

Mendeteksi Kerusakan Pada Oven Gas Auto 2 Loyang Menggunakan Metode Dempster Shafer

Imeldarosariwati Laia¹, Dicky Nofriansyah², Jufri Halim³

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

Email: ¹imelda110696@gmail.com, ²dickynofriansyah@gmail.com, ³halim.jufri1972@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: imelda110696@email.com

Abstrak

Roti Calys memiliki jumlah pemesan produk roti yang begitu banyak dan karyawan melakukan proses produksi rutin tiap hari dengan menggunakan alat pemanggang seperti oven. Dari proses produksi tersebut, adapun permasalahan yang terjadi pada pihak Roti Calys dalam produksi roti terhambat, dikarenakan mesin oven pemanggang rusak di bagian suhu tidak normal, arus listrik tidak stabil dan kapasitor blower tidak stabil. Permasalahan tersebut perusahaan membutuhkan suatu sistem yang dapat diterapkan dengan kedalam aplikasi untuk mendeteksi kerusakan pemanggang oven tanpa menunggu lama untuk mengetahui kerusakan mesin oven auto gas 2 loyang, maka dari sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan dalam mendeteksi kerusakan mesin oven gas auto 2 loyang adalah bidang keilmuan sistem pakar dengan menerapkan dhempster shafer dapat mengetahui probabilitas persentase dari kerusakan yang dialami mesin. Hasil penelitian ini mendapatkan hasil yang maksimal dalam menganalisa dan dapat mendeteksi kerusakan mesin oven gas auto 2 loyang dan dapat mendeteksi kerusakan mesin oven gas auto 2 loyang lebih akurat dan efisien.

Kata Kunci: Mesin Oven, Sistem Pakar, Dempster Shafer

1. PENDAHULUAN

Roti Calys merupakan perusahaan kecil yang bergerak pengolahan dibidang produksi roti dan penjualan yang menggunakan alat-alat pemanggang seperti oven dan mempunyai beberapa jenis produk roti yang dijual [1]. Roti Calys memiliki jumlah pemesan produk roti yang begitu banyak dan karyawan melakukan proses produksi rutin tiap hari dengan menggunakan alat pemanggang seperti oven. Dari proses produksi tersebut, adapun permasalahan yang terjadi pada pihak Roti Calys dalam produksi roti terhambat, dikarenakan mesin *oven* pemanggang rusak di bagian suhu tidak normal, arus listrik tidak stabil dan kapasitor *blower* tidak stabil.

Oleh sebab itu pihak karyawan bagian bakery membutuhkan waktu yang begitu lama untuk memanggil ahli dalam memperbaiki mesin pemanggang *oven* dan membuat konsumen menunggu lama. Dalam permasalahan tersebut, karyawan bagian bakery membutuhkan suatu sistem yang dapat diterapkan dengan kedalam aplikasi untuk mendeteksi kerusakan pemanggang oven tanpa menunggu lama untuk mengetahui kerusakan mesin oven auto gas 2 loyang, maka dari sistem yang dapat menyelesaikan permasalahan dalam mendeteksi kerusakan mesin oven gas auto 2 loyang adalah bidang keilmuan sistem pakar.

Sistem pakar merupakan salah satu bidang teknik dari kecerdasan buatan yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para pakar dan dapat menyelesaikan permasalahan[2]. Sistem ini berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan dan teknik penalaran dalam memecahkan suatu masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan atau diselesaikan oleh seorang pakar[3]. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah, yang biasanya hanya dapat diselesaikan dengan pakar[4].

Seorang pakar tidak dapat melayani secara penuh karena terbatasnya waktu dan banyaknya hal yang harus dilayani sehingga sangat dibutuhkan sebuah sistem yang dapat menggantikan peran pakar dalam mengatasi permasalahan pemanggang. Dengan menggunakan sistem pakar, maka metode yang dibangun dengan menggunakan metode *Dhempster Shafer*.

Implementasi metode *Dhempster Shafer* merupakan metode penalaran non monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada [5], sehingga metode *Dhempster Shafer* dapat mengetahui probabilitas persentase dari penyakit atau kerusakan yang terjadi [6]. Dengan menggunakan metode *Dhempster Shafer* dapat mendeteksi kerusakan mesin oven gas auto 2 loyang lebih akurat dan efisien.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar (Expert System)

Sistem pakar (*Expert System*) digunakan dengan bantuan perangkat komputer untuk memberikan keputusan atas suatu masalah yang spesifik dan terbatas [7]. Penelitian sebelumnya yang menggunakan konsep penalaran berbasis pengetahuan dalam memprediksi hasil diagnosis penyakit [8].

2.2 Dempster Shafer

Dempster Shafer merupakan representasi, kombinasi dan propogasi, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dengan dasar matematika yang kuat [9]. Metode *Dempster Shafer* adalah suatu teori matematika tentang pembuktian berdasarkan fungsi kepercayaan (*belief function*) dan pemikiran yang masuk akal (*plausible reasoning*)[10].

Fungsi *belief* diformulasikan sebagai :

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y)$$

Sedangkan *plausibility* dinotasikan sebagai :

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

Namun jika banyaknya gejala yang di inputkan lebih dari satu gejala, maka akan dilakukan perhitungan kembali menggunakan rumus $m3(z)$, atau yang dikenal dengan *Dempster's Rule of Combination* :

$$m3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X)m2(Y)}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data Penilaian

Berikut ini adalah data yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

3.1.1 Data Jenis Kerusakan

Jenis kerusakan yang sering terjadi pada kerusakan oven gas auto 2 loyang dapat dilihat dari tabel yang telah dibuat berdasarkan data yang diambil dari teknisi mesin Muhammad Yusuf Rahmansyah Siahaan ST.M.

Tabel 1. Jenis Kerusakan Pada Kerusakan Oven gas auto 2 loyang

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
1	K1	Suhu Tidak Normal
2	K2	Arus Listrik Tidak Stabil
3	K3	Kapasitor Blower Tidak Stabil

3.1.2 Data Jenis Gejala kerusakan oven gas auto 2 loyang

Adapun yang menjadi identifikasi jenis kerusakan oven gas auto 2 loyang dan gejalanya dibuat dalam bentuk tabel berikut ini:

Tabel 2. Data Gejala Kerusakan

No	Kode Gejala	Ciri-Ciri dan Gejala Kerusakan	Total Identikasi Kerusakan	Teridentifikasi (1Tahun)
1	G01	Thermo Kontrol Rusak	100 Kasus diperiksa Teknisi	70 Kali Kerusakan
2	G02	Valve Pada Pemanggang Rusak	100 Kasus diperiksa Teknisi	80 Kali Kerusakan
3	G03	Sensor Temperatur Rusak	100 Kasus diperiksa Teknisi	75 Kali Kerusakan
4	G04	Papan Kontrol Oven Rusak	100 Kasus diperiksa Teknisi	60 Kali Kerusakan
5	G05	Elemen Bakar	100 Kasus diperiksa Teknisi	90 Kali Kerusakan
6	G06	Igniter Cacat	100 Kasus diperiksa Teknisi	80 Kali Kerusakan
7	G07	Elemen Konveksi Rusak	100 Kasus diperiksa Teknisi	60 Kali Kerusakan
8	G08	Elemen Pemanas Tidak Berwarna <i>Orange</i> Terang	100 Kasus diperiksa Teknisi	80 Kali Kerusakan
9	G09	Retak Mesin	100 Kasus diperiksa Teknisi	70 Kali Kerusakan
10	G10	Daya Listrik Tidak Stabil	100 Kasus diperiksa Teknisi	70 Kali Kerusakan
11	G11	Time Macet	100 Kasus diperiksa Teknisi	80 Kali Kerusakan

Adapun hasil dari penilaian bobot gejala dari jumlah penderita adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai Densitas Gejala} = \frac{\text{Jumlah Teridentifikasi}}{\text{Total Identifikasi Kerusakan}}$$

G01. $\frac{70}{100} = 0,70$
G02. $\frac{80}{100} = 0,80$
G03. $\frac{75}{100} = 0,75$
G04. $\frac{60}{100} = 0,60$
G05. $\frac{90}{100} = 0,90$
G06. $\frac{80}{100} = 0,80$
G07. $\frac{60}{100} = 0,60$
G08. $\frac{6080}{100} = 0,80$
G09. $\frac{70}{100} = 0,70$
G010. $\frac{70}{100} = 0,70$
G011. $\frac{80}{100} = 0,80$

Tabel 3. Nilai Densitas Gejala

No	Kode Gejala	Ciri – Ciri dan Gejala Kerusakan	Nilai Densitas
1	G01	Thermo Kontrol Rusak	0,70
2	G02	Valve Pada Pemanggang Rusak	0,80
3	G03	Sensor Temperatur Rusak	0,75
4	G04	Papan Kontrol Oven Rusak	0,60
5	G05	Elemen Bakar	0,90
6	G06	Igniter Cacat	0,80
7	G07	Elemen Konveksi Rusak	0,60
8	G08	Elemen Pemanas Tidak Berwarna <i>Orange</i> Terang	0,80
9	G09	Retakan Mesin	0,70
10	G10	Daya Listrik Tidak Stabil	0,70
11	G11	Timer Macet	0,80

3.1.3 Penyelesaian Dengan Metode Dempster Shafer

Mesin inferensi merupakan bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran mengenai informasi yang ada dalam pengetahuan untuk memformulasikan kesimpulan. Secara umum terdapat dua pendekatan yang digunakan dalam mekanisme inferensi untuk pengujian aturan yaitu pelacakan kedepan (*Forward Chaining*) dan pelacakan kebelakang (*Backward Chaining*).

Tabel 4. Basis Pengetahuan

No	Kode Kerusakan	Kode Gejala	Ciri–Ciri dan Gejala Kerusakan
1	K01	G01	Thermo Kontrol Rusak
2		G02	Valve Pada Pemanggang Rusak
3		G10	Daya Listrik Tidak Stabil
4	K02	G03	Sensor Temperatur Rusak
5		G04	Papan Kontrol Oven Rusak
6	K03	G05	Elemen Bakar
7		G06	Igniter Cacat
8		G07	Elemen Konveksi Rusak
9		G08	Elemen Pemanas Tidak Berwarna <i>Orange</i> Terang
10		G09	Retakan Mesin
11		G11	Timer Macet

Adapun yang menjadi identifikasi jenis kerusakan dan gejalanya dibuat dalam bentuk table berikut ini.

Tabel 5. Daftar Kode Kerusakan, Gejala, dan Kode Gejala

KODE GEJALA	JENIS GEJALA	K01 Nilai	K02 Nilai	K03 Nilai
G01	Thermo Kontrol Rusak	√	-	-
G02	Valve Pada Pemanggang Rusak	√	-	-
G03	Sensor Temperatur Rusak	-	√	-
G04	Papan Kontrol Oven Rusak	-	√	-
G05	Elemen Bakar	-	-	√
G06	Igniter Cacat	-	-	√
G07	Elemen Konveksi Rusak	-	-	√
G08	Elemen pemanas tidak berwarna oranye terang	-	-	√
G09	Retakan Mesin	-	-	√
G10	Daya Listrik Tidak Stabil	√	-	-
G11	Timer Macet	-	-	√

Tabel 6. Persentase Nilai Densitas

No	Nilai Densitas Gejala	Persentase Nilai Densitas	Keterangan
1	1	100%	Sangat pasti
2	0,75 - 0,99	75% - 99%	Pasti
3	0,50 – 0,74	50% - 74%	Cukup pasti
4	< 0,50	0 %- 50%	Kurang pasti

3.1.4 Proses Dempster Shafer

Pada algoritma kebutuhan *input* dari sistem pakar untuk menkonsultasikan dan mendeteksi kerusakan oven gas auto 2 loyang menggunakan metode *Dempster Shafer* ini berupa data gejala dari kerusakan oven gas auto 2 loyang beserta nilai bobot dari setiap gejala yang nilainya berasal dari data yang diperoleh. Adapun data tersebut nantinya diproses untuk menghasilkan kesimpulan keterangan kerusakan berdasarkan gejala yang dipilih oleh *user*. Adapun algoritma dari penyelesaian dari metode *Dempster Shafer* yaitu sebagai berikut :

- Langkah pertama : Inisialisasi Nilai Densitas Gejala dengan memasukkan nilai bobot pada gejala.

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)}{P(B)}$$

- Langkah kedua : Perhitungan Metode *Dempster Shafer*

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X)m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X)m_2(Y)}$$

Dimana:

- $m_1(X)$ = densitas untuk gejala pertama.
- $m_2(Y)$ = densitas untuk gejala kedua.
- $m_3(Z)$ = kombinasi dari kedua densitas di atas.
- \emptyset = semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X dan Y).
- X dan Y = subset dari Z
- X' dan Y' = subset dari \emptyset .

3.1.5 Inisialisasi Nilai Densitas Gejala Dengan Memasukkan Nilai

Berikut ini merupakan tabel nilai densitas dari gejala-gejala dan jenis kerusakan oven gas auto 2 loyang yang berasal dari riset dan wawancara dengan pakar teknisi mesin Muhammad Yusuf Rahmansyah Siahaan ST.MT.oven gas auto 2 loyang sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan oven gas auto 2 loyang.

Dalam pengujian sistem, seseorang berkonsultasi kerusakan yang terjadi kerusakan oven gas auto 2 loyang dengan cara menjalankan aplikasi *desktop* konsultasi kerusakan oven gas auto 2 loyang, kemudian *user* melakukan konsultasi melalui *desktop* dari 2 pilihan gejala yang diberikan kepada pengguna dapat dipilih dan dilihat sebagai berikut :

Tabel 7. Gejala Yang Dipilih Studi Kasus 1

No	Kode Gejala	Ciri – Ciri dan Gejala kerusakan oven gas auto 2 loyang	Nilai Densitas
1	G01	Thermo Kontrol Rusak	0,70
2	G02	Valve Pada Pemanggang Rusak	0,80

Setelah hasil pilihan dari pertanyaan yang diajukan, maka dilakukan perhitungan menggunakan *Dempster Shafer* untuk tiap gejala.

3.1.6 Proses Metode Dempster Shafer

Untuk menghitung nilai *Dempster Shafer* kerusakan oven gas auto 2 loyang yang dipilih dengan menggunakan nilai *Belief* yang telah ditentukan pada setiap gejala.

$$Pl(\theta) = 1 - Bel$$

Dimana nilai *Bel* (*Belief*) merupakan nilai bobot yang di *input* oleh pakar, maka untuk mencari nilai dari gejala-gejala di atas, terlebih dulu dicari nilai dari θ seperti di bawah ini:

Gejala 1 : Thermo Kontrol Rusak

$$\begin{aligned} \text{Maka} \quad & : G01 (Bel) = 0,70 \\ & G01(\theta) = 1 - 0,70 = 0,3 \end{aligned}$$

Gejala 2 : Valve Pada Pemanggang Rusak

$$\begin{aligned} \text{Maka} \quad & : G02 (Bel) = 0,80 \\ & G02(\theta) = 1 - 0,80 = 0,2 \end{aligned}$$

Maka untuk mencari nilai m_3 , digunakan rumus:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X)m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X)m_2(Y)}$$

Jika diilustrasikan nilai keyakinan terhadap dua gejala maka:

Tabel 8. Contoh Studi Kasus 1 Gejala G01 Dan G02

Gejala (Kerusakan)	G01 {K1} = 0,7	$\theta = 0,3$
G02 {K1} = 0,8	{K1} = 0,56	{K1} = 0,24
$\theta = 0,2$	{K1} = 0,14	$\theta = 0,06$

Maka nilai gejala di atas adalah:

$$\begin{aligned} G01 \{K1\} * G02 \{K1\} &= 0,7 * 0,8 \\ &= 0,56 \\ G02 \{K1\} * \theta &= 0,8 * 0,3 \\ &= 0,24 \\ \theta * G01 \{K1\} &= 0,2 * 0,7 \\ &= 0,14 \\ \theta * \theta &= 0,3 * 0,2 \\ &= 0,06 \end{aligned}$$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine*:

$$\begin{aligned} m_3 \{K1\} &= \frac{0,56 + 0,24 + 0,14}{1 - 0,06} = 0,94 \\ m_3 \{\theta\} &= \frac{0,06}{1 - 0,06} = 0,06 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan di atas dengan adanya kedua gejala yang dipilih oleh konsultasi, maka diperoleh nilai keyakinan paling kuat terhadap oven gas auto 2 loyang kerusakan Suhu Tidak Normal yaitu sebesar 0,94 atau 94% pasti. Seperti Tabel di bawah ini:

Tabel 9. Hasil Deteksi kerusakan Studi Kasus 1

No	Nilai Densitas	Kesimpulan
1	0,94	Suhu Tidak Normal

Kesimpulan yang didapatkan bahawasanya konsultasi pada mesin oven gas 2 auto loyang dengan nilai keyakinan **0,94** atau persentase nilai densitas **94%** dengan keterangan **PASTI** dengan solusi memperbaiki papan kontrol oven sebagai dan pengecekan baik spare part.

3.2 Implementasi Sistem

Hasil tampilan antar muka adalah tahapan dimana sistem atau aplikasi siap untuk dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sesuai dari hasil analisis dan perancangan yang dilakukan, sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dibangun dapat menghasilkan suatu tujuan yang dicapai, dan aplikasi sistem pakar ini dilengkapi dengan tampilan yang bertujuan untuk memudahkan penggunaannya. Fungsi dari *interface* (antarmuka) ini adalah untuk memberikan *input* dan menampilkan *output* dari aplikasi. Pada aplikasi ini memiliki *interface* yang terdiri dari *form login*, *form data konsultasi*, *form data gejala*, *form data kerusakan*, *form data rulebase* dan *form proses dampster shafer*.

a. Form Login

Form login digunakan untuk mengamankan sistem dari *user-user* yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *form* utama. Berikut adalah tampilan *form login*:



Gambar 1. *Form Login*

b. Form Menu Utama

Form menu utama digunakan sebagai penghubung untuk *form* data konsultasi, *form* data gejala, *form* data kerusakan, *form* proses *dampster shafer* dan laporan hasil konsultasi. Berikut adalah tampilan *form* menu utama:




Gambar 2. *Form Menu Utama*

Halaman administrator digunakan untuk menampilkan *form* pengolahan data pada penyimpanan data kedalam *database* yaitu *form* data konsultasi, *form* data gejala, *form* data kerusakan, *form* data rulebase dan *form* proses *dampster shafer*. Adapun *form* halaman administrator utama sebagai berikut.

a. *Form Data Konsultasi*

Form data konsultasi adalah *form* pengolahan data-data konsultasi dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data. Adapun *form* data konsultasi adalah sebagai berikut.

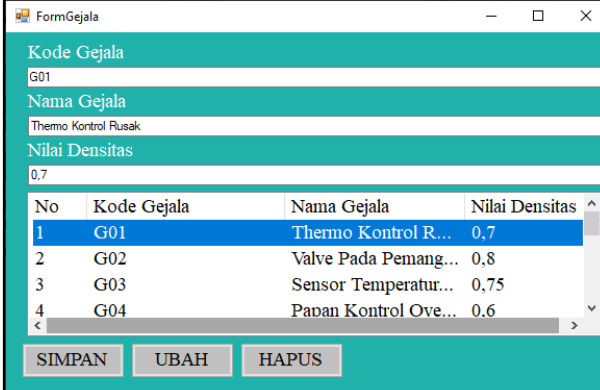


No	Nama Konsultasi	Alamat
1	Dodik Siegar	Medan

Gambar 3. *Form* Data Konsultasi

b. *Form Data Gejala*

Form data gejala adalah *form* pengolahan data-data gejala dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data. Adapun *form* data gejala adalah sebagai berikut.



No	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Densitas
1	G01	Thermo Kontrol R...	0.7
2	G02	Valve Pada Pemang...	0.8
3	G03	Sensor Temperatur...	0.75
4	G04	Papan Kontrol Ove...	0.6

Gambar 4. *Form* Data Gejala

c. *Form Data Kerusakan*

Form data kerusakan adalah *form* pengolahan data-data kerusakan dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data. Adapun *form* data kerusakan adalah sebagai berikut.

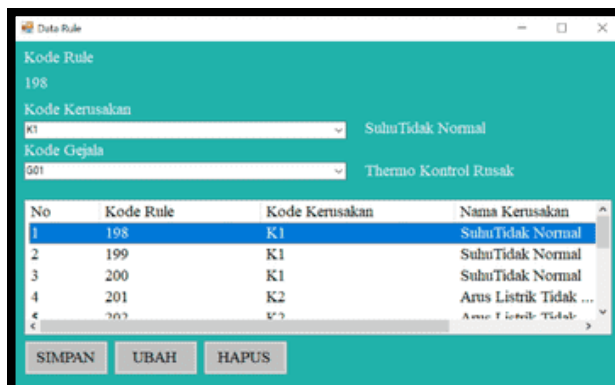


No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi
1	K1	Suhu Tidak Normal	-
2	K2	Arus Listrik Tidak S...	-
3	K3	Kapasitor Blower TL...	-

Gambar 5. *Form* Data Kerusakan

d. *Form Data Rulebase*

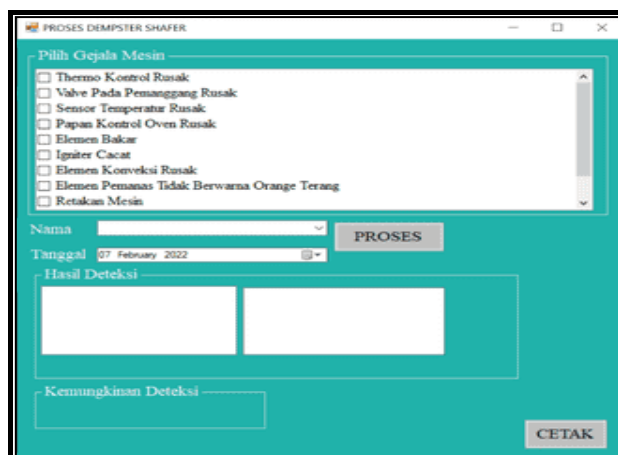
Form data rulebase adalah *form* pengolahan data-data *rulebase* yang direlaskan dari data kerusakan dan data gejala dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data. Adapun *form data rulebase* adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Form Data Rulebase

e. *Form Data Dempster Shafer*

Form proses dampster shafer digunakan sebagai *form* untuk melakukan konsultasi kerusakan oven gas auto 2 loyang dan menampilkan hasil konsultasi berdasarkan perhitungan menggunakan metode *dampster shafer*. Adapun *Form proses dampster shafer* adalah sebagai berikut.



Gambar 7. Form Proses Dempster Shafer

Dalam pengujian sistem, seseorang berkonsultasi kerusakan yang terjadi kerusakan oven gas auto 2 loyang dengan cara menjalankan aplikasi *desktop* konsultasi kerusakan oven gas auto 2 loyang, kemudian *user* melakukan konsultasi melalui *desktop* dari 2 pilihan gejala yang diberikan kepada pengguna dapat dipilih dan dilihat sebagai berikut:

Tabel 10. Gejala Yang Dipilih Studi Kasus 1

No	Kode Gejala	Ciri – Ciri dan Gejala Kerusakan	Nilai Densitas
1	G01	Thermo Kontrol Rusak	0,70
2	G02	Valve Pada Pemanggang Rusak	0,80

Untuk menghitung nilai *dempster shafer* kerusakan oven gas auto 2 loyang yang dipilih dengan menggunakan nilai *Belief* yang telah ditentukan pada setiap gejala.

$$PI(\theta) = 1 - Bel$$

Dimana nilai *Bel* (*Belief*) merupakan nilai bobot yang di *input* oleh pakar, maka untuk mencari nilai dari gejala-gejala di atas, terlebih dulu dicari nilai dari θ seperti di bawah ini:

Gejala 1 : Thermo Kontrol Rusak
Maka : G01 (Bel) = 0,70

$G01(\theta) = 1 - 0,70 = 0,3$
 Gejala 2 : Valve Pada Pemanggang Rusak
 Maka : $G02(K1) = 0,80$
 $G02(\theta) = 1 - 0,80 = 0,2$
 Maka untuk mencari nilai m_3 , digunakan rumus:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X)m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X)m_2(Y)}$$

Jika diilustrasikan nilai keyakinan terhadap dua gejala maka:

Tabel 11. Contoh Studi Kasus 1 Gejala G01 Dan G02

Gejala (Kerusakan)	G01 {K1} = 0,7	$\theta = 0,3$
G02 {K1} = 0,8	{K1} = 0,56	{K1} = 0,24
$\theta = 0,2$	{K1} = 0,14	$\theta = 0,06$

Maka nilai G_n dari gejala di atas adalah:

$G01\{K1\} * G02\{K1\} = 0,7 * 0,8 = 0,56$
 $G02\{K1\} * \theta = 0,8 * 0,3 = 0,24$
 $\theta * G01\{K1\} = 0,2 * 0,7 = 0,14$
 $\theta * \theta = 0,3 * 0,2 = 0,06$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine*:

$$m_3\{K1\} = \frac{0,56 + 0,24 + 0,14}{1 - 0} = 0,94$$

$$m_3\{\theta\} = \frac{0,06}{1 - 0} = 0,06$$

Dari hasil perhitungan di atas dengan adanya kedua gejala yang dipilih oleh konsultasi, maka diperoleh nilai keyakinan paling kuat terhadap oven gas auto 2 loyang kerusakan Suhu Tidak Normal yaitu sebesar 0,94 atau 94% pasti. Seperti tabel di bawah ini:

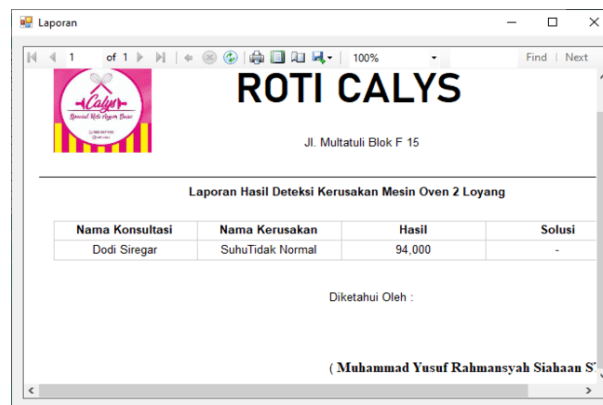
Tabel 12. Hasil Deteksi kerusakan Studi Kasus 1

No	Nilai Densitas	Kesimpulan
1	94%	Suhu Tidak Normal

Kesimpulan yang didapatkan bahwasanya konsultasi pada mesin oven gas 2 auto loyang dengan nilai keyakinan **0,94** atau persentase nilai densitas **94%** dengan keterangan **PASTI** dengan solusi memperbaiki papan kontrol oven sebagai dan pengecekan baik spare part. Adapun hasil deteksi kerusakan dapat dilihat pada gambar 5.8 dibawah ini.



Gambar 8. Hasil Deteksi Kerusakan



Gambar 9. Laporan Hasil Deteksi Kerusakan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang mendeteksi kerusakan mesin oven gas auto 2 loyang dengan menerapkan metode *Dempster Shafer* terhadap sistem yang dirancang dan dibangun maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Berdasarkan hasil analisa dilakukan dengan menentukan gejala dan kerusakan yang diperoleh dari pakar, yang kemudian diberikan nilai pembobotan untuk dikelompokkan dalam beberapa jenis kerusakan. Berdasarkan hasil penelitian dalam penerapan metode *dempster shafer* dilakukan inialisasi gejala dengan memasukan nilai densitas dan mencari nilai keyakinan kombinasi untuk mendapatkan hasil diagnosa. Berdasarkan hasil penelitian mampu merancang aplikasi sistem pakar dalam mendetek kerusakan dengan menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modeling Language (UML)* dan pembangunan sistem menggunakan bahasa pemrograman *visual basic*. Berdasarkan hasil pengujian mampu menerapkan pengolahan data gejala, kerusakan dan proses metode *dempster shafer* untuk mendeteksi kerusakan dengan menerapkan *dempster shafer* dalam bentuk laporan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Bapak Dicky Nofriansyah dan Bapak Jufri Halim yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Verry, "Perhitungan Rekonsiliasi Pajak Penghasilan Terutang Berdasarkan Peraturan Perpajakan Dan Psak No 46 Pada Pt Cipta Elektrik Kreasindo Medan," *Jurnal Ilmiah Smart*, Vol. II, No. 2549-5836, Pp. 60-72, 2018.
- [2] E. T. Marbun, K. Erwansyah, and J. Hutagalung, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 4, pp. 549–556, 2022.
- [3] A. J. N. Sitorus, W. R. Maya, and A. Pranata, "Expert System Tes Kepribadian Untuk Meningkatkan Potensi Dan Profesionalisme Pendidik Anak Usia Dini," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 266, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5143.
- [4] D. I. Nasution, I. Zulkarnain, S. Kusnasari, "Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Pada Pohon Jati Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 4, pp. 507–516, 2022.
- [5] P. Ramadhan, "Penerapan Euclidean Probability Dalam Pendeteksian Penyakit Impetigo," *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, Vol. IV, No. 1, 2019.
- [6] L. Novianita, Y. H. Syahputra, and D. Suherdi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Saluran Pencernaan Pada Musang Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 250, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5233.
- [7] E. Sagala, J. Hutagalung, S. Kusnasari, Z. Lubis, "Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. CyberTech*, vol. 1, no. 1, pp. 95–103, 2021.
- [8] P. S. Ramadhan, J. Hutagalung, and Y. Syahra, "Comparison of Knowledge-Based Reasoning Methods to Measure the Effectiveness of Diagnostic Results Comparison of Knowledge-Based Reasoning Methods to Measure the Effectiveness of Diagnostic Results," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1783, no. Oct, pp. 1–8, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012049.
- [9] D. S. Lumbanbatu, B. Anwar, and M. Dahria, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Solanum Betaccum Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2022.
- [10] Saripurna, D. (2018). Sistem Pakar Untuk Menentukan Jenis-Jenis Tanaman Tahunan Dan Tanaman Musiman Dengan Metode Dempster Shafer. *Buletin Utama Teknik*, 14(1), 76-79