

Sistem Pakar Untuk Diagnosa Kerusakan Pada Proyektor Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Mario Tp. Bolon¹, Yopi Hendro Syahputra², Ahmad Calam³

^{1,2,3}Program Studi Sistem informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Mar 2th, 2020

Revised Mar 10th, 2020

Accepted Mar 30th, 2020

Keyword:

Sistem Pakar .Diagnosa kerusakan pada proyektor dengan Metode *Certainty Factor*

ABSTRACT

Perkembangan komputer saat ini dirasa sangat pesat dan sangat bermanfaat untuk kelangsungan hidup manusia. Banyak pekerjaan manusia yang dapat diselesaikan oleh komputer, sehingga komputer menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Kerusakan hardware pada proyektor merupakan masalah yang sering terjadi, berbagai macam kerusakan sering muncul, bisa diakibatkan oleh faktor penggunaan ataupun juga karena masa pemakaian proyektor yang sudah terlalu lama sehingga mengakibatkan bermacam-macam kerusakan. Sementara itu seorang teknisi pemula terkadang kesulitan ketika mendeteksi kerusakan proyektor secara tepat karena kerusakan tersebut memerlukan Deteksi dan harus melakukan pembongkaran terlebih dahulu sehingga memperlambat dalam memberikan informasi kerusakan kepada para pelanggannya. Agar mempermudah dalam proses mendeteksi sebuah kerusakan pada proyektor maka dibuatlah sebuah program Sistem Pakar. Sistem Pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan layaknya seorang pakar. Sistem Pakar biasanya digunakan untuk mendiagnosa penyakit ataupun mendeteksi suatu kerusakan yang gejalanya memiliki nilai kemungkinan atau bobot yang didapatkan dari pakar. Dalam penyelesaian masalah terkait mendeteksi kerusakan pada proyektor, metode yang digunakan adalah metode *Certainty Factor*. Metode *Certainty Factor* ini memiliki perhitungan yang mudah dipahami.

First Author : Mario Tp. Bolon

Kampus :STMIK Triguna Dharma

Program Studi : Sistem Informasi

E-Mail : mariotampubolon682@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perkembangan komputer saat ini dirasa sangat pesat dan sangat bermanfaat untuk kelangsungan hidup manusia. Banyak pekerjaan manusia yang dapat diselesaikan oleh komputer, sehingga komputer menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Kerusakan hardware pada proyektor merupakan masalah yang sering terjadi, berbagai macam kerusakan sering muncul, bisa

diakibatkan oleh faktor penggunaan ataupun juga karena masa pemakaian proyektor yang sudah terlalu lama sehingga mengakibatkan bermacam-macam kerusakan. Sementara itu seorang teknisi pemula terkadang kesulitan ketika mendeteksi kerusakan proyektor secara tepat karena kerusakan tersebut memerlukan Deteksi dan harus melakukan pembongkaran terlebih dahulu sehingga

memperlambat dalam memberikan informasi kerusakan kepada para pelanggannya [1].

Analisa kerusakan proyektor yang dilakukan dengan cara manual dan hanya dikerjakan oleh teknisi terkadang membutuhkan waktu yang tidak sedikit hal ini diperparah dengan jumlah teknisi yang terbatas hal ini tentunya akan berbanding terbalik dengan jumlah pelanggan semakin banyak sebagai akibatnya efektifitas dan efisiensi kerja menjadi menurun. Untuk menangani permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu bekerja otomatis dengan waktu singkat untuk menganalisa, menemukan dan memberikan solusi [2].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 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.

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia dimana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia [3].

Sistem pakar adalah suatu cabang kecerdasan buatan yang membahas tentang bagaimana mengadopsi cara seorang ahli atau pakar berpikir serta menalar untuk memecahkan persoalan yang ada serta membuat keputusan maupun mengambil inti dari sejumlah fakta [4].

2.2 Certainty Factor

Teori yang digunakan untuk memecahkan masalah ketidakpastian adalah teori faktor kepastian (CF) *certainty faktor*. Teori ini di kenalkan oleh seorang ahli *Shorliffe Buchanan* dalam pembuatan sistem pakar n MYCIN yang merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk memperlihatkan besar kepercayaan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau *rule*, nilai tertinggi yang ada pada CF adalah +1,0 (Pasti benar atau *Definitely*), dan nilai terendah dalam CF adalah -1,0 (Pasti salah atau *Definitely not*). Nilai positif memperlihatkan derajat keyakinan, sedangkan nilai *negative* mempresentasikan derajat ketidakpercayaan [5].

Tahapan dalam merepresentasikan data-data kualitatif:

1. Kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai dengan metode yang sudah dibahas sebelumnya.

2. Kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar.

Dalam mengekspresikan derajat keyakinan digunakan suatu nilai yang disebut *Certainty Factor* (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Berikut adalah formulasi dasar dari *Certainty Factor*:

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

$$CF(h,e1 \wedge e2) = CF(h,e1) + CF(h,e2) * (1 - CF[h,e1])$$

Keterangan :

CF[h,e] = Faktor Kepastian

MB[h,e] = Ukuran kepercayaan/tingkat keyakinan terhadap hipotesis h, jika diberikan/dipengaruhi *evidence* e (antara 0 dan 1).

MD[h,e] = Ukuran ketidakpastian/tingkat ketidakpercayaan terhadap hipotesis h, jika diberikan/dipengaruhi *evidence* e (antara 0 dan 1).

2.3 Flowchart

Flowchart merupakan gambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program yang dibuat. Flowchart menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur pemecahan masalah, sehingga flowchart merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dituliskan dalam simbol-simbol tertentu [6].

2.4 Unified Modelling Language(UML)

UML atau disebut dengan Unified Modeling Language merupakan salah satu standar bahasa Pemodelan yang telah banyak digunakan untuk mendefinisikan Requirements, membuat analisis dan rancangan dalam pemodelan suatu sistem, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. UML (Unified Modeling Language) merupakan sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar yang memiliki peran untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan melakukan dokumentasi dari sebuah sistem pengembangan Software berbasis OO (Object-Oriented). UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem [7].

2.5.1 Use Case Diagram

Usecase merupakan alat bantu yang digunakan dalam perancangan atau pengembangan sistem gambaran skenario dari interaksi antara user, admin dengan sistem [8].

2.5.2 Activity Diagram

Activity Diagram atau biasa disebut juga dengan diagram aktivitas merupakan sebuah bagian penting dari UML dimana *Activity Diagram* merepresentasikan atau menggambarkan aspek dinamis daripada sebuah sistem.

2.5.3 Class Diagram

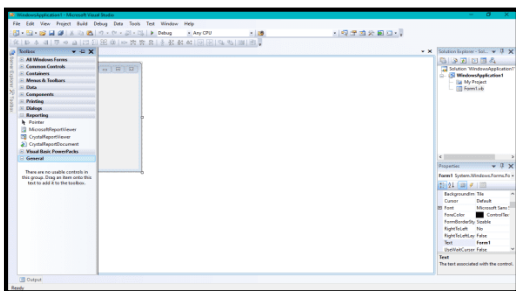
Class diagram menggambarkan keadaan sistem fungsi-fungsi dan kebutuhan yang akan berkaitan dengan menu utama dan koneksi database [9].

2.6 Software Pendukung

Ada beberapa *software* yang digunakan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan ini, diantaranya aplikasi Visual Basic sebagai media dalam pembuatan aplikasinya, Microsoft Access sebagai media penyimpanan Database, dan Crystal Report sebagai media dalam pembuatan laporan

2.6.1 Visual Basic 2008

Visual Basic merupakan salah satu *development tools* untuk membangun suatu aplikasi dalam lingkungan *Windows*. Visual Basic menyediakan *tool* untuk membuat aplikasi yang sederhana sampai aplikasi kompleks atau rumit baik untuk keperluan pribadi maupun untuk keperluan perusahaan/instansi dengan sistem yang lebih besar. Adapun kemampuan lain Visual Basic adalah memiliki sarana pengembangan yang bersifat grafis (visual), berorientasi objek, dapat bekerja didalam sistem operasi *Windows*, dapat menghasilkan program aplikasi berbasis *Windows*, dan mampu memanfaatkan program aplikasi berbasis *Windows*.

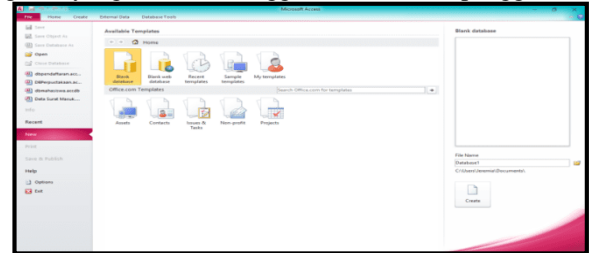


Gambar 2.3 Tampilan Visual Basic 2008

2.6.2 Microsoft Access

Microsoft Access atau Microsoft Office Access adalah sebuah program aplikasi basis data komputer relasional ditujukan untuk kalangan rumahan dan perusahaan kecil hingga menengah. Aplikasi ini merupakan anggota dari beberapa aplikasi Microsoft Office, yaitu Microsoft Word, Microsoft Excel dan Microsoft PowerPoint. Aplikasi ini menggunakan mesin basis data *Microsoft Jet*

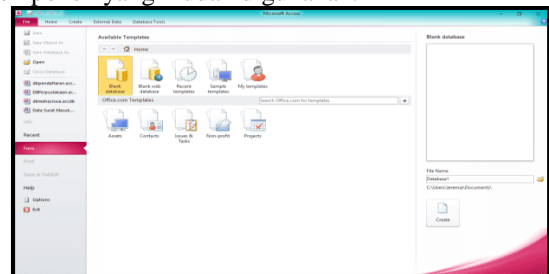
Database Engine, dan juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna.



Gambar 2.4 Tampilan Microsoft Access

2.6.3 Crystal Report

Crystal Report merupakan aplikasi khusus untuk membuat laporan yang terpisah dengan program Microsoft Visual Basic, tetapi keduanya dapat dihubungkan. Hasil mencetak dengan Crystal Report lebih baik dan lebih mudah karena pada Crystal Report banyak tersedia objek maupun komponen yang mudah digunakan.



Gambar 2.5 Tampilan Crystal Report

3 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian merupakan cara atau langkah yang harus dilakukan untuk mengumpulkan suatu informasi yang berisikan data yang kita peroleh dari seorang pakar atau ahli dalam bidangnya sebagai suatu gambaran penelitian yang kita laksanakan.

1. *Data Collecting*

Dalam teknik pengumpulan data terdapat beberapa yang dilakukan di antaranya yaitu sebagai berikut:

a. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan tinjauan langsung ketempat dimana kita melakukan studi kasus dimana akan dilakukan sebuah penelitian.

b. Wawancara

Wawancara merupakan cara dimana kita dapat memperoleh sebuah informasi secara rinci, langsung, mendalam, tidak terstruktur, dan individu untuk menghasilkan sebuah informasi yang akurat.

Tabel 3.1 Nama Kerusakan

NO	KODE KERUSAKAN	KERUSAKAN	SOLUSI
1	P1	Kerusakan Lampu Proyeksi	harus merawatnya dengan baik, selalu mengecek atau mencoba menghidupkan jangan sampai hanya dihidupkan waktu dibutuhkan saja. Dan cara mengatasinya bisa dengan memastikan kabel dari proyektor terhubung dengan baik, tidak longgar, dan sudah tersambung dengan aliran listrik
2	P2	Kerusakan pada kabel proyektor	Cukup perbaiki atau ganti komponen yang memang mengalami kerusakan, dimana komponen proyektor bisa anda temui dengan mudah di berbagai toko elektronik, apabila anda sudah mengganti komponen rusak dengan baru, maka anda sudah bisa mencobanya untuk digunakan.

2. Studi Literatur

Dalam studi literatur, peneliti banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal internasional, jurnal nasional, jurnal local, maupun buku sebagai sumber referensi.

3.1 Metode pengembangan Sistem

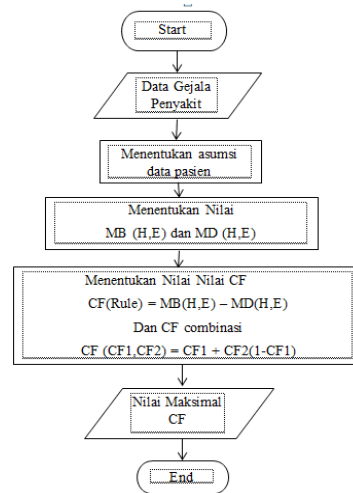
Dalam konsep penulisan metode pengembangan sistem merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam sebuah penelitian. Dalam metode perancangan sistem ini khususnya software atau perangkat lunak bisa kita adopsi beberapa metodenya diantaranya algoritma *Waterfall* atau algoritma air terjun.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma adalah serangkaian langkah-langkah atau aturan yang disusun secara berurutan untuk sebuah kegiatan atau intruksi. Algoritma sistem merupakan salah satu urutan maupun langkah-langkah cara pembuatan sistem sehingga memberikan intruksi atau sebuah perintah keluaran yang diinginkan berdasarkan ide atau masukan yang diberikan.

3.2.1 Flowchart Sistem

Flowchart sistem merupakan bagan yang menunjukkan alur kerja atau apa yang sedang dikerjakan didalam sistem secara keseluruhan dan menjelaskan urutan dari prosedur-prosedur yang ada didalam sistem. Berikut ini adalah *flowchart* sistem pada pengolahan data hama *frozen shoulder* sebagai berikut.



Gambar 3.2 Flowchart metode Certainty Factor

3.3.2 Menentukan Data Gejala Kerusakan

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat beberapa data gejala kerusakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Data Gejala kerusakan

NAMA KERUSAKAN	NAMA GEJALA KERUSAKAN
Kerusakan Lampu Proyeksi	Wama terdistorsi pada gambar
	Garis / Dots pada gambar
	Bayangan muncul di gambar
	Gambar kusam sedang diproduksi
Kerusakan pada kabel proyektor	Wamai di sekitar tepi gambar
	Proyektor terlalu panas
	Proyektor langsung dihidupkan kemudian dimatikan
	Proyektor menyala tetapi tidak ada gambar
	Input proyektor tidak berfungsi
	Saklar pintu lampu rusak

3.3.3 Menentukan Nilai CF Dari Nilai Bobot Gejala MB dan MD

Berdasarkan data-data yang di peroleh disini bisa kita tentukan nilai CF adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Nilai MB dan MD Pada Tiap Gejala

KODE KERUSAKAN	NAMA KERUSAKAN	KODE GEJALA	NAMA GEJALA KERUSAKAN	MB	MD
		G2	Garis / Dots pada gambar	0,6	0,2
		G3	Bayangan muncul di gambar	0,7	0,1
		G4	Gambar kusam sedang diproduksi	0,9	0,1
		G5	Warnai di sekitar tapi gambar	0,7	0,2
P2	Kerusakan pada kabel proyektor	G6	Proyektor terlalu panas	0,7	0,3
		G7	Proyektor langsung dihidupkan kemudian dimatikan	0,5	0,2
		G8	Proyektor menyala tetapi tidak ada gambar	0,8	0,2

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

$$CF 1.1 : 0,5-0,1=0,4$$

$$CF 1.2 : 0,6-0,2=0,4$$

$$CF 1.3 : 0,7-0,1=0,6$$

$$CF 1.4 : 0,9-0,1=0,8$$

$$CF 1.5 : 0,7-0,2=0,5$$

$$CF 1.6 : 0,7-0,3=0,4$$

$$CF 1.7 : 0,5-0,2=0,3$$

$$CF 1.8 : 0,8-0,2=0,6$$

$$CF 1.9 : 0,5-0,1=0,4$$

$$CF 1.10 : 0,8-0,2=0,6$$

Tabel 3.4 Contoh Sampel kerusakan dan gejala

Kode Gejala	Nama Gejala Kerusakan	P1	P2
G3	Bayangan muncul di gambar	✓	
G6	Proyektor terlalu panas		✓
G7	Proyektor langsung dihidupkan kemudian dimatikan		✓

Perhitungan Rule Sampel I

- Kerusakan Lampu Proyeksi (P1)

$$CF(h,e2^e7) = CF(h,e2) + CF(h,e3) * (1 - CF[h,e2])$$

$$= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4)$$

$$= 0,76$$

$$= 76\% \text{ kemungkinan.}$$

- Kerusakan pada kabel proyektor (P2)

$$CF(h,e6^e7) = CF(h,e6) + CF(h,e7) * (1 - CF[h,e6])$$

$$= 0,4 + 0,5 * (1 - 0,4)$$

$$= 0,70$$

$$= 70\% \text{ Kemungkinan.}$$

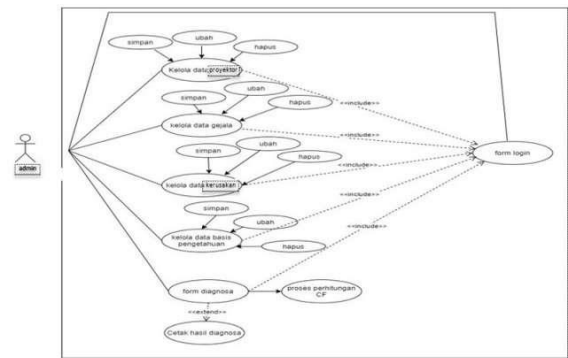
Dari hasil diatas dapat disimpulkan hasil Deteksi dari perhitungan sampel adalah nilai yang memiliki tingkat persentase yang lebih tinggi yaitu kerusakan pada Lampu proyeksi dengan tingkat kemungkinan yaitu 76%.

4. PEMODELAN

4.1 Pemodelan Sistem

4.1.1 Use case diagram

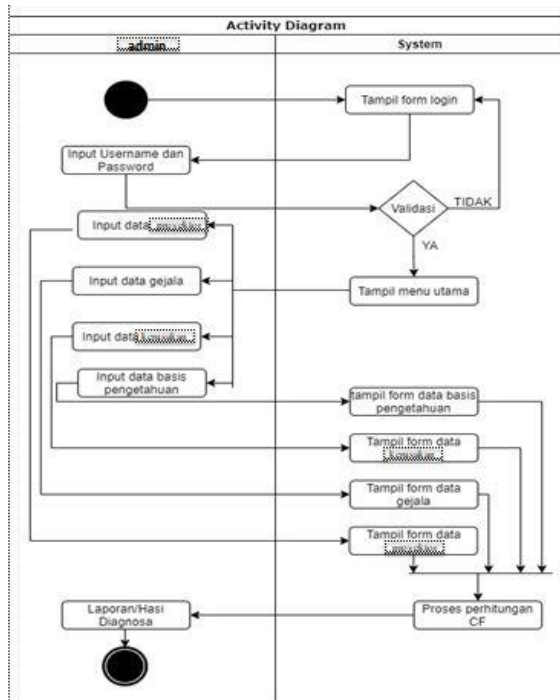
Use casediagram dari sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan pada proyektor dengan Menggunakan Metode Certainty Factor sebagai berikut.



Gambar 4.1 Use Case Diagram Sistem

4.1.2 Activity diagram

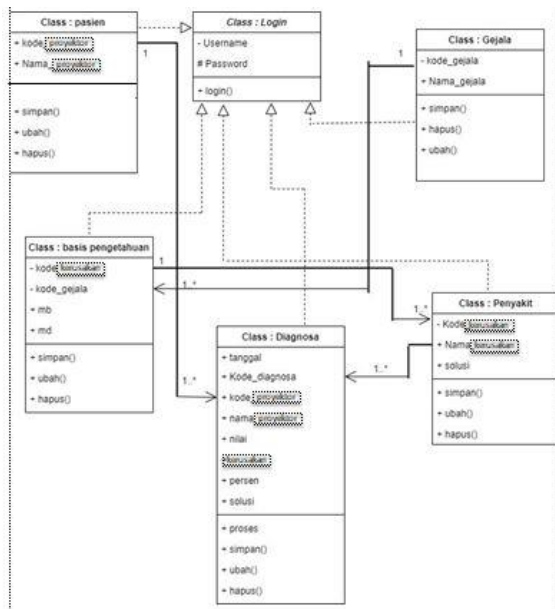
Activity diagram dari sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan pada proyektor dengan Menggunakan Metode Certainty Factor sebagai berikut.



Gambar 4.2 Activity Diagram Sistem

4.1.3 Class Diagram

Sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan pada proyektor dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* sebagai berikut.



Gambar 4.3 Class Diagram Sistem

5. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

5.1 Kebutuhan Sistem

Dalam pengujian dan implementasi dari sistem yang dibangun pada Sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan pada proyektor dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* membutuhkan 2 perangkat yaitu :

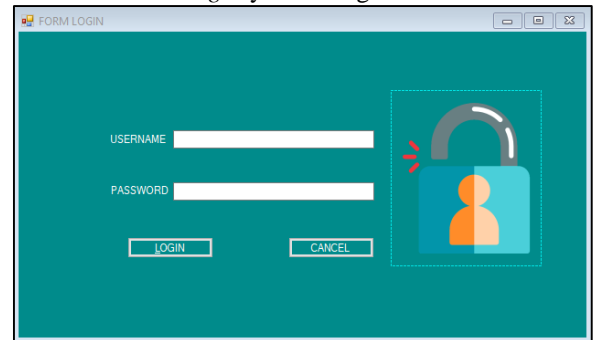
1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Processor Minimal Intel *Dual Core Processor*
 - b. Harddisk minimal 500 Gb
 - c. RAM minimal 2 Gb
2. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. Sistem Operasi minimal Windows XP
 - b. Visual Basic 2008
 - c. Microsoft Access 2010
 - d. Crystal Report 8.0

5.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem yang telah dirancang merupakan beberapa form sistem yang telah selesai dibangun. Berikut tampilan hasil implementasi sistem.

1. Form Login

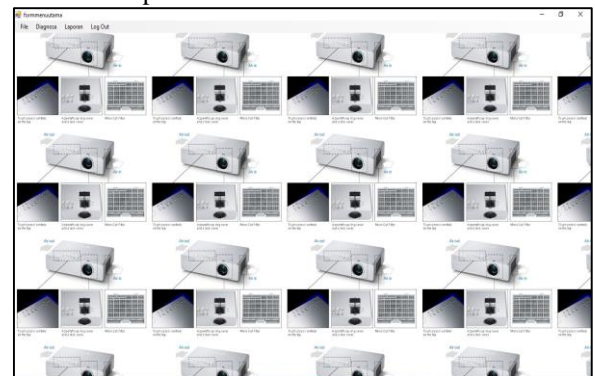
Form *Login* merupakan halaman untuk menginput *username* dan *password* dari aplikasi sistem pakar ini. Berikut ini adalah tampilan dari Form *Login* yaitu sebagai berikut :



Gambar 5.1 Tampilan Form Login

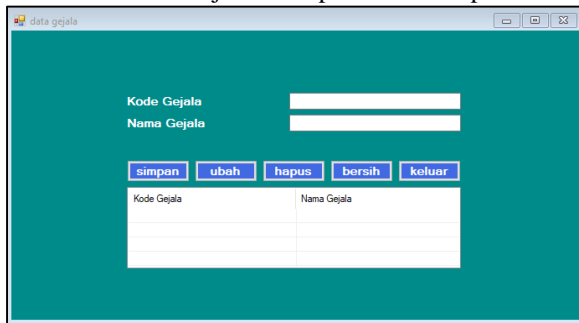
2. Form Menu Utama

Form Menu Utama adalah halaman utama dari sistem pakar ini. Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Menu Utama dari aplikasi sistem pakar ini :



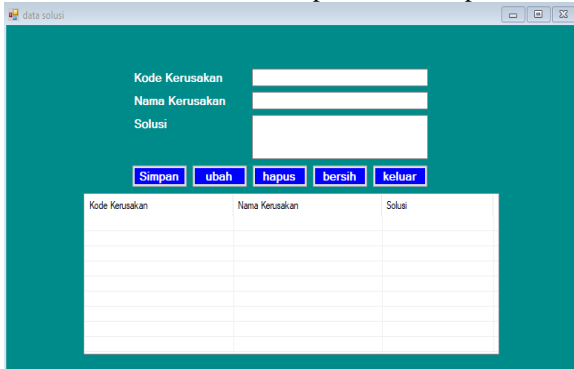
Gambar 5.2 Tampilan Form Menu Utama

3. Form Data Gejala
Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Data Gejala dari aplikasi sistem pakar ini :



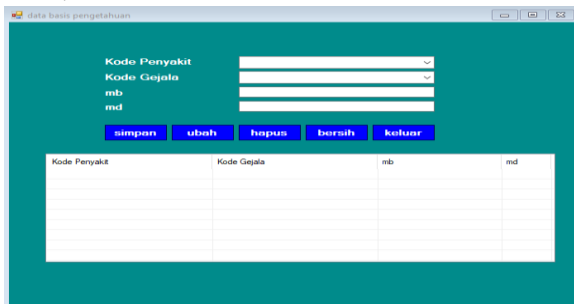
Gambar 5.4 Tampilan Form Data Gejala

4. Form Data kerusakan
Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Data Hama dari aplikasi sistem pakar ini :



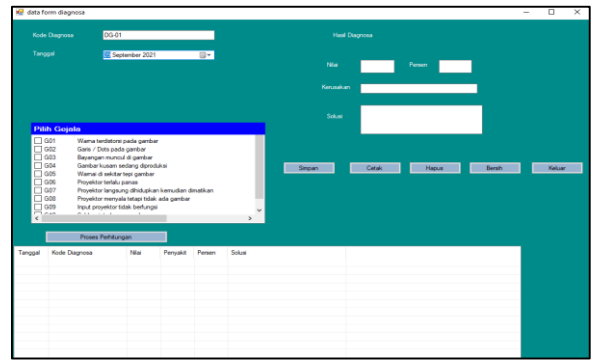
Gambar 5.5 Tampilan Form Data kerusakan

5. Form Basis Aturan
Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Basis Aturan dari aplikasi sistem pakar ini :



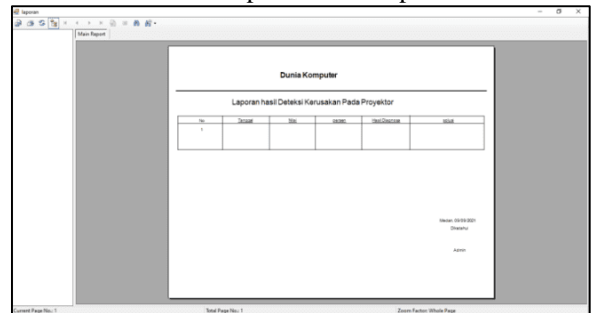
Gambar 5.6 Tampilan Form Basis Aturan

6. Form Deteksi
Berikut ini adalah tampilan antarmuka dari Form Deteksi dari aplikasi sistem pakar ini :



Gambar 5.7 Tampilan Form Deteksi

7. Laporan Konsultasi
Berikut ini adalah tampilan antarmuka Laporan Konsultasi dari aplikasi sistem pakar ini :



Gambar 5.8 Tampilan Laporan Konsultasi

5.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Setelah melakukan proses implementasi dan pengujian terhadap sistemnya, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dari sistem yang dirancang, berikut ini adalah kelebihan dan kekurangannya yaitu sebagai berikut :

1. Kelebihan Sistem

Adapun kelebihan dari Sistem Pakar ini yaitu sebagai berikut :

- a. Sistem pakar ini dapat membantu pihak dunia komputer dalam mendeteksi kerusakan proyektor.
- b. Sistem ini dapat memudahkan orang dalam melakukan pendeteksian terhadap kerusakan proyektor.
- c. Sistem ini memiliki admin interface yang yang baik.

2. Kekurangan Sistem

Adapun kekurangan dari sistem ini adalah

- a. Sistem Pakar yang dirancang terbatas dalam hal penyelesaian masalah terkait mendeteksi kerusakan proyektor khususnya pada Dunia Komputer.
- b. Aplikasi ini belum dilengkapi dengan keamanan data yang baik, aman dan

- akurat karena tidak menggunakan algoritma pengamanan data.
- c. Sistem ini hanya tersedia untuk tampilan dekstop dan tidak bisa diakses dari mana saja..
 - d. Sistem ini hanya tersedia untuk tampilan *dekstop* dan tidak bisa diakses dari mana saja.

5 Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian, Dan berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan pada Bab I sebelumnya maka kesimpulan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sistem mengidentifikasi kerusakan proyektor menggunakan data – data gejala dan kerusakan yang disusun menjadi basis pengetahuan dan diimplementasikan ke dalam aplikasi sistem pakar.
2. Untuk mendesain program sistem pakar pada penelitian ini, didapatkan bahwasannya program sistem pakar yang dirancang sesuai dengan kebutuhan dalam mendeteksi kerusakan proyektor.
3. Untuk membangun sistem pakar yang baik, digunakan sebuah metode yaitu metode Certainty Factor dalam penyelesaian masalah dalam mendeteksi kerusakan pada proyektor

6.2 Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu:

1. Diharapkan peneliti berikutnya dapat menggunakan metode lain sebagai studi banding dan pengembangan khasanah keilmuan.
2. Diharapkan peneliti berikutnya juga dapat membangun aplikasi lain seperti aplikasi berbasis web dan aplikasi berbasis mobile.
3. Untuk umum khususnya pengguna proyektor, diharapkan dapat menggunakan sistem ini sebagai alat dalam pendeteksi kerusakan proyektor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Mengucapkan terimakasih kepada Ketua Yayasan STMIK Triguna Dharma, kepada Bapak Yopi Hendro Syahputra S.T., M.Kom. selaku dosen pembimbing I saya, kepada Bapak Dr. Ahmad Calam, S.Ag., M.A selaku dosen pembimbing II saya, kepada kedua orang tua saya yang selalu memberi dukungan dan teman seperjuangan.

REFERENSI

- [1] R. Haryani and E. Prima, “PENELITIAN Hubungan Pengetahuan , Sikap , dan Dukungan Keluarga Terhadap Perilaku Terjadinya Resiko Kehamilan Usia Dini,” vol. 05, no. 01, 2016.
- [2] L. K. Nasution, “Hubungan pendidikan pekerjaan dan peran teman sebaya dengan terjadinya pernikahan usia dini di desa janjimauli muaratais iii,” vol. 8, no. 3, pp. 124–129, 2020.
- [3] “No Title,” vol. 2, no. 1, pp. 66–70, 2017.
- [4] T. H. E. Role, O. F. Education, R. On, and T. Pregnancy, “REMAJA Pada tahun 2014 World Health Statistics menunjukkan bahwa angka kejadian kehamilan perbatasan antara perkotaan dan pedesaan , sehingga terdapat beberapa ibu hamil yang masih,” vol. 5, no. 1, pp. 11–20, 2018.
- [5] D. Kecemasan, I. Pasca, Y. Andriani, S. Setyowati, and Y. Afiyanti, “Paket Pendidikan Kesehatan ‘ Tegar ’ Terhadap Pengetahuan , Sikap,” vol. 7, no. 1, pp. 75–84, 2020.
- [6] R. A. . and M. Salahudin, *Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek)*. INFORMATIKA BANDUNG, 2018.
- [7] Fitri Ayu and Nia Permatasari, “perancangan sistem informasi pengolahan data PKL pada divisi humas PT pegadaian,” *J. Infra tech*, vol. 2, no. 2, pp. 12–26, 2018, [Online]. Available: <http://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/download/33/25>.
- [8] B. R. Achmad Maezar Bayu Aji, Verry Riyanto, Ganda Wijaya, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Produk Percetakan Berbasis Web Dengan Pemodelan UML,” vol. 8, no. 1, pp. 56–61, 2018.
- [9] Munawar, *Analisis Perancangan Sistem Berorientasikan Objek dengan UML (Unified Modeling Language)*. 2018.

BIOGRAFI PENULIS	
	<p>Nama : Mario Tp. Bolon Nirm : 2017020354 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Mahasiswa stambuk 2017. Saat ini sedang menempuh pendidikan Strata-1 (S1) di STMIK Triguna Dharma.</p>
	<p>Nama : Yopi Hendro Syahputra, S.T., M.Kom NIDN : 0115018102 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Pemograman Dan Simulasi. beliau aktif sebagai Dosen Pembimbing 1 saya</p>
	<p>Nama : Dr. Ahmad Calam, S.Ag., M.A NIDN : 0116026802 Program Studi : Sistem Informasi Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Metapel, Etika Profesi, PPKN. Prestasi : Dosen Terbaik STMIK Triguna Dharma Tahun 2012. beliau aktif sebagai beliau aktif sebagai Dosen Pembimbing 2 saya</p>