

# Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendeteksi Kerusakan Mesin Air Berbasis Android

Yolanda Afrilia, Abdul Sani Sembiring, Hukendik Hutabarat

STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia  
Jalan Sisingamangaraja No. 338, Medan, Indonesia

## Abstrak

Banyak orang tidak mengerti kerusakan air, sehingga cenderung menggunakan pada teknisi tanpa peduli dengan kerusakannya. Apa lagi pada zaman sekarang banyak masyarakat yang mengerjakan sesuatu dengan cepat dan tepat. Perawatan yang kiranya di lakukan sendiri tanpa harus datang ketempat servis sangat membantu sekali untuk kehidupan sehari hari. Sistem pakar salah satu dari system kecerdasan buatan yang mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau banyak pakar kedalam satu area tertentu setiap orang dapat menggunakan untuk memecahkan suatu masalah bersifat spasifik. Dalam hal ini kerusakan air rentang terjadi di kehidupan sehari hari. Dalam skripsi ini akan dibahas tentang cara mencari kerusakan pada mesin air dengan menerapkan metode Dempster-Shafer. Metode ini digunakan untuk mencari pembuktian berdasarkan belief function (fungsi kepercayaan) dan plausible reasoning (pemikiran yang masuk akal) yang digunakan dengan mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu kerusakan.

**Kata Kunci** : Sistem pakar, Mesin Air, Dempster Shafer

## Abstract

Many people do not understand the water damage, so tend to use the technician regardless of the damage. What's more to the present day many people do things quickly and accurately? Treatments that would be done alone without having to come to the service is very helpful at all for everyday life. The expert system is one of the artificial intelligence systems that contain the knowledge and experience that one expert puts into one particular area each person can use to solve a specific problem. In this case, water span range occurs in daily life. In this thesis will be discussed on how to find damage to the water machine by applying the Dempster-Shafer method. This method is used to search for evidence based on belief functions and plausible reasoning used by combining separate information (evidence) pottery to calculate the possibility of a malfunction.

**Keywords**: Expert System, Water Machine, Dempster Shafer

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia. Dalam sistem pakar terdapat beberapa jenis metode sesuai dengan pemanfaatannya yaitu *certainty factor*, *dempster shafer*, *bayesian* dan *forward chaining*. Perhitungan ketidak pastian sistem dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *Dempster-Shafer*.

Mesin air/*Water pump* atau pompa air merupakan elemen yang berfungsi untuk menyerap sekaligus mendorong air yang terdapat pada sistem pendingin sehingga dapat bersikulasi pada mesin. Pompa air ini dapat juga sebagai pompa pendorong digunakan untuk menambah tekanan pada titik-titik air yang memiliki tekanan air kurang pada titik kran rumah.

Metode *dempster shafer* adalah teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief Function 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 Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidak pastian ini dapat berupa hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada sistem *diagnosis* gangguan, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, sehingga pengguna tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya akan ditemukan banyak kemungkinan *diagnosis*. *Dempster Shafer* merupakan nilai *parameter klinis* yang diberikan untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Dimana nilai *bel(m)* suatu gejala yang diinput antara[1].

## 2. TEORITIS

### 2.1 Sistem Pakar

Istilah sistem pakar berasal dari *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam

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

## 2.2 Mesin Air

Mesin air adalah salah satu peralatan listrik yang cukup vital di banyak perumahan. Kerusakan pada unit ini akan mengakibatkan terganggunya pasokan air dari dalam tanah, dan tentu akan sangat mengganggu kegiatan harian di rumah. Sehingga berangkat dari fakta inilah kita sebaiknya memperhatikan aspek pengoperasian dari mesin pompa air ini. Secara umum, diluar instalasi pipa, mesin pompa air terdiri dari dari tiga bagian besar yaitu:

### 1. Motor Listrik (Dinamo)

Motor listrik berfungsi sebagai penggerak pompa air, dimana motor listrik ini mengubah energi listrik menjadi energi gerak / putar. Antara motor listrik dan pompa air dihubungkan oleh satu *shaft*.

### 2. Pompa air dan tabung akumulator.

Pompa air mempunyai bagian yang disebut *impeller* yang juga ikut berputar, sedemikian sehingga air terhisap dari sumbernya melalui pipa masuk (*suction*) dan kemudian didorong keluar dengan tekanan tertentu melalui pipa keluar (*discharge*). Sebelum air keluar di pipa *discharge*, maka air itu melewati dulu sebuah tabung yang berfungsi sebagai akumulator. Cara kerja akumulator ini adalah menyimpan air pada saat tekanan pompa tinggi dan mengeluarkan air saat tekanannya turun. Ada beberapa mesin pompa air yang tidak menggunakan tabung ini [3].

## 2.3 Dempster Shafer

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 dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur kemungkinan P.Dempster dan Glenn Shafer. Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval:

### 1. 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. Dimana nilai bel yaitu (0-0.9).

### 2. Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai :

$$Pl(s) = 1 - Bel(s)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan -s, maka dapat dikatakan bahwa  $Bel(-s) = 1$ , dan  $Pl(-s) = 0$ .

## 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Permasalahan yang timbul dari pengguna mesin air pada umumnya kurang mengerti tentang gangguan atau kerusakan yang terjadi pada mesin airnya lalu cenderung menyerahkannya pada teknisi, tanpa peduli apakah kerusakan itu sederhana atau terlalu rumit untuk diperbaiki. Dalam beberapa kasus kerusakan pada mesin air, yang sering kali terjadi kerusakan adalah pada mesin air Shimizu PS-135 S, Untuk mengatasinya maka dibuatlah sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosa kerusakan mesin air terutama pada mesin air Shimizu PS-135 S. Dari masalah yang sering timbul pada mesin air, maka diperlukan suatu gejala-gejala kerusakan mesin air agar mudah mendiagnosa kerusakan mesin air tersebut, maka digunakan sebuah penerapan aplikasi sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. *Dempster Shafer* merupakan strategi yang tepat untuk mencari solusi dari suatu masalah yang dimulai dengan sekumpulan fakta yang diketahui, kemudian menarik sebuah simpulan yang efektif.

Pada pembahasan ini akan dijelaskan secara umum bagaimana cara melakukan proses diagnosa penyakit mesin air terutama pada mesin air Shimizu PS-135 S dengan menghitung nilai *belief* dan *plausability* yang terjadi untuk setiap gejala-gejala yang ditimbulkan dari mesin air dalam sistem pakar untuk memprediksi kerusakan mesin air dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.

*Dempster shafer* merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui tingkat kepercayaan atau tingkat kepastian dari sebuah kesimpulan gejala-gejala yang diberikan *user* pada proses konsultasi dimana masing-masing gejala terdapat *probabilitas densitas*. Untuk mengetahui penerapan metode *dempster shafer* lebih lanjut, maka dapat dilakukan perhitungan metode *dempster shafer* secara manual untuk mendianogsa keruskan mesin air.

Pada contoh kasus berikut ini, Seorang ibu rumah tangga sedang mengalami kerusakan pada mesin airnya yang bertipe kan *Shimizu* PS-135 E, dan ingin mengetahui kerusakan pada mesin airnya tersebut apakah terlalu sulit untuk diperbaiki sendiri sehingga memungkinkan untuk dibawanya mesin air tersebut ke ahlinya, atau masih dapat diperbaiki sendiri, dan adapun beberapa gejala yang di timbulkan oleh mesin air tersebut adalah:

1. Gejala pertama : mesin air tidak dapat menyedot air (G1)
2. Gejala kedua : Mesin air mati total (G2)

3. Gejala ketiga : Mesin air lamanya keluar air (G3)
4. Gejala keempat : Mesir air hidup tapi tidak mengeluarkan air (G4)

Dalam menyelesaikan permasalahan diatas maka akan digunakan metode *dempster shafer* untuk menentukan kerusakan pada mesin air, adapun langkah-langkahnya sebagai berikut :

1. Mengumpulkan kerusakan mesin air

Tabel 1. Data Gejala-Gejala Pada Mesin Air

Kode	Gejala
G1	Mesin air tidak dapat menyedot air
G2	Mesin air mati total
G3	Mesin air lamanya keluar air
G4	Mesin air hidup tapi tidak mengeluarkan air
G5	Mesin air pelan mengeluarkan air
G6	Putaran Dinamo mulai melambat
G7	Tercium bau terbakar pada dynamo
G8	Dinamo mengeluarkan asap
G9	MCB Listrik sering turun
G10	Dinamo Cepat panas saat jalan
G11	Dinamo Motor hanya berdengung tidak mau berputar dengan bantuan putaran awal
G12	Ada Aliran listrik pada bodi dynamo
G13	Sebentar hidup lalu mati didiamkan sebentar dinamo hidup lagi
G14	Dinamo motor mengeluarkan suara yang berisik
G15	Air tidak mengalir sama sekali.
G16	Suara pompa kasar
G17	Otomatis pompa berbunyi
G18	Pompa harus selalu di pancing supaya keluar air
G19	Pompa hanya bergetar tidak bisa berputar
G20	Pompa bisa berputar jika di bantu putar dengan tangan
G21	Pompa bisa berputar jika dibantu putar dengan tangan, namun putaran terasa lambat
G22	Pompa berputar namun mesin cepat panas
G23	Pompa bocor saat terisi air
G24	Mesin mati total
G25	Saat dihidupkan pompa mengeluarkan percikan api
G26	Bodi pompa dialiri daya listrik
G27	Saklar menyala tapi tidak ada reaksi sama sekali dari pompa air
G28	pompa tetap bergeming dan tidak mengeluarkan suara
G29	Otomatis mati dan hidup lagi dengan frekuensi yg mungkin terlalu rapat

2. Kerusakan Mesin Air

Adapun tabel kerusakan pada mesin air adalah sebeagi berikut :

Tabel 2. Kerusakan Pada Mesin Air

No. Urut	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi
1	P01	Kerusakan pada dinamo motor	Ganti Dinamo
2	P02	Kerusakan pada valve	Ganti valve
3	P03	Kerusakan pada otomatis pompa air	Ganti Otomastis pompa air
4	P04	Kerusakan pada kapasitor	Ganti kapasitor
5	P05	Kerusakan pada tabung mesin air	Ganti tabung mesin air

3. Menentukan Rule dan nilai bobot untuk setiap gejala

Dalam perancangan basis pengetahuan ini digunakan kaidah produksi sebagai sarana untuk representasi pengetahuan. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **JIKA** [premis] **MAKA** [konklusi]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala-gejala yang terlihat pada kerusakan pada mesin air, sehingga bentuk pernyataannya adalah **JIKA** [gejala] **MAKA** [kerusakan]. Bagian premis dalam aturan

produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi yaitu berarti pada sistem pakar ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala. Gejala-gejala tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika **DAN**. Bentuk pernyataannya adalah:

**JIKA** [gejala 1]  
**DAN** [gejala 2]  
**DAN** [gejala 3]  
**MAKA** [kerusakan]

Adapun contoh kaidah sistem pakar kerusakan mesin air sebagai berikut :

Rule 1

**IF G1 AND G6 AND G7 AND G8 AND G9 AND G10 AND G12 AND G13 AND G14 AND G22 THEN P01**

Rule 2

**IF G3 AND G16 AND G17 AND G18 AND G19 AND G23 THEN P02**

Rule 3

**IF G2 AND G27 AND G28 AND G29 THEN P03**

Rule 4

**IF G20 AND G21 AND G24 AND G25 AND G26 THEN P04**

Rule 5

**IF G1 AND G2 AND G3 AND G4 AND G5 AND G15 THEN P05**

Representasi pengetahuan, kaidah produksi dibentuk dari pengubahan tabel keputusan. Pembuatan suatu kaidah dilakukan dengan beberapa tahapan. Sebagai contoh perhatikan pembuatan kaidah konklusi ini akan dapat tercapai bila kondisi-kondisi yang mendukung terpenuhi. Pembuatan kaidah menggunakan goal dan kondisi yang telah diperoleh dari langkah 1 dan 2, seperti berikut :

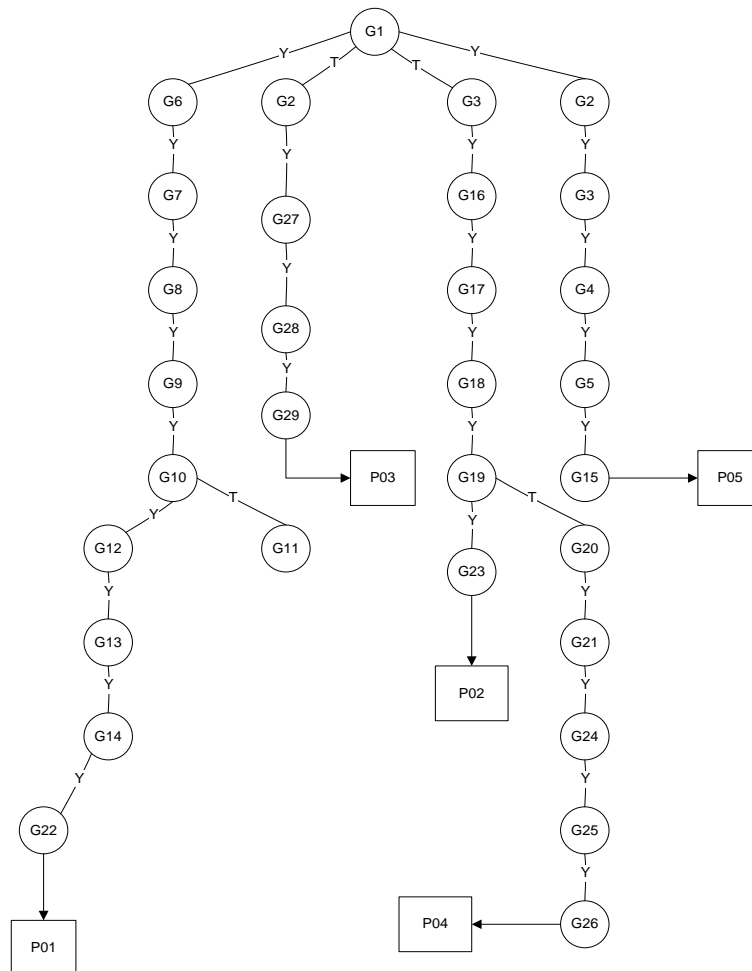
Tabel 3. Tabel Keputusan Gejala Gejala Mesin Air

Kode	Gejala	Kerusakan Mesin Air					Bobot
		P01	P02	P03	P04	P05	
G1	Mesin Air Tidak Dapat Menyedot Air	X				X	0.2
G2	Mesin Air Mati Total			X		X	0.8
G3	Mesin Air Lambat Keluar Air		X			X	0.4
G4	Mesin Air Hidup Tapi Tidak Mengeluarkan Air					X	0.4
G5	Mesin Air Pelan Mengeluarkan Air					X	0.7
G6	Putaran Dynamo Mulai Melambat	X					0.9
G7	Tercium Bau Terbakar Pada Dynamo	X					0.9
G8	Dinamo Mengeluarkan Asap	X					0.3
G9	MCB Listrik sering turun	X					0.4
G10	Dinamo cepat panas saat jalan	X					0.4
G11	Dinamo motor hanya berdengung tidak mau berputaran dengan bantuan putaran awal	X					0.6
G12	Ada aliran listrik pada putaran dynamo	X					0.8
G13	Sebentar hidup lalu mati didiamkan sebentar dinamo hidup lagi	X					0.8
G14	Dinamo motor mengeluarkan suara yang berisik	X					0.8
G15	Air tidak mengalir sama sekali					X	0.8
G16	Suara pompa berbunyi		X				0.2
G17	Otomatis pompa berbunyi		X				0.4
G18	Pompa harus selalu di pancing supaya keluar air		X				0.4
G19	Pompa hanya bergetar tidak bias berputar		X				0.4

Kode	Gejala	Kerusakan Mesin Air					Bobot
		P01	P02	P03	P04	P05	
G20	Pompa bisa berputar jika di bantu dengan tangan				X		0.8
G21	Pompa bisa berputar jika dibantu putar dengan tangan, namun putaran terasa lambat				X		0.8
G22	Pompa berputar namun mesin cepat panas	X					0.8
G23	Pompa bocor saat terisi air		X				0.9
G24	Mesin mati total				X		0.9
G25	Saat dihidupkan pompa mengeluarkan percikan api				X		0.4
G26	Bodi pompa dialir daya listrik				X		0.8
G27	Saklar menyala tapi tidak ada reaksi sama sekali dari pompa air			X			0.3
G28	Pompa tetap bergeming dan tidak mengeluarkan suara			X			0.2
G29	Otomatis mati dan hidup lagi dengan frekuensi yang mungkin terlalu rapat			X			0.7

4. Pohon keputusan

Berdasarkan tabel keputusan diatas dapat digambarkan pohon keputusan seperti gambar dibawah ini:



Gambar 1. Pohon Keputusan Gejala-Gejala Kerusakan Mesin Air

5. Menerapkan dengan metode *dempster shafer*

*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. Rumus dari *Dempster-shafer*

$$M_3(Z) = \frac{\sum M_1(X)M_2(Y)M_3(Z)}{\sum 1 - (N_1(X)N_2(Y)N_3(Z))}$$

Pada Contoh dibawah ini, akan di cari persentase kemungkinan dari gangguan gangguan kerusakan pompa air dengan menggunakan perhitungan pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Contoh Gejala kerusakan Pompa Air

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai
G1	Mesin air tidak dapat menyedot air	0.2
G2	Mesin air mati total	0.8
G3	Mesin air lama kali keluar air	0.4
G4	Mesin air hidup tapi tidak mengeluarkan air	0,4

a. Menentukan nilai *Dentitas* (m) awal

Nilai *dentitas* (m) terdiri dari *belief* dan *plausibility*. Nilai *belief* merupakan

nilai yang diberikan oleh pakar sedangkan nilai *plausibility* diperoleh dari rumus sebagai berikut :

$$PI(s) = 1 - Bel (-s)$$

Gejala 1 : Mesin air tidak dapat menyedot air “ (G1)

Maka

$$\begin{aligned} m_1 \{P01,P05\} &= 0.2 \\ m_1 (\theta) &= 1-0.2 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

Gejala 2 : Mesin air mati total (G2)

Maka

$$\begin{aligned} m_2 \{P03\} &= 0.8 \\ m_2 (\theta) &= 1-0.8 \\ &= 0.2 \end{aligned}$$

b. Menentukan Nilai *Dentitas* (m) Baru

Berdasarkan Tabel 3.3 dapat dihitung nilai *dentitas* (m) baru dengan membuat tabel aturan kombinasi terlebih dahulu. Kemudian kombinasi yang dihasilkan akan digunakan pada saat menunjukkan adanya gejala-gejala baru Dengan munculnya gejala-gejala kedua yaitu mesin air mati total, maka harus dilakukan penghitungan *dentitas* baru untuk beberapa kombinasi ( $m_3$ ). Untuk memudahkan perhitungan maka himpunan-himpunan bagian yang terbentuk dimasukkan ke dalam tabel. Kolom pertama diisi dengan gejala yang pertama ( $m_1$ ). Sedangkan baris pertama diisi dengan gejala yang kedua ( $m_2$ ) Sehingga diperoleh nilai  $m_3$  sebagai hasil kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$ .

Tabel 5. Aturan Kombinasi  $m_3$

Dentitas $m_1$	$m_1 \{P01,P05\}$	$m_1 \{\theta\}$
Dentitas $m_2$	0.2	0.8
$m_2 \{P03\}$	P03	P03
0.8	0.16	0.64
$m_1 \{\theta\}$	{P01,P05}	$\theta$
0.2	0.04	0.16

Dari rumus *Dempster-Shafer*, maka  $\theta$   $m_1$  (X)  $m_2$  (Y) memiliki nilai adalah 1 (10), sehingga dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$m_3\{P03\} = \frac{0.16 + 0.64}{1 - (0)} = 0.8$$

$$m_3\{P01, P05\} = \frac{0.04}{1 - (0)} = 0.04$$

$$m_3\{\theta\} = \frac{0.16}{1 - (0)} = 0.16$$

Maka

$$\begin{aligned} m_3(P02) &= 0.4 \\ m_3(\theta) &= 1 - 0.4 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

Tabel 6. Aturan Kombinasi  $m_5$

Densitas $m_3$ / Densitas $m_5$	$m_4\{P02\}$ 0.4	$m_4\{\theta\}$ 0.6
$m_3\{P03\}$ 0.8	<b>P03</b> 0.32	<b>θ</b> 0.48
$m_3\{P01, P05\}$ 0.04	<b>P02</b> 0.016	<b>θ</b> 0.024
<b>θ</b> 0.16	<b>P03</b> 0.064	<b>θ</b> 0.096

$$m_5\{P03\} = \frac{0.32 + 0.48 + 0.016 + 0.064}{1 - (0)} = 0,88$$

$$m_5\{P01, P05\} = \frac{0.024}{1 - (0)} = 0,024$$

$$m_5\{\theta\} = \frac{0.096}{1 - (0)} = 0,096$$

Gejala 4 : Mesin air hidup tapi tidak mengeluarkan air (G4)

Maka

$$\begin{aligned} m_3(P05) &= 0.4 \\ m_3(\theta) &= 1 - 0.4 \\ &= 0.6 \end{aligned}$$

Tabel 7. Aturan Kombinasi  $m_7$

Densitas $m_5$ / Densitas $m_7$	$m_5\{P05\}$ 0.4	$m_5\{\theta\}$ 0.6
$m_3\{P03\}$ 0.88	<b>P03</b> 0.352	<b>θ</b> 0.528
$m_3\{P01, P05\}$ 0.024	<b>P02</b> 0.0096	<b><math>m_3\{P01, P05\}</math></b> 0.0144
<b>θ</b> 0.096	<b>θ</b> 0.0384	<b>θ</b> 0.0575

$$m_i(Z) = \frac{\sum X \cap Y = z^{m^1(X).m^2(Y)}}{1 - \sum X \cap Y = \theta^{m^1(X).m^2(Y)}}$$

Keterangan :

m = Nilai Densitas (Kepercayaan)

XYZ= Himpunan Evidence

$\theta$  = Himpunan Kosong

$$m7\{P03\} = \frac{0.352}{1 - (0.352)} = \frac{0.352}{0.648} = 0.543$$

$$m7\{P02\} = \frac{0.0096 + 0,0348}{0.648} = 0.074$$

$$m7\{P01, P05\} = \frac{0.0144}{0.648} = 0.022$$

$$m\{\theta\} = \frac{0.0575}{0.648} = 0.088$$

Proses perhitungan aturan kombinasi awal sampai aturan kombinasi terakhir berdasarkan gejala yang dipilih, maka dapat disimpulkan bahwa nilai densitas paling tinggi adalah P03 (kerusakan pada otomatis pompa air) dengan nilai densitasnya yaitu  $0,543 \times 100\% = 54,3\%$ .

#### 4. IMPLEMENTASI

Setelah semua komponen komputer yang mendukung proses aplikasi terinstal, proses selanjutnya adalah penjelasan program. Penjelasan program merupakan petunjuk yang dapat digunakan dalam menjalankan suatu program.

##### a. Menu Utama

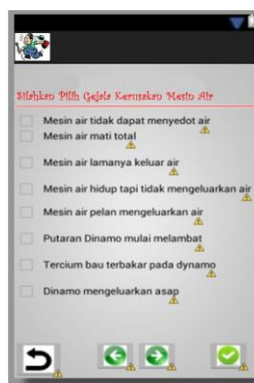
Menu utama menampilkan pilihan yang tersedia pada aplikasi. Pada menu utama tersedia empat pilihan yaitu menu diagnosa, bantuan, profil, dan keluar dimana tombol diagnosa akan menampilkan gejala dari kerusakan pada mesin air, tombol bantuan akan menampilkan rincian dan petunjuk penggunaan aplikasi, tombol profil menampilkan daftar diri pembuat aplikasi, tombol keluar, akan keluar dari aplikasi. Gambar untuk tampilan menu utama dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Tampilan Menu utama

##### b. Diagnosa

Activity ini tampil ketika *button* diagnosa di pilih, seperti terlihat pada gambar 3 dibawah ini:

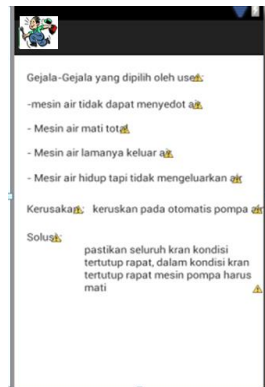


Gambar 3. Diagnosa



### c. Hasil Diagnosa

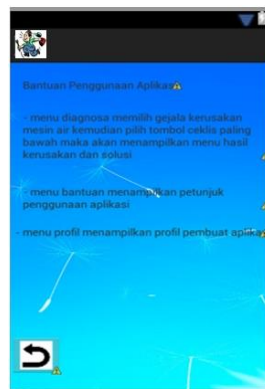
Tombol diagnosa akan mengeluarkan keluaran rincian dari kerusakan mesin air, seperti terlihat pada gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Hasil Diagnosa

### e. Bantuan

Activity ini tampil ketika *button* bantuan dipilih dan berguna menampilkan bantuan penggunaan aplikasi, dapat dilihat seperti gambar 4.4 dibawah ini:



Gambat 5. Bantuan

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar ini bermanfaat bagi kemajuan di bidang teknik tentang mesin air.
2. Mempercepat dan mempermudah bagi *user* sistem pakar dalam mencari diagnosis kerusakan mesin air dan langsung diberikan solusinya.
3. Sistem pakar dengan metode *dempster-shafer* menggunakan bahasa pemrograman *Java* dan *eclipse*.

## REFERENCES

- [1] T. Sutojo S.Si, kecerdasan buatan, pertama ed., Edy Mulyono S.Si M. Kom, Ed. jogjakarta, indonesnia: andi, 2011.
- [2] T. Sutojo, kecerdasan buatan, pertama ed., edy mulyanto, Ed. jogjakarta, indonesia: Andi, 2011.
- [3] Anitya Ari, "Deteksi kerusakan impeler pompa sentrifugal dengan analisa getaran," mekanika, vol. 2, no. universitas sebelas, p. 116, Nov. 2013.
- [4] Muhammad Dahria, "sistem pakar metode dempster shafer untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak," jurnal ilmiah saintikom, vol. 1987, p. 4, Apr. 2011.
- [5] Nazaruddin safaat H, "pemograman aplikasi mobile smartphone dan tablet pc berbasis android," jurnal issn, vol. 4, p. 12, Feb. 2015.
- [6] Rosa A. S, REKAYASA PEANGKAT LUNAK TERSTRUKTUR DAN BERORIENTASI, pertama ed., M. Shalahuddin, Ed. BANDUNG, INDOENSIA: INFORMATIKA, 2014.
- [7] Ahmad ali saifudin, "penggunaan metode dempster shafer untuk menganalisa penyakit pada sistem reproduksi wanita dengan solusi penangan obat herbal," vol. 2, p. 112, mei 2016.
- [8] N. A. Hasibuan, K. Yusmiarti, F. T. Waruwu, and R. Rahim, "Expert systems with genetics probability," *Int. J. Res. Sci. Eng.*, vol. 3,

- no. 2, pp. 112–116, 2017.
- [9] I. Sumatarno, D. Arisandi, A. P. U. Siahaan, and M. Mesran, “Expert System of Catfish Disease Determinants Using Certainty Factor Method,” *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 8, pp. 202–209, 2017.
  - [10] M. Mesran *et al.*, “Expert System for Disease Risk Based on Lifestyle with Fuzzy Mamdani,” *Int. J. Eng. Technol.*, vol. 7, no. 2.3, pp. 88–91, 2018.
  - [11] Yeni Lestari Nasution, M. Mesran, S. Suginam, and F. Fadlina, “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT TUMOR OTAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR (CF),” *J. INFOTEK*, vol. 2, no. 1, Feb. 2017.
  - [12] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and Suginam, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 29–39, 2017.
  - [13] R. P. Tanjung and M. Mesran, “SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN MESIN LAS INVERTER DENGAN METODE CERTAINTYFACTOR,” *Maj. Ilm. INFOTEK*, vol. 2, no. 1, pp. 62–64, 2017.
  - [14] R. Miranda, N. A. Hasibuan, P. Pristiwanto, and M. Mesran, “SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (RIQIDOPORUS LIGNOSUS) PADA TANAMAN KARET (HAVEA BRASILIENSIS) DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 3, no. 6, Dec. 2016.
  - [15] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, “PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ASIDOSIS TUBULUS RENALIS MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN PENULUSURAN FORWARD CHAINING,” *MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 1, no. 1, Feb. 2017.
  - [16] Verawaty Monica Barus, M. Mesran, S. Suginam, and A. Karim, “SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS HAMA PADA TANAMAN JAMBU BIJI MENGGUNAKAN METODE BAYES,” *J. INFOTEK*, vol. 2, no. 1, Feb. 2017.