeteksi adanya sebuah kerusakan pada LCD Monitor. LCD Monitor dapat bertahan lama apabila dirawat dengan benar dan tidak mengabaikan kerusakan ringan.

Aplikasi sistem ini menyediakan informasi penunjang serta membantu mengidentifikasi kerusakan pada LCD Monitor dan mampu memberikan solusi tentang mengenai bagaimana cara mengatasinya. *Dempster-Shafer* adalah nilai dari parameter klinis yang diberikan untuk menunjukkan besarnya Pengalaman dan pengetahuan yang akan direpresentasikan ke sistem yang memiliki berbagai unsur ketidakpastian. Ketidakpastian itu ada karena perkembangan dan penambahan

fakta-fakta yang baru. Itulah sebabnya lebih dipilih metode Dempster Shafer dibandingkan forward chaining karena Dempster Shafer dianggap lebih mudah dalam merepresentasikan fakta-fakta atau gejala-gejala baru serta keakuratan data dapat terjaga (Dewi, 2014). Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan pada sebuah sistem pakar dapat pula menggunakan sebuah metode yang disebut dengan *Dempster-Shafer*. karena nilai dari kepercayaan yang dihasilkan oleh sistem sama dengan hasil perhitungan manual yang menggunakan metode *Dempster-Shafer* sehingga keakuratan hasilnya bisa sama dengan yang diharapkan.

Pada penelitian terdahulu metode *Dempster-Shafer* ini memiliki tingkat akurasi yang baik, mencapai 88,89%. Metode ini digunakan untuk mendeteksi penyakit yang menghasilkan diagnosis sesuai dengan nilai entitasnya. Penelitian terdahulu adalah berjudul "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pendeteksian Dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Dengan Metode *Dempster-Shafer* Berbasis Web".

Metode *Dempster-Shafer* memungkinkan seseorang aman dalam melakukan pekerjaan seorang pakar, sekaligus dapat mengetahui probabilitas atau presentase dari kerusakan yang ada. Berdasarkan penjelasan informasi tersebut, penulis memilih menggunakan metode *Dempster-Shafer* daripada metode yang lainnya karena metode ini memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang implementasi sistem pakar untuk identifikasi kerusakan LCD Monitor menggunakan metode *Dempster-Shafer*.
2. Bagaimana hasil pengujian dari identifikasi kerusakan pada LCD Monitor menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang sistem pakar untuk identifikasi kerusakan LCD Monitor menggunakan metode *Dempster-Shafer*.
2. Menguji implementasi sistem pakar yang dirancang menggunakan metode *Dempster-Shafer* dalam mendeteksi kerusakan LCD Monitor.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Penulisan penelitian skripsi ini mempunyai Manfaat yang diharapkan adalah membantu masyarakat awam untuk memberikan informasi, mengenali dan mengidentifikasi kerusakan pada *LCD Monitor* masing – masing yang mampu memberikan solusi mengenai cara mencegah dan cara mengatasinyadengan baik dan benar, sehingga dapat dilakukan tindakan penanganan awal yang lebih baik.

#### 1.5 Batasan Masalah

Beberapa ruang lingkup masalah untuk memfokuskan penelitian, diantaranya yaitu :

1. Sumber data didapat dari buku, internet dan teknisi elektronik.
2. Data kerusakan dan gejala yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerusakan yang terjadi pada sebuah LCD Monitor.
3. Keluaran yang dihasilkan aplikasi ini yaitu mendeteksi kerusakan beserta nilai kepercayaannya.
4. Pengujian yang dilakukan dengan cara *black boxtesting* dan pengujian tingkat akurasi.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam implementasi yaitu bahasa pemrograman PHP
6. *Database* yang digunakan untuk penyimpanan data gejala, kerusakan dan nilai densitas adalah MySQL.

## 2. DASAR TEORI

### 2.1 Sistem Pakar

*Sistem pakar* adalah salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang di masukkan oleh satu atau banyak pakar kedalam satu area pengetahuan tertentu sehingga setiap

orang dapat menggunakannya untuk memecahkan berbagai masalah yang bersifat spesifik. Dengan sistem pakar, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli dibidangnya. Seorang pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai kemampuan atau knowledge khusus yang tidak dimiliki oleh orang lain [RUS-14]. Karakteristik kecerdasan buatan adalah sistem yang berpikir seperti manusia dan ditanam dalam sebuah sistem dengan tujuan menyelesaikan masalah persis seperti manusia namun dengan hasil yang lebih baik.

### 2.2 LCD Monitor

LCD Monitor adalah monitor yang sudah tidak menggunakan tabung dan gambar yang dihasilkan mempunyai tingkat presisi yang tinggi dan benar-benar datar. Monitor LCD merupakan salah satu jenis media tampilan yang bahannya menggunakan kristal cair. LCD yang berwarna terdiri atas banyak piksel atau titik cahaya yang mana titiknya itu merupakan satu buah kristal cair. Meskipun berupa titik cahaya, namun kristal tersebut tidak bisa memancarkan cahaya karena cahayanya bersumber dari lampu neon yang mempunyai warna putih yang berada di belakang susunan kristal tersebut.

### 2.3 Dempster-Shafer Teory

Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilitas sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster tersebut pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident* [DES-06].

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval:

**[Belief,Plausibility]**

*Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Menurut Giarratano dan Riley fungsi *belief* dapat diformulasikan sebagai persamaan 2.1.

$$Bel(X) = \sum_{Y \subset X} m(Y) \quad (2.1)$$

Sedangkan *Plausibility* (Pls) dinotasikan sebagai persamaan 2.2.

$$Pls(X) = 1 - Bel(X') = 1 - \sum_{Y \subset X'} m(Y) \quad (2.2)$$

dimana:

Bel(X) = *Belief* (X)

Pls(X) = *Plausibility* (X)

m(X) = *mass function* dari (X)

m(Y) = *mass function* dari (Y)

Pada teori *Dempster-Shafer* juga dikenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan  $\Theta$ . *Frame of discernment* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment* yang ditunjukkan pada Persamaan 2.3.

$$\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\} \quad (2.3)$$

dimana:

$\Theta$  = *Frame of discernment* atau *environment*

$\theta_1, \dots, \theta_n$  = Elemen atau unsur bagian dalam *environment*

*Environment* mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Kemungkinan ini dalam teori *Dempster-Shafer* disebut dengan *power set* dan dinotasikan dengan  $P(\Theta)$ , setiap elemen dalam *power set* ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1.

$$m = P(\Theta) \rightarrow [0,1]$$

sehingga dapat dirumuskan seperti persamaan 2.4.

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \approx \sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \quad (2.4)$$

dengan :

$P(\Theta)$  = *power set*

m(X) = *mass function* dari (X)

Dalam teori *Dempster-Shafer*, *disbelief* dalam *environment* biasanya dinotasikan  $m(\theta)$ . Sedangkan *mass function* (m) dalam teori *Dempster-Shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala), sering disebut dengan *evidencemeasure* sehingga dinotasikan dengan (m).

Pada aplikasi sistem terdapat sejumlah *evidence* yang akan digunakan pada faktor ketidakpastian dalam pengambilan keputusan untuk diagnosa suatu permasalahan. Untuk

mengatasi sejumlah *evidence* tersebut pada teori *Dempster-Shafer* menggunakan aturan yang lebih dikenal dengan *Dempster's Rule of Combination*. Dapat dilihat pada persamaan 2.5.

$$m1 \oplus m2(Z) = \sum_{X \cap Y = Z} m1(X) m2(Y) \quad (2.5)$$

dimana:

$m1 \oplus m2(Z)$  = *mass function* dari *evidence* (Z)

$m1(X)$  = *mass function* dari *evidence* (X)

$m2(Y)$  = *mass function* dari *evidence* (Y)

$\oplus$  = *operator direct sum*

secara umum formulasi untuk *Dempster's Rule of Combination* adalah seperti yang terdapat pada persamaan 2.6 [SEN-02].

$$m1 \oplus m2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X) m2(Y)}{1 - k} \quad (2.6)$$

dimana:

k = Jumlah *evidential conflict*.

Besarnya jumlah *evidential conflict* (k) dirumuskan dengan persamaan 2.7 [SEN-02].

$$k = \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X) m2(Y) \quad (2.7)$$

Sehingga bila Persamaan (2.7) disubstitusikan ke Persamaan (2.6) akan menjadi persamaan 2.8.

$$m1 \oplus m2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X) m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X) m2(Y)} \quad (2.8)$$

dimana:

$m1 \oplus m2(Z)$  = *mass function* dari *evidence* (Z)

$m1(X)$  = *mass function* dari *evidence* (X)

$m2(Y)$  = *mass function* dari *evidence* (Y)

k = jumlah *evidential conflict*

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Studi Literatur

Mempelajari literature dari beberapa bidang ilmu yang berhubungan dengan pembuatan system untuk identifikasi kerusakan LCD Monitor, diantaranya :

- Sistem Pakar
- Metode Teori *Dempster-Shafer*
- Berbagai kerusakan pada LCD Monitor.

Literatur tersebut diperoleh dari buku, jurnal, e-book, pakar dan penelitian sebelumnya.

#### 3.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menjabarkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional untuk menggambarkan kebutuhan-kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna.

**3.3 Pengumpulan Data**

Lokasi penelitian skripsi ini adalah di daerah dinoyo Kota Malang, Jawa Timur. Variabel pada penelitian pada skripsi ini adalah kerusakan yang terjadi pada LCD Monitor dan bagaimana memberikan solusi berdasarkan nilai idenstitas gejala setiap kerusakan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Hipotesis dari penelitian ini adalah membuat aplikasi system untuk menentukan kerusakan apa yang terjadi pada Monitor LCD dan bagaimana solusi penanganannya.

Berdasarkan cara pengumpulan data untuk kegiatan penelitian terdapat dua jenis data yaitu data sekunder dan data primer. Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh orang lain dan tidak dipersiapkan untuk kegiatan penelitian tetapi dapat digunakan untuk tujuan penelitian seperti buku literature. Sedangkan data primer adalah data yang didapatkan langsung dari responden penelitian. Metode pengumpulan data primer yang bersifat kuantitatif dapat menggunakan instrument kuisioner dan wawancara.. Pada Tabel 3.1 dapat dilihat kebutuhan data pada penelitian ini.

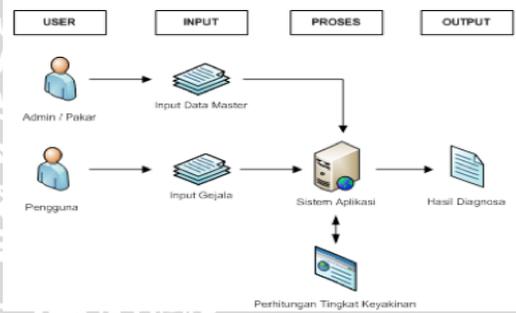
**Tabel 3.1** Kebutuhan Data Penelitian

N	Kebutuh	Sumber	Metode	Kegunaa
o	an Data	Data		n Data
1	Data kerusakan LCD Monitor	Teknisi Elektronik	Wawancara pakar	Menentukan kerusakan LCD Monitor
2	Nilai densitas tiap gejala kerusakan LCD Monitor	Teknisi Elektronik	Wawancara pakar	Menentukan nilai densitas gejala tiap kerusakan LCD Monitor
3	Data kasus LCD Monitor yang terjadi kerusakan	Teknisi Elektronik	Observasi	Data yang didapat akan digunakan sebagai contoh perhitungan

				an dengan metode <i>Dempster-Shafer</i>
4	Pengujian kasus perhitungan manual identifikasi kerusakan pada LCD Monitor	Data kasus LCD Monitor yang terdapat kerusakan dari teknisi	Kuisioner	Pengujian proses untuk menentukan kerusakan yang terjadi pada LCD Monitor

**3.4 Perancangan Sistem**

Tahap desain sistem dibutuhkan agar penulis dapat dengan mudah melakukan proses selanjutnya terhadap sistem. Desain sistem memberikan gambaran mengenai proses jalannya sistem yang akan dibuat dalam penelitian ini. Perancangan sistem bertujuan sebagai acuan dalam implementasi sistem dan untuk melakukan analisis kebutuhan yang akan dipergunakan dalam penelitian. Pada gambar 3.2 dapat dilihat rencana desain sistem yang akan digunakan oleh penulis :



**Gambar 3.2** Desain Umum Perancangan Sistem Sumber : Perancangan

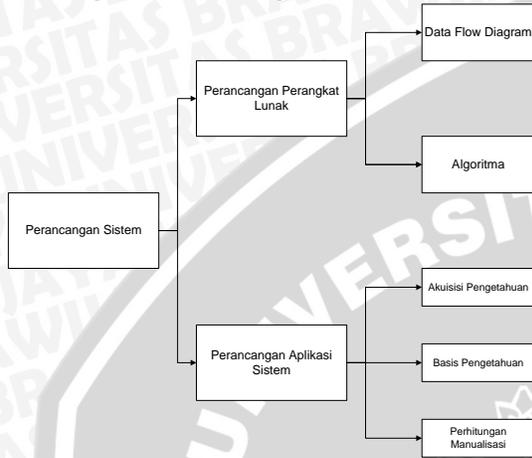
Pada gambar diatas dijelaskan bagaimana cara aplikasi ini bekerja. Pertama, admin menginput data kerusakan, data gejala berikut dengan nilai densitasnya. Setelah data dari pakar disimpan ke dalam database maka data tersebut akan dijadikan acuan dari perhitungan identifikasi kerusakan menggunakan metode *Dempster-Shafer* pada sistem. Pengguna dapat melakukan identifikasi kerusakan dengan menginput gejala yang terjadi pada mobil ke dalam aplikasi. Sistem kemudian akan memproses nilai densitas berdasarkan gejala-gejala kerusakan yang dimasukkan oleh user/pengguna melalui proses perhitungan densitas *Dempster-Shafer* yang sudah ada. Hasil

identifikasi kerusakan akan didapat melalui perhitungan nilai densitas tertinggi.

**4. PERANCANGAN**

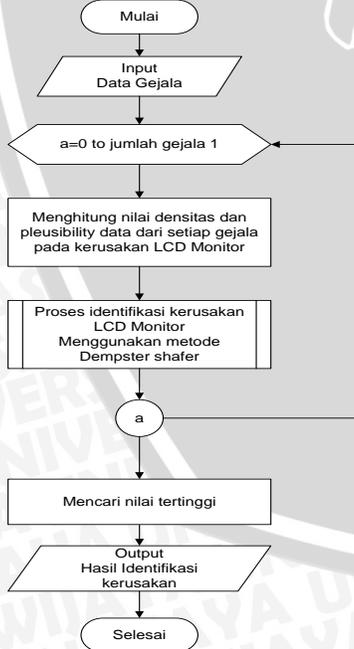
**4.1 Perancangan Perangkat Lunak Aplikasi Sistem Identifikasi Kerusakan LCD Monitor**

**4.1 Diagram Perancangan**



**Gambar 4.1** Diagram Perancangan  
Sumber : Perancangan

**4.1.2 Rancangan Algoritma**



**Gambar 4.4** Rancangan Algoritma  
Sumber : Perancangan

**4.2 Perancangan Aplikasi Sistem Metode Dempster-Shafer**

**4.2.1 Akuisisi Pengetahuan**

Akuisisi pengetahuan merupakan proses mengambil pengetahuan dari pakar atau sumber pengetahuan lainnya ke dalam sistem komputer untuk membangun basis pengetahuan. Pengetahuan pakar yang akan diakuisisi, yaitu gejala tiap-tiap kerusakan dan analisa hasil identifikasi. Pada bagian ini dilakukan pemindahan pengetahuan pakar mengenai kerusakan, gejala dan solusi serta hasil identifikasi.

**4.2.2 Basis Pengetahuan**

Basis Pengetahuan berisi tentang pengetahuan yang relevan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan dan memecahkan persoalan. Basis pengetahuan tersebut mencakup dua elemen dasar yaitu fakta dan aturan khusus yang mengarahkan pengguna pengetahuan untuk memecahkan persoalan khusus dalam mengarahkan pengguna pengetahuan untuk memecahkan persoalan khusus dalam domain tertentu. Basis pengetahuan merupakan inti dari sistem ini dimana basis pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. Penalaran berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan sesuai kaidah, model dan fakta yang disimpan hingga dicapai suatu kesimpulan.

**Tabel 4.4** Data Aturan Bagian Kerusakan LCD Monitor

Kode	Kerusakan	Gejala
M1	Power supply rusak	LCD Monitor susah dihidupkan, Lampu power kedap kedip, Lampu power tidak menyala, hidup tapi tidak ada tampilan gambar.
M2	Adaptor rusak	LCD Monitor Susah Dihidupkan, Lampu power tidak menyala.
M3	Mainboard rusak	LCD Monitor Susah Dihidupkan, hidup tapi tidak ada tampilan gambar, Lampu power kedap kedip, tulisan no

		signal saat vga dihubungkan, tampilan resolution is out of range.
M4	Inverter rusak	Nyala sebentar lalu mati, hidup tapi tidak ada tampilan gambar, sebentar terang sebentar gelap, dead pixel, satu atau beberapa pixel mati, tampilan gambar bergaris-garis.
M5	LCD Panel rusak	Hidup tapi tidak ada tampilan gambar, tampilan gambar bergaris-garis, setengah gelap setengah terang, gambar bergelombang, gambar rolling.
M6	Backlight rusak	Tampilan putih, lampu power kedap kedip.
M7	T-con rusak	Gambar double, tampilan gambar bergaris-garis, gambar meninggalkan bekas.
M8	IC EEPROM rusak	Start up no respon, warna berantakan

Sumber : Perancangan

## 5. IMPLEMENTASI

### 5.1 Implementasi Antarmuka

Tampilan yang ditampilkan hanya menu utama dan menu hasil identifikasi karena merupakan menu utama untuk pengguna. Halaman menu utama merupakan halaman untuk konsultasi seputar bagian LCD Monitor seperti pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Halaman Menu Utama

Halaman hasil identifikasi merupakan halaman untuk melihat hasil atau kesimpulan identifikasi seperti pada gambar 5,2 .



Gambar 5.2 Halaman Hasil identifikasi

## 6. PENGUJIAN DAN ANALISIS

### 6.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan yang dibutuhkan. Item-item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menjadi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *black box*, Karena tidak difokuskan terhadap alurnya jalan algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan. Pada setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing-masing untuk mengetahui kesesuaian antar kebutuhan dengan kinerja sistem.

. Pada tabel 6.1 menunjukkan hasil pengujian validasi aplikasi pemodelan sistem pakar identifikasi kerusakan LCD Monitor.

Tabel 6.1 Hasil Pengujian Validasi



		terhadap form login apakah sudah terisi semua atau belum, jika belum terisi semua sistem akan memberikan pesan peringatan	form login apakah sudah terisi semua atau belum, jika belum terisi semua sistem akan memberikan pesan peringatan				sudah tersedia atau belum di database, jika id_kerusakan belum terdapat dalam database maka data kerusakan bisa ditambahkan dan akan ditampilkan pada tabel data kerusakan	tersedia atau belum di database, jika id_kerusakan belum terdapat dalam database maka data kerusakan bisa ditambahkan dan akan ditampilkan pada tabel data kerusakan	
3	Tambah Data Kerusakan yang Sah	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data kerusakan apakah sudah terisi semua  2. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap id_kerusakan yang diinputkan	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data kerusakan apakah sudah terisi semua  2. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap id_kerusakan yang diinputkan sudah	Valid			1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data kerusakan apakah sudah terisi semua atau belum  2. Sistem	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data kerusakan apakah sudah terisi semua atau belum  2. Sistem	Valid
					4	Tambah Data Kerusakan Tidak Sah	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data kerusakan apakah sudah terisi semua atau belum  2. Sistem	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data kerusakan apakah sudah terisi semua atau belum  2. Sistem	Valid

		akan melakukan pemeriksaan terhadap id_kerusakan yang diinputkan sudah tersedia atau belum dalam database, jika id_kerusakan sudah terdapat dalam database maka data kerusakan tidak bisa ditambahkan dan akan muncul pesan peringatan	akan melakukan pemeriksaan terhadap id_kerusakan yang diinputkan sudah tersedia atau belum dalam database, jika id_kerusakan sudah terdapat dalam database maka data kerusakan tidak bisa ditambahkan dan akan muncul pesan peringatan			pada tabel data kerusakan	pada tabel data kerusakan		
					6	Hapus Data Kerusakan	Sistem akan melakukan hapus data kerusakan dari database dan secara otomatis data juga akan terhapus dalam tabel data kerusakan	Sistem akan melakukan hapus data kerusakan dari database dan secara otomatis data juga akan terhapus dalam tabel data kerusakan	Valid
					7	Tambah Data Gejala Sah	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data gejala apakah sudah terisi semua 2. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap id_gejala yang diinputkan sudah tersedia atau belum	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data gejala apakah sudah terisi semua 2. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap id_gejala yang diinputkan sudah tersedia atau belum	Valid
5	Edit Data Kerusakan	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database serta menampilkan kembali	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database serta menampilkan kembali	Valid					

		dalam database, jika id_gejala belum terdapat dalam database maka data gejala bisa ditambahkan dan akan ditampilkan pada tabel data gejala	dalam database, jika id_gejala belum terdapat dalam database maka data gejala bisa ditambahkan dan akan ditampilkan pada tabel data gejala			an sudah terisi atau belum dalam database, jika sudah terdapat dalam database maka data gejala tidak bisa ditambahkan dan akan muncul peringatan	kan sudah terisi atau belum dalam database, jika sudah terdapat dalam database maka data gejala tidak bisa ditambahkan dan akan muncul peringatan		
8	Tambah Data Gejala Tidak Sah	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data gejala apakah sudah terisi semua	1. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data gejala apakah sudah terisi semua	Valid	9	Edit Data Gejala	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database serta menampilkan kembali pada tabel data gejala	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database serta menampilkan kembali pada tabel data gejala	Valid
		2. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap id_gejala yang diinput	2. Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap id_gejala yang diinput		10	Hapus Data Gejala	Sistem akan melakukan hapus data gejala dari database dan secara otomatis data juga akan terhapus	Sistem akan melakukan hapus data gejala dari database dan secara otomatis data juga akan terhapus	Valid

		dalam tabel data gejala	dalam tabel data gejala	
1 1	Tambah Data Basis Pengetahuan Sah	Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data gejala apakah sudah terisi semua, jika benar maka otomatis akan ditambahkan dalam database tabel daftar basis pengetahuan	Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data gejala apakah sudah terisi semua, jika benar maka otomatis akan ditambahkan dalam database tabel daftar basis pengetahuan	Valid
1 2	Tambah Data Basis Pengetahuan Tidak Sah	Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data basis pengetahuan apakah sudah terisi semua, jika belum maka data tidak dapat ditambahkan ke dalam database daftar basis	Sistem akan melakukan pemeriksaan terhadap data pada form data basis pengetahuan apakah sudah terisi semua, jika belum maka data tidak dapat ditambahkan ke dalam database daftar basis	Valid

		pengetahuan dan akan mengeluarkan pesan peringatan	pengetahuan dan akan mengeluarkan pesan peringatan	
1 3	Edit Data Basis Pengetahuan	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database serta menampilkan kembali pada tabel data basis pengetahuan	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database serta menampilkan kembali pada tabel data basis pengetahuan	Valid
1 4	Hapus Data Basis Pengetahuan	Sistem akan melakukan hapus data basis pengetahuan dari database dan secara otomatis data juga akan terhapus dalam tabel data basis pengetahuan	Sistem akan melakukan hapus data basis pengetahuan dari database dan secara otomatis data juga akan terhapus dalam tabel data basis pengetahuan	Valid
1 5	Ganti Password	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database	Sistem akan melakukan perubahan data dan menyimpan ke dalam database	Valid
1 6	Proses Logout	Sistem akan keluar dari halaman	Sistem akan keluar dari halaman	Valid

		admin dan kembali ke halaman utama	admin dan kembali ke halaman utama	
17	Profil Admin	Sistem akan menampilkan profil admin	Sistem akan menampilkan profil admin	Valid
18	Input Data Fakta Gejala	1. Sistem akan menampilkan data gejala dan nilai densitasnya 2. Sistem dapat menyimpan data fakta gejala sesuai yang telah diinputkan sebelumnya oleh pengguna	1. Sistem akan menampilkan data gejala dan nilai densitasnya 2. Sistem dapat menyimpan data fakta gejala sesuai yang telah diinputkan sebelumnya oleh pengguna	Valid
19	Hasil Konsultasi	Sistem dapat menampilkan informasi data hasil konsultasi berupa nama kerusakan dan nilai kepercayaan	Sistem dapat menampilkan informasi data hasil konsultasi berupa nama kerusakan dan nilai kepercayaan	Valid

dengan metode *black box testing* menunjukkan bahwa sistem memiliki fungsionalitas sebagai berikut :

$$\text{Fungsionalitas} = \frac{\text{jumlah tindakan yang dilakukan}}{\text{jumlah tindakan dalam daftar kebutuhan}} \times 100\%$$

$$= \frac{19}{19} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

Dari 19 kasus uji yang telah dilakukan pengujian *black box* menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan daftar kebutuhan.

Berdasarkan hasil perbandingan fungsional sistem dengan daftar kebutuhan fungsional dihasilkan nilai 100% sesuai pada tabel 6.1 . Nilai persentase 100% diperoleh dari pembagian data yang valid sebanyak 19 dari 19 daftar kebutuhan. Sehingga fungsional sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada sistem ini.

### 6.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui perfromansi dari sistem untuk memberikan hasil identifikasi kesimpulan kerusakan LCD Monitor yang dialami oleh pengguna. Data yang diuji berjumlah 25 sampel data analisa pakar. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di sistem, dicocokkan dengan hasil analisa pakar. Hasil pengujian akurasi sistem dari 25 sampel yang telah diuji ditunjukkan pada tabel 6.2 .

Tabel 6.2 Hasil Pengujian Akurasi

LCD Monitor ke-	Gejala yang dialami	Hasil Identifikasi Sistem	Hasil Identifikasi Pakar	Akurasi
1	Lcd Monitor susah dihidupkan, Lampu power kedap kedip	Power supply rusak, Mainboard rusak	Power supply rusak	1
2	Hidup tapi tidak ada	Inverter rusak,	Inverter rusak	1

Berdasarkan pengujian fungsionalitas terhadap 19 tindakan dalam daftar kebutuhan

	tampilan gambar, Tampilan gambar bergaris-garis	Lcd Panel rusak,		
3	Lampu Power tidak menyala, Tulisan No signal saat Vga Dihubungkan	Adaptor rusak, power supply rusak	Adaptor rusak	1
4	Nyala Sebentar lalu mati, Tampilan setengah gelap setengah terang, Gambar meninggalkan bekas	Inverter rusak	Lcd Panel Rusak	0
5	Dead pixel, satu atau beberapa pixel mati, tampilan setengah gelap setengah terang	Inverter rusak, Backlight rusak	Backlight rusak	1
6	Gambar bergelombang, Tampilan putih	Backlight rusak, Inverter rusak	Backlight rusak	1
7	Lcd Monitor susah dihidupkan, Gambar double	Power supply rusak, adaptor rusak, mainboard rusak	Mainboard rusak	1
8	Start up no respon,	IC eeprom bermas	IC eeprom bermas	1

	warna berantakan	alah	alah	
9	Lampu power kedap kedip, Gambar meninggalkan Bekas, start up no respon.	Mainboard rusak, Power supply rusak, Backlight rusak	Mainboard rusak	1
10	Tampilan gambar bergaris garis, Tampilan setengah gelap setengah terang	Lcd panel rusak	Lcd Panel rusak	1
11	Tulisan No Signal Saat Vga Dihubungkan, Dead pixel, satu atau beberapa pixel mati	Inverter rusak, Backlight rusak	T-Con rusak	0
12	Tampilan resolution out of range, Start up no respon	-	IC EEPROM rusak	0
13	Tulisan No signal saat VGA dihubungkan, Start up no respon	-	IC EEPROM rusak	0
14	Tampilan Gambar bergaris-garis, Start up no respon	T-Con rusak, Inverter rusak, Lcd panel rusak	Inverter rusak	1

15	Nyala sebentar lalu mati, Warna berantakan	Inverter Rusak	Inverter Rusak	1
16	Gambar roling, warna berantakan	Lcd Panel rusak	Lcd panel rusak	1
17	Tulisan No Signal saat VGA Dihubungkan, Tampilan Resolution Is Out Of Range	Mainboard rusak	Mainboard rusak	1
18	Hidup tapi tidak ada tampilan gambar, Warna berantakan	Power supply rusak, Mainboard rusak, Inverter rusak, Lcd Panel rusak,	Inverter Rusak	1
19	Tampilan resolution Is Out Of Range, Warna Berantakan	-	T-Con Rusak	0
20	Lcd Monitor Susah dihidupkan, Hidup tapi tidak ada tampilan gambar	Power supply rusak, Mainboard rusak	Power supply rusak	1
21	Lampu Power Kedap kedip, Lampu	Power Supply rusak	Power supply rusak	1

	Power tidak menyala			
22	Lampu Power tidak menyala, Dead pixel satu atau beberapa pixel mati	Adaptor rusak, Power Supply rusak	Adaptor rusak	1
23	Tampilan Putih, Gambar meninggalkan bekas	Backlight rusak, Inverter rusak	Backlight rusak	1
24	Gambar Double, Warna berantakan	T-Con rusak	T-con rusak	1
25	Lcd Monitor susah dihidupkan, Lampu Power tidak menyala, Start up no respon	Power supply rusak, Adaptor rusak	Adaptor rusak	1

**Sumber :** Pengujian dan analisis

Hasil akurasi bernilai 1 artinya keluaran dari perhitungan sistem sama dengan keluaran dari data pakar. Sebaliknya, hasil akurasi bernilai 0 artinya keluaran dari perhitungan sistem tidak sama dengan keluaran dari data pakar. Berdasarkan tabel 5.2 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 25 sampel data kerusakan LCD Monitor dan menghasilkan nilai akurasi sesuai perhitungan berikut :

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{20}{25} \times 100\% = 80\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = 80\%$$

Dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem berdasarkan 25 data yang diuji adalah 80% yang menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan identifikasi pakar.

Berdasarkan data observasi yang diberikan oleh pakar mengenai kasus-kasus kerusakan LCD Monitor yang pernah terjadi maka dihasilkan nilai akurasi sebesar 80% dari penggunaan perhitungan metode Dempster-Shafer yang terdapat pada tabel 6.2 . Nilai persentase 80% diperoleh dari pembagian data benar sebanyak 20 dari 25 data kasus sebenarnya.

## 7. KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, analisis dan pengujian yang dilakukan pada Implementasi sistem pakar identifikasi kerusakan LCD Monitor menggunakan metode *Dempster-Shafer*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar identifikasi kerusakan LCD Monitor mampu mengidentifikasi kerusakan LCD Monitor serta pengambilan kesimpulan kerusakan dihitung menggunakan metode *Dempster-Shafer* dengan memasukkan gejala fakta dari pengguna.
2. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil sebagai berikut :
  - a. Hasil pengujian validasi fungsionalitas Implementasi sistem pakar untuk identifikasi kerusakan LCD Monitor menggunakan metode *Dempster-Shafer* memiliki tingkat kesesuaian persentase sebesar 100%. Nilai persentase 100% diperoleh dari pembagian data yang valid sebanyak 19 dari 19 daftar kebutuhan. Sehingga fungsional Implementasi sistem pakar ini sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan.
  - b. Hasil pengujian akurasi Implementasi sistem pakar untuk identifikasi kerusakan LCD Monitor menggunakan metode *Dempster-Shafer* dengan menggunakan 25 sampel data, memiliki tingkat kesesuaian persentase sebesar 80%.

### 7.2 Saran

Implementasi sistem pakar untuk identifikasi kerusakan LCD Monitor menggunakan metode *Dempster-Shafer* ini masih memiliki beberapa kekurangan. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan

penelitian dimasa yang akan datang adalah sebagai berikut :

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dalam menentukan nilai densitas dari tiap gejala sehingga akurasi sistem menjadi lebih optimal.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambah fitur-fitur baru dan dapat digunakan oleh pengguna secara luas.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan gejala baru dan kerusakan LCD Monitor jika ditemukannya gejala dan kerusakan baru pada LCD Monitor.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

- Juni, Rindi, 2012, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan pada Monitor LCD", Amikom Yogyakarta.
- Badharusin, A.Y. Dan Aryanto, D. 2011, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendignosa Kerusakan Monitor CRT (Cahtode Ray Tube)", Purwokerto.
- Arhami, Muhammad, 2005, "Konsep Dasar Sistem Pakar", Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Desiani, Anita, 2006, "Konsep Kecerdasan Buatan", Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Sutojo, T. 2011. Kecerdasan Buatan. Penerbit Andi: Yogyakarta.
- Kusuma, Dewi. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasi). Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hartati, Sri, 2013, "Sistem Pakar dan Pengembangannya", Yogyakarta.
- Yunianto, Wahyu, 2013. "Kupas Tuntas PC Monitor", Penerbit Gava Media, Yogyakarta.
- Sale, Agus, 2012. "Memperbaiki Monitor LCD" (Online), Penerbit Qbonk Media Group. Tersedia di

<http://perpustakaan-ku.com/download/lcd-monitor/>. [Diakses pada tanggal 2 september 2015]

Suugiri, 2004. "Elektronika Dasar dan Peripheral Komputer", Penerbit ANDI Yogyakarta.

Anonim, 2011. "SMD (Surface Mount Device)", Semarang.

Dewi, Mustika, 2014. "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pendeteksian dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web", Malang. UB.

Nugraha, Dhany. 2006. Diagnosis Gangguan Sistem Urinari Pada Anjing dan Kucing Menggunakan VF15. Bandung. IPB.

Maseleno, A, and Hasan, M, 2011. *Avian Influenza (H5N1) expert system using Dempster-Shafer Theory*, International Conference on Informatics for Development, ICID, Yogyakarta.

Rusvijayati, Friska, 2014. "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Ayam Pedaging Metode Dempster-Shafer Berbasis Web", Malang. UB.

