

Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Pada Mesin RO 1000 GPD Eugen Air Minum Reverse Osmosis Standing Pada CV. Indotech Water Menggunakan Metode Dempster Shafer

Alfan Desky , Badrul Anwar** , Ita Mariami****

*Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

**Program Studi Sistem Komputer Dan Sistem Informasi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Sistem Pakar

Dempster Shafer

Mesin RO 1000 GPD

Belief dan plausibility

Densitas

ABSTRACT

Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum, syarat kesehatan yang dimaksud adalah mikrobiologi, kimia fisika dan radio aktif. Air di dalam tubuh manusia, berkisar antara 50-70% dari seluruh berat badan. Pentingnya air bagi kesehatan dapat dilihat dari jumlah air yang ada dalam organ, seperti 80% dari darah adalah air, kehilangan 15% dari berat badan dapat mengakibatkan kematian. Mesin RO (Reverse Osmosis) 1000 gpd adalah metode penyaringan yang menggunakan system reverse osmosis untuk kapasitas 1000 gpd atau 158 liter/jam. Mesin reverse Osmosis ini dirangkai dalam satu frame berbahan material stainless steel sehingga sangat praktis digunakan. Mengingat mahalnya harga satu mesin RO 1000 GPD maka per;u di perhatikan cara perawatan mesin tersebut.

Untuk mengetahui jenis kerusakan mesin RO maka pengguna harus lebih dulu mengetahui gejala yang ditimbulkan oleh mesin RO tersebut. dengan adanya sistem pakar ini nantinya akan sangat membantu terutama bagi mereka yang masih awam dalam dalam mengetahui kerusakan mesin RO guna untuk mengetahui kerusakan mesin RO tersebut sebelum nantinya dibawa ke tempat service.

Sistem ini sangat akurat karena sistem ini diambil dari pengetahuan seorang pakar, Sehingga dapat disimpulkan sistem pakar yang telah dibangun dapat digunakan untuk mendeteksi kerusakan mesin RO dan tingkat kepastian sistem ini hampir menyamai pengetahuan seorang pakar.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

First Author

Nama : Alfan Desky
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : Alfandesky98@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum, syarat kesehatan yang dimaksud adalah mikrobiologi, kimia fisika dan radio aktif. Air di dalam tubuh manusia, berkisar antara 50-70% dari seluruh berat badan. Pentingnya air bagi kesehatan dapat dilihat dari jumlah air yang ada dalam organ, seperti 80% dari darah adalah air, kehilangan 15% dari berat badan dapat mengakibatkan kematian[1].

Mesin RO (Reverse Osmosis) 1000 gpd adalah metode penyaringan yang menggunakan system reverse osmosis untuk kapasitas 1000 gpd atau 158 liter/jam. Mesin reverse Osmosis ini dirangkai dalam satu frame berbahan material stainless steel sehingga sangat praktis digunakan. untuk masalah perawatan mesin merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung kelancaran suatu proses produksi. Hal ini dikarenakan mesin-mesin yang ada memiliki kemampuan yang terbatas secara teknis. Sehingga dapat dikatakan bahwa mesin RO tersebut akan kehilangan daya kerjanya secara lambat laun sesuai dengan usia pemakaiannya, dengan demikian maka akan mengganggu kelanjutan proses produksi[3].

Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan masalah tertentu. Implementasi sistem pakar banyak digunakan untuk kepentingan komersial, karena

dalam sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpangan pengetahuan pakar pada bidang tertentu yang disimpan dalam program komputer, sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Umumnya pengetahuan yang ada diambil dari seorang manusia yang mempunyai keahlian (pakar) dalam bidang tertentu[4].

Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval [*Belief, Plausibility*][5].

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem Pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan Knowledge Based System yaitu suatu aplikasi computer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif[6]. Klasifikasi sistem pakar berdasarkan kegunaannya menurut Siswanto, 2004 yaitu :

1. **Diagnosis :**

- a. Digunakan untuk merekomendasikan: Obat untukorang sakit, kerusakan mesin, kerusakan rangkaian elektronik.
- b. Menemukan apa masalah/kerusakan yang terjadi.
- c. Menggunakan pohon keputusan (*decision tree*) sebagai representasi pengetahuannya.

2. **Pengajaran**

- a. Digunakan untuk pengajaran, mulai dari SD sampai dengan PT.
- b. Membuat diagnose apa penyebab kekurangannya dari siswa, kemudian memberikan cara untuk memperbaikinya.

3. **Interprestasi**

Untuk menganalisa data yang tidak lengkap, tidak teratur, dan data yang kontradiktif. Misalnya : Untuk interprestasi citra.

4. **Prediksi**

- a. Contoh : Bagaimana seorang pakar meteorology memprediksi cuaca besok berdasarkan data-data sebelumnya.
- b. Untuk peramalan cuaca.
- c. Penentuan masa tanam.

5. **Perencanaan**

- a. Mulai dari perencanaan mesin-mesin sampai dengan manajemen bisnis.
- b. Untuk menghemat biaya, waktu dan material, sebab pembuatan model.
- c. Sudah tidak diperlukan.
- d. Contoh : Sistem konfigurasi computer.

6. **Kontrol**

- a. Digunakan untuk mengontrol kegiatan yang membutuhkan presisi waktu tinggi.
- b. Misal : Pengontrolan pada industri-industri berteknologi tinggi.

2.2 Mesin RO 1000 Gpd

Sumber air baku desalinasi RO lebih banyak menggunakan dua sumber air yaitu air laut dan air payau. Sumber air laut untuk *Sea Water Reverse Osmosis (SWRO)* berasal dari beach wells dan surface water (*open seawater intake*) (*Shahabi et al, 2015*). TDS air dari beach wells lebih rendah dibanding dari surface water karena air beach wells diambil langsung dari air bawah tanah. Sistem pengolahan air minum yang mampu meningkatkan kualitas air minum meliputi aspek fisik, kimia dan biologi sehingga sumber daya air lokal menjadi aman dan layak dikonsumsi masyarakat sangat dibutuhkan.

2.3 Dempster Shafer

Dempster Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilitas sebagai probabilitas tunggal. Teori Dempster-Shafer adalah representasi,

kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara instutitif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat[9].

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 maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Menurut Giarratano dan Riley (1994) fungsi belief dapat dirumuskan pada Persamaan 1[10] :

$$\text{Bel}(\mathbf{X}) = \sum_{Y \leq X} m(Y)$$

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai: $Pl(x) = 1 - Bel(x)$ Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan x, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(x)=1$, dan $Pl(x)=0$. Plausibility akan mengurangi tingkat kepercayaan dari evidence.

$$M_3(Z) = \frac{\sum_{X \subseteq Y \subseteq Z} M_1(X) \cdot M_2(Y)}{1 - K}$$

Keterangan :

- m1 = densitas untuk gejala pertama
- m2 = densitas gejala kedua
- m3 = kombinasi dari kedua densitas diatas
- θ = semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X'Y')
- K = jumlah konflik terbukti
- X dan y = subset dari Z
- X' dan y = subset dari θ

2.5 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik atau gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (Object-Oriented). UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem software[13].

2.5.1 Use Case Diagram

Use case diagram yang dibuat pada sistem adalah use case diagram master admin, use case diagram pelanggan, use case diagram transaksi admin, use case diagram transaksi pelanggan, dan use case diagram pembuatan laporan[15].

Diagram *use case* menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Hal ini ditekankan pada diagram ini adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara actor dengan sistem. Use case menyatakan sebuah aktivitas atau pekerjaan tertentu, misalnya login ke sistem, meng-create sebuah daftar belanja, berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan tertentu.

2.5.2 Activity Diagram

Activity Diagram secara grafis digunakan untuk menggambarkan rangkaian aliran aktivitas baik proses bisnis maupun use case. Activity diagram dapat juga digunakan untuk memodelkan action yang akan dilakukan saat sebuah operasi dieksekusi, dan memodelkan hasil dari action tersebut.

2.5.3 Class Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansi akan menghasilkan sebuah obyek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi obyek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/property) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metode/fungsi).

Class Diagram menggambarkan struktur dan deskripsi class, package, dan obyek beserta hubbungan satu sama lain seperti *containment*, penawaran, asosiasi, dan lain-lain.

2.4 Flowchart

Flowchart adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan flowchart akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu flowchart juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. *Flowchart* membantu memahami urutan-urutan logika

yang rumit dan panjang. *Flowchart* membantu mengkomunikasikan jalannya program ke orang lain (bukan pemrogram) akan lebih mudah[16].

3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan suatu tahapan penting guna untuk mengetahui langkah-langkah yang dibuat pada sistem pakar yang akan dirancang.

3.3.1 Pembobotan Nilai Probabilitas Kerusakan Mesin RO

Demi membantu pengembangan sistem pakar ini, maka ditampilkan data hubungan antara gejala kerusakan Mesin RO ke dalam sebuah tabel. Tabel ini berfungsi menyimpan data kerusakan, pada tabel ini berisi kode kerusakan, data gejala dan probabilitas. Nilai probabilitas diambil berdasarkan pengalaman seorang pakar yang menangani kerusakan Mesin RO. Data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.4 Nilai Idensitas Kerusakan Mesin RO

No	Kode Gejala	Gejala	Nilai Idensitas
1	G1	Adaptor RO cepat panas	0,5
2	G2	Keluar kotoran di pompa RO	0,8
3	G3	Pompa RO bersuara keras	0,6
4	G4	Air keluar tapi kecil	0,4
5	G5	Konektor pressure bar retak	0,8
6	G6	Mesin RO tidak keluar air rejectednya	0,6
7	G7	Seal pompa RO sering bocor	0,4
8	G8	Membran Ro tidak masuk kedalam housing membren Ro	0,6
9	G9	Housing membrane RO bocor	0,4
10	G10	Membran RO mampet	0,8
11	G11	Tekanan air baku tidak kencang	0,5
12	G12	Air baku tidak lancer atau tersumbat	0,4
13	G13	Post carbon yang mampet	0,6
14	G13	Membrane loss	0,6

Sumber : (Indotech Water 2019)

3.3.2 Terminologi Kepastian

Adapun untuk membantu perkembangan sistem pakar ini, maka ditampilkan data solusi dari kerusakan. Tabel berikut ini berfungsi untuk memberikan solusi yang dapat dilakukan kerusakan pada mesin Mesin RO.

Tabel 3.5 Nilai Range Kerusakan Mesin RO

No	Keterangan	Nilai
1	Tidak	0,1
2	Tidak Tahu	0,2
3	Kurang Yakin	0,4
4	Cukup Yakin	0,5
5	Yakin	0,6
6	Sangat Yakin	0,8

Sumber : (Indotech Water 2019)

3.3.3 Perhitungan Metode Dempster Shafer

Setelah menentukan sumber pengetahuan melalui tabel diatas maka tahap selanjutnya yaitu menggunakan perhitungan dengan metode Demster Shafer. Adapun rumus yang digunakan untuk melakukan mendeteksi kerusakan Mesin RO sebagai berikut:

$$m_3(Z) = \frac{\sum m_1(X) \cdot m_2(Y)}{X \cap Y = \theta} \frac{1}{1 - K}$$

Keterangan :

m1 = densitas untuk gejala pertama

m2 = densitas gejala kedua

m3 = kombinasi dari kedua densitas diatas

θ = semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X'Y')

X dan y = subset dari Z

X' dan y' = subset dari θ

Selanjutnya untuk melakukan perhitungan dalam memastikan kerusakan Mesin RO maka dilakukan perhitungan dengan contoh sebagai berikut:

Kasus Diagnosa :

Ada sebuah Mesin RO mengalami kerusakan yang bermerk Mesin RO 1000 Gpd. Untuk memastikan mengenai gejala-gejala kelainan yang dialaminya yaitu sebagai berikut :

G1 : Adaptor RO cepat panas = 0,5

G2 : Keluar Kotoran dipompa RO = 0,8

G4 : Air keluar tapi kecil = 0,4

G9 : Housing membrane RO bocor = 0,4

Maka dilakukan perhitungan Demster Shafer sebagai berikut :

- Langkah pertama hitung nilai belief & disbelief hostile dari gejala G1 yang merupakan Adaptor RO cepat panas, yang ada pada kerusakan *pompa booster* (P1). Adapun yang digunakan untuk melakukan kerusakan adalah.

$$m_1(G01) = 0,5$$

$$m_1(\theta) = 1 - m_1(G01) = 1 - 0,5 = 0,5$$

- Kemudian G2 Keluar kotoran dipompa RO yang ada pada kerusakan *pompa booster* (P1)

$$m_2(G01) = 0,8$$

$$m_2(\theta) = 1 - m_2(G01) = 1 - 0,8 = 0,2$$

Tabel 3.9 Aturan kombinasi m3

	$m_2 \{P1\} = 0,8$	$m_2 \{ \theta \} = 0,2$
$m_1 \{P1,P2\} = 0,5$	$\{P1\} = 0,4$	$\{P1,P2\} = 0,1$
$m_1 \{ \theta \} = 0,5$	$\{P1\} = 0,4$	$\{ \theta \} = 0,1$

$$m_3(P1) = \frac{0,4 + 0,1 + 0,4}{1 - 0} = 0,9$$

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

3. Kemudian G4 Air keluar tap kecil yang ada pada kerusakan “(P1,P2) maka hitung juga belief & disbelief hostlife :

$$m_4(G_4) = 0,4$$

$$m_4(\theta) = 1 - m_2(G_4) = 1 - 0,4 = 0,6$$

Setelah itu maka dapat dilihat dari kepercayaan terhadap kerusakan yang dialami dengan menggunakan rumus Demster Shafer rule of combination

Tabel 3.10 Aturan kombinasi m5

	$m_4 \{P1,P2\} = 0,4$	$m_4 \{ \theta \} = 0,6$
$m_3 \{P1,P2\} = 0,9$	$\{P1,P2\} = 0,36$	$\{P1,P2\} = 0,54$
$m_3 \{ \theta \} = 0,1$	$\{P1,P2\} = 0,04$	$\{ \theta \} = 0,06$

$$m_5(P1, P2) = \frac{0,36 + 0,54 + 0,04}{1 - 0} = 0,94$$

$$m_5(\theta) = \frac{0,06}{1 - 0} = 0,06$$

4. Kemudian G9 yaitu “ Housing membrane RO bocor.” maka nilai keyakinannya adalah:

$$m_6(G_9) = 0,4$$

$$m_6(\theta) = 1 - m_6(G_9) = 1 - 0,4 = 0,6$$

Maka setelah G1,G2,G4,G9, didapat maka dilakukan kombinasi perhitungan dengan rumus Demster Shafer rule of combination dibawah ini:

Tabel 3.11 Aturan kombinasi m6

	$m_6 \{P1\} = 0,4$	$m_6 \{ \theta \} = 0,6$
$m_5 \{P1\} = 0,94$	$\{P1\} = 0,376$	$\{P1\} = 0,564$
$m_5 \{ \theta \} = 0,06$	$\{P1\} = 0,024$	$\{ \theta \} = 0,036$

$$m_7(P1) = \frac{0,376 + 0,564 + 0,024}{1 - 0} = 0,964$$

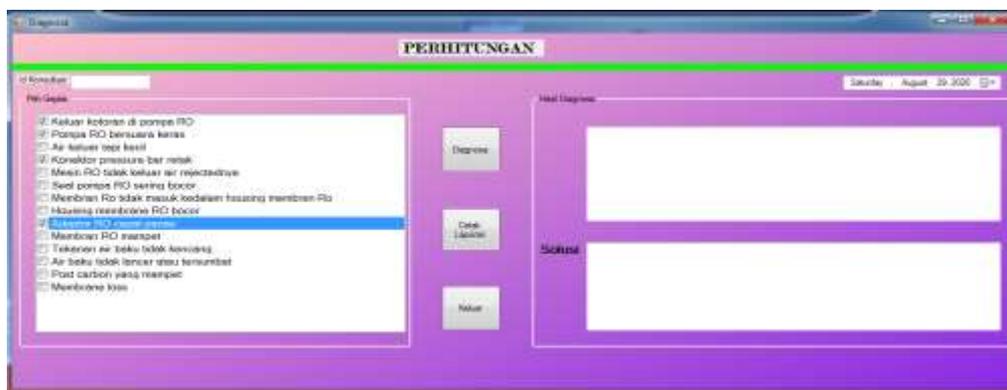
$$m_7(\theta) = \frac{0,036}{1 - 0} = 0,036$$

Jadi, berdasarkan hasil diagnosa yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Mesin RO Gejala kerusakan awal memiliki kerusakan *Pompa Booster* (P1), dengan tingkat kepastian sebesar 0.964 atau 96,4%

4 PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

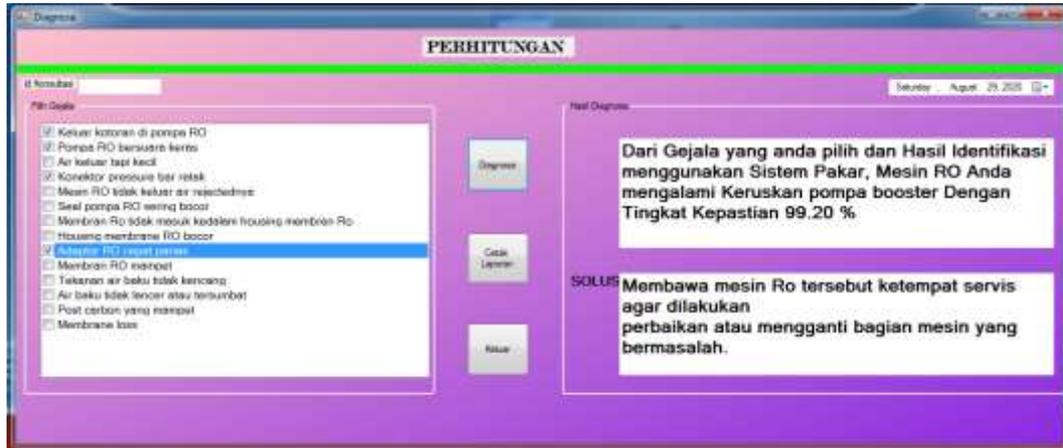
4.1 Pengujian Sistem

Pengujian Sistem adalah pengujian program perangkat lunak yang lengkap dan terintegrasi. Berikut ini adalah contoh Pengujian Sistem yaitu sebagai berikut.



Gambar 4.1 *Form Diagnosa*

Gambar diatas merupakan contoh form diagnose yang belum dilakukan proses perhitungan Diagnosa.



Gambar 4.2 *Form Diagnosa Setelah Perhitungan*

Gambar diatas merupakan contoh form diagnosa yang telah dilakukan proses perhitungan diagnosa.

LAPORAN — □ X

LAPORAN KERUSAKAN MESIN RO

21-Agt-2020

No	GEJALA	HASIL	SOLUSI
1	Air keluar tapi kecil, Membran Ro tidak masuk kedalam housing membran Ro, Tekanan air baku tidak kencang,	Kerusakan Membran RO dengan Tingkat 70,588%	Cuci membrane apabila tidak ada perubahan ganti membrane lama.
2	Keluar kotoran di pompa RO, Konektor pressure bar retak, Membran Ro tidak masuk kedalam housing membran Ro,	Kerusakan pompa booster dengan Tingkat 90,566%	Membawa mesin Ro tersebut ketempat servis agar dilakukan perbaikan atau mengganti bagian mesin yang bermasalah.

Gambar 4.3 *Form Hasil Diagnosa*

Gambar Diatas merupakan tampilan dari hasil diagnosa yang telah dicetak

4.2 Implementasi

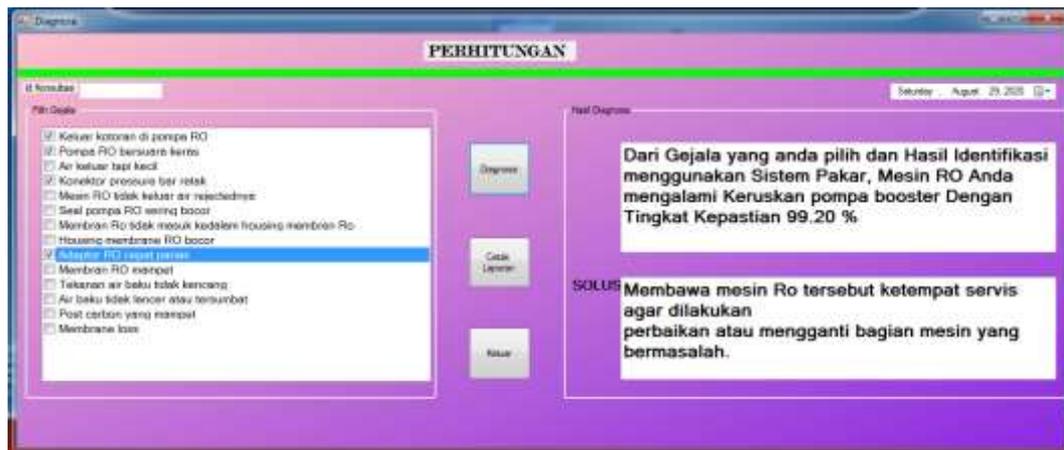
4.2.1 Implementasi Antar Muka Konsultasi

Berikut ini adalah tampilan dari implementasi antar muka konsultasi yaitu sebagai berikut.

1. Tampilan *Form Diagnosa*

Halaman ini berfungsi untuk mendiagnosa dari gejala kerusakan, Mendiagnosa dan mencetak laporan.

Berikut ini adalah tampilan dari *Form Diagnosa*.



Gambar 4.4 Tampilan *Form* Diagnosa

2. Tampilan Laporan Hasil Diagnosa

Halaman ini hanya menampilkan hasil dari seluruh diagnosa kerusakan. Berikut ini tampilan dari Laporan Hasil Penelitian.

LAPORAN KERUSAKAN MESIN RO

29-Agt-2020

No	GEJALA	HASIL	SOLUSI
1	Air keluar tapi kecil, Membran Ro tidak masuk kedalam housing membran Ro, Tekanan air baku tidak kencang.	Kerusakan Membran RO dengan Tingkat 70,588%	Cuci membrane apabila tidak ada perubahan ganti membrane lama.
2	Keluar kotoran di pompa RO, Konektor pressure bar retak, Membran Ro tidak masuk kedalam housing membran Ro,	Kerusakan pompa booster dengan Tingkat 90,566%	Membawa mesin Ro tersebut ketempat servis agar dilakukan perbaikan atau mengganti bagian mesin yang bermasalah.
3	Pompa RO bersuara keras, Mesin RO tidak keluar air rejectednya, Housing membrane RO bocor, Membran RO mampet,	Kerusakan Membran RO dengan Tingkat 53,988%	Cuci membrane apabila tidak ada perubahan ganti membrane lama.
4	Mesin RO tidak keluar air rejectednya, Housing membrane RO bocor, Tekanan air baku tidak kencang.	Kerusakan Membran RO dengan Tingkat 99,20 %	Cuci membrane apabila tidak ada perubahan ganti membrane lama.

Gambar 4.5 Tampilan Laporan Hasil Diagnosa

4.2.2 Implementasi Antar Muka Pengembangan

Berikut ini adalah tampilan dari implementasi antar muka konsultasi yaitu sebagai berikut.

1. Tampilan Halaman *Login*

Halaman *Login* ini memiliki fungsi sebagai tempat awal admin agar bisa masuk ke halaman utama.

Berikut ini adalah halaman tampilan *Login* yaitu sebagai berikut :

A screenshot of a web browser window titled "Login". The page has a light green background. At the top center, the word "LOGIN" is displayed in white capital letters on a teal rectangular background. Below this, there are two input fields. The first is labeled "Username" and contains the number "1". The second is labeled "Password" and contains a single asterisk "*". At the bottom of the form, there are two buttons: "Keluar" (Exit) on the left and "Login" on the right.

Gambar 4.6 Tampilan *Form Login*

2. Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman Menu Utama merupakan tampilan awal setelah pengguna berhasil *login*. Berikut ini adalah halaman tampilan Menu Utama yaitu sebagai berikut :



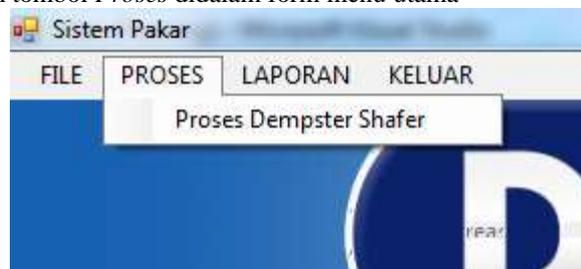
Gambar 4.7 Tampilan *Form Menu Utama*

Berikut ini adalah tampilan tombol *file* didalam form menu utama.



Gambar 4.8 tampilan tombol file didalam menu utama

Berikut ini adalah tampilan tombol *Proses* didalam form menu utama



Gambar 4.9 tampilan tombol file didalam menu utama

3. Tampilan Data Kerusakan

Halaman ini memiliki fungsi untuk menyimpan, mengedit, dan menghapus data kerusakan. Berikut ini tampilan dari Data Kerusakan.

DATA KERUSAKAN

Kode Kerusakan: P01
 Nama Kerusakan: Kerusakan pompa booster
 Penanganan: Membawa mesin Ro tersebut keti...

Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Penanganan
P01	Kerusakan pompa booster	Membawa mesin Ro tersebut keti...
P02	Kerusakan Membran RO	Cuci membrane apabila tidak ada p...

Simpan Edit Bersih Hapus

Keluar

Gambar 4.10 Tampilan *Form* Data Kerusakan

4. Tampilan *Form* Data Gejala

Halaman ini berfungsi untuk menyimpan, mengubah, menghapus dan membersihkan data gejala. Berikut ini adalah tampilan dari *Form* Data Gejala.

DATA GEJALA

Kode Gejala: G01
 Nama Gejala: Adaptor RO cepak panas
 Nilai Densitas: 0.5

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Densitas
G01	Adaptor RO cepak panas	0.5
G02	Keluar kotoran di pompa RO	0.8
G03	Pompa RO bersuara keras	0.5
G04	Air keluar tapi kecil	0.4
G05	Konektor pressure bar retak	0.8
G06	Mesin RO tidak keluar air req...	0.6
G07	Seal pompa RO sering bocor	0.4
G08	Membran Ro tidak masuk ke...	0.6
G09	Melihat membran RO bocor	0.4

Simpan Ubah Hapus Bersih Keluar

Gambar 4.11 Tampilan *Form* Data Gejala

5. Tampilan *Form* Basis Aturan

Halaman ini berfungsi untuk menyimpan, mengubah, menghapus membersihkan data gejala dan data kerusakan . Berikut ini adalah tampilan dari *Form* Basis Aturan.

Kode Pengetahuan	Kode Kerus...	Nama Kerusakan	Kode Gejala
83	P01	Kerusakan pompa booster	G01
107	P01	Kerusakan pompa booster	G02
108	P01	Kerusakan pompa booster	G03
109	P01	Kerusakan pompa booster	G04
110	P01	Kerusakan pompa booster	G05
111	P01	Kerusakan pompa booster	G06
112	P01	Kerusakan pompa booster	G07
113	P02	Kerusakan Membran RO	G08

Gambar 4.12 Tampilan *Form* Basis Aturan

5. KESIMPULAN

Analisa dan pembahasan Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan pada Mesin RO 1000 GPD FILTER AIR MINUM REVERSE OSMOSIS STANDING pada CV.INDOTECH WATER menggunakan metode Dempster Shafer maka dapat ditarik sebagai berikut:

- Berdasarkan perancangan sebuah sistem pakar pada metode *Dempster Shafer* dapat diterapkan menggunakan Bahasa pemrograman berbasis *Desktop Programming*.
- Penerapan metode *Dempster Shafer* dilakukan dengan cara perhitungan dari data gejala yang didapat dari seorang pakar yaitu bapak Angga Pratama.
- Dalam membangun sebuah sistem pakar menggunakan metode *Dempster Shafer* berdasarkan diagnosa kerusakan Mesin RO 1000 GPD.
- Berdasarkan implementasi Sistem Pakar pada metode *Dempster Shafer* dalam mendiagnosa kerusakan Mesin RO 1000 GPD untuk nilai gejala berdasarkan nilai *Range* yang sudah ditentukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Rudi Gunawan, SE., M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Marsono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Badrul Anwar, S.E., S.kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan dan dukungannya serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Bapak Ita Mariami, S.E., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran, arahan dan dukungannya serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai di STMIK Triguna Dharma Medan.

REFERENSI

- [1] C. Ratna and A. Rudatin, "Jurnal Kesehatan Masyarakat Unnes," vol. 8, no. 1, pp. 167–173, 2019.
- [2] M. H. Hersyah, "Identifikasi Rancang Bangun Alat Ukur Dan Sistem Kendali Kadar Total Dissolved Solid (Tds) Pada Air Berbasis Mikrokontroler," *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 1, no. 01, pp. 26–34, 2017, doi: 10.25077/jitce.1.01.26-34.2017.
- [3] A. Purwanto, "Analisis Failure Rate Mesin Reverse Osmosis Dengan Perhitungan Evaluasi Sistem Perawatan Di Pt . Xyz," *J. INDEPT*, vol. 3, no. 3, 2013.
- [4] W. Marvin, D. T.-J. I. dan S. Informasi, and U. 2018, "Rancang Bangun Sistem Pakar Pendukung Pengambilan Keputusan Perbaikan Kerusakan Motor X Transmisi Otomatis," *Journal.Uc.Ac.Id*, vol. 03, no. 02, pp. 68–77, 2017.
- [5] F. F. C. Triara Puspitasari, Boko Susillo, "Implementasi Metode Dempster-Shafer Dalam Sistem Pakar Diagnosa Anak Tunagrahita Berbasis Web," *J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–13, 2016.
- [6] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar*. Jakarta, 2106.
- [7] F. Okmayura and N. Effendi, "Design of Expert System for Early Identification for Suspect Bullying On Vocational Students by Using Dempster Shafer Theory," *CIRCUIT J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, p. 48, 2019, doi: 10.22373/crc.v3i1.4691.
- [8] A. Terrena, "Larangan Makanan Berdasarkan Jenis Penyakit Dengan Metode Forward Chaining," *J. Publ. Univ. Gunadarma*, no. September, pp. 18–23, 2015.
- [9] "Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta)," *Ijccs*, vol. 7, no. 2, pp. 133–144, 2013.
- [10] "Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Padi," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 10, pp. 1240–1247, 2017.
- [11] "Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web," *J. Coding*, vol. 06, no. 03, pp. 97–106, 2018.
- [12] S. M. Shalahuddin Rossa, *Rekayasa Perangkat Lunak*. 2018.
- [13] "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018.
- [14] A. Anisah and K. Kuswaya, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pengeluaran, Penggunaan Bahan Dan Hutang Dalam Pelaksanaan Proyek Pada Pt Banamba Putratama," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, p. 507, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1352.
- [15] F.- Sonata, "Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer," *J. Komunika J. Komunikasi, Media dan Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 22, 2019, doi: 10.31504/komunika.v8i1.1832.
- [16] "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.
- [17] Sulastri and Sarwindah, "Jurnal Teknologi Komunikasi," *Teknol. Komun.*, vol. 1, no. 3, pp. 44–55, 2014.
- [18] M. Harahap and A. Muliani, "Aplikasi Sistem Pakar Bagi Pengidap Kleptomania Menggunakan Visual Basic 2008," vol. 1, pp. 111–117, 2019.
- [19] "Особливості Будови Проміжної Зони Шлунка Та Її Імунних Утворень Курей Віком 1, 2 І 3 Роки," *Науковий Вісник Львівського Національного Університету Ветеринарної Медицини Та Біотехнологій Імені С.З. Гжицького*, vol. 15, no. 3–2, 2013.
- [20] S. Sucipto, "Perancangan Active Database System pada Sistem Informasi Pelayanan Harga Pasar," *Intensif*, vol. 1, no. 1, p. 35, 2017, doi: 10.29407/intensif.v1i1.562.
- [21] "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Arsip Elektronik," *J. Akuntansi, Ekonomi dan Manaj. Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 21–31, 2015.
- [22] S. M. Arif and H. Purwoko, "Pada Rumah Sakit Umum Islam Madinah," *CEES (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 23–27, 2018.
- [23] J. A. B. J. A. Bisnis, "Implementasi Microsoft Access Untuk Pengelolaan," pp. 57–60.
- [24] B. Data, "Rancang Bangun Aplikasi Toko Menggunakan Visual Basic 9.0 âStudi Kasus Roberta Superstoreâ," *E-Journal Tek. Elektro Dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2012.
- [25] "Implementasi Sistem Informasi Penggajian Untuk Membantu Manajemen Keuangan Dalam Pengolahan Usaha," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 2, no. 1, pp. 416–421, 2018, doi: 10.29207/resti.v2i1.33.
- [26] L. A. Yoshi and I. N. Widiassa, "Sistem Desalinasi Membran Reverse Osmosis (RO) untuk Penyediaan Air Bersih," *Pros. Semin. Nas. Tek. Kim. "Kejuangan" Pengemb. Teknol. Kim. untuk Pengolah. Sumber*

Daya Alam Indones. Yogyakarta, 17 Maret 2016, pp. 1–7, 2016.

- [27] “Із Однаковими За Розміром Немагнітопровідними 2 І Феромагнітними 3 Його Ділянками Та Поліус-Ним Поділом Т Обертається З Кутовою Швидкістю Ω І Проходить Через Проріз Монопакетного Магнітопроводу 1 Статора Із Повітряним Проміжком Δ З Кожного Боку. На Магніт,” vol. XIII, no. 1, pp. 54–57, 2018.

10.29207/resti.v2i1.33.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Alfan Desky, Laki-Laki kelahiran Lawe Sigala 20 April 1998, anak pertama dari empat bersaudara ini merupakan seorang mahasiswa STMIK Triguna Dharma yang sedang dalam proses menyelesaikan skripsi.</p>
	<p>Badrul Anwar SE., S.Kom., M.Kom, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>
	<p>Ita Mariami, S.E M.Si., Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan dan aktif sebagai pengajar pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>