

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner Dengan Metode Dempster Shafer

Dian Savira Br Tarigan¹, Ishak², Ahmad Fitri Boy³

^{1 2 3} Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Email: ¹diansyavira2001@gmail.com, ²ishakmkom@gmail.com, ³ahmadfitriboy@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: diansyavira2001@gmail.com

Abstrak

Penyakit jantung koroner terjadi karena adanya menyempit dan menghambat pembuluh darah jantung yang mengakibatkan penyaluran oksigen dan nutrisi ke jantung berkurang. Jika gejala penyakit ini diketahui sejak dini maka dapat dilakukan tidak antisipasi. Akan tetapi, masalah yang ditemukan adalah kurangnya pengetahuan terkait penyakit jantung koroner membuat staff rumah sakit ataupun asisten dokter kesulitan untuk melakukan diagnosa terhadap pasien berdasarkan gejala yang dialami. Oleh karena itu maka dibutuhkan sebuah sistem cerdas yang akan digunakan oleh staff atau perawat Rumah Sakit Umum Mitra Sehati khususnya ketika dokter sedang tidak tersedia. Sistem tersebut nantinya akan dikombinasikan dengan Metode Dempster Shafer, Metode Dempster Shafer merupakan metode yang mampu mendiagnosis penyakit berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal seseorang ahli atau pakar. Dalam masalah yang dibahas pada penelitian ini akan di rancang sebuah perangkat lunak yang diharapkan menjadi solusi pemecahan masalah. Hasil yang diperoleh adalah terciptanya sebuah sistem yang dapat membantu staff atau perawat dalam mendiagnosa resiko penyakit jantung koroner secara cepat, tepat dan akurat berdasarkan gejala yang dialami yang bertujuan untuk mencegah adanya pasien yang terlambat untuk ditangani.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diagnosa, Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner, Dempster Shafer.

Abstract

Coronary heart disease occurs due to narrowing and obstruction of the heart's blood vessels which results in reduced supply of oxygen and nutrients to the heart. If the symptoms of this disease are known early, it can be done without anticipation. However, the problem found is the lack of knowledge related to coronary heart disease making it difficult for hospital staff or doctor's assistants to diagnose patients based on the symptoms they are experiencing. Therefore, an intelligent system is needed that will be used by staff or nurses at Mitra Sehati General Hospital. Especially when a doctor is not available. The system will later be combined with the Dempster Shafer Method, the Dempster Shafer Method is a method capable of diagnosing disease based on the belief function and reasonable thinking of an expert or expert. In the problems discussed in this study a software will be designed that is expected to be a solution to solving the problem. The result obtained is the creation of a system that can assist staff or nurses in diagnosing the risk of coronary heart disease quickly, precisely and accurately based on the symptoms experienced which aims to prevent patients from being late for treatment.

Keyword: Expert System, Diagnose, Coronary Heart Disease, Dempster Shafer.

1. PENDAHULUAN

Jantung merupakan salah satu organ yang memiliki peranan sangat penting bagi manusia. Jantunglah yang bertanggung jawab memompa darah dan mengalirkannya keseluruh tubuh [1]. Namun, seperti organ tubuh lainnya, jantung juga dapat terserang penyakit, salah satunya adalah jantung koroner. Jantung tidak hanya bertugas memompa darah keseluruh tubuh tapi juga membantu tubuh membuang sisa-sisa hasil metabolisme seperti karbondioksida keluar tubuh. Jantung akan mendistribusikan darah yang kaya oksigen yang didapat dari paru-paru ke seluruh tubuh dan mengeluarkan karbon dioksida. Jantung akan memisahkan darah yang kaya akan oksigen dan yang sedikit oksigen. Penyakit jantung koroner terjadi karena adanya menyempit dan menghambat pembuluh darah jantung yang mengakibatkan penyaluran oksigen dan nutrisi ke jantung berkurang. Jika gejala penyakit ini diketahui sejak dini maka dapat dilakukan tidak antisipasi [2].

Namun, permasalahan yang terjadi pada Rumah Sakit Umum Mitra Sehati adalah ketersediaan dokter spesialis jantung atau yang biasa menangani penyakit jantung koroner tidak selalu ada sepanjang waktu dan memiliki jadwal tertentu dalam satu minggu. Hal tersebut dapat menimbulkan masalah yaitu adanya pasien yang lambat ditangani ketika dokter sedang tidak tersedia di tempat. Kurangnya pengetahuan terkait penyakit jantung koroner membuat staff rumah sakit ataupun asisten dokter kesulitan untuk melakukan diagnosa terhadap pasien berdasarkan gejala yang dialami. Oleh karena itu maka dibutuhkan sebuah sistem cerdas yang akan menjadi Knowledge Assistant yang dapat digunakan oleh asisten dokter ataupun staff rumah sakit yang berfungsi untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit jantung koroner. Sistem tersebut nantinya dapat digunakan oleh seorang asisten dokter ataupun staff rumah sakit untuk mengetahui kemungkinan seorang pasien terkena penyakit jantung koroner serta memberikan keluaran berupa hasil diagnosa, persentase kemungkinan hingga solusi yang harus dilakukan. Sistem ini hanya digunakan sebagai pencegahan dini atau diagnosa awal apabila ada pada kondisi urgent dimana ketika dokter tidak tersedia. Namun, kebijakan dan pencegahan penyakit untuk tingkat lanjut akan tetap dilakukan oleh seorang dokter. Sistem tersebut bernama Sistem Pakar.

Sistem pakar (Expert System) adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem ini berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar

komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar akan memberi daftar gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu kemungkinan diagnosa akan sebuah penyakit [3].

Pada umumnya, bidang ilmu sistem pakar (*Expert System*) merupakan salah satu bidang yang memanfaatkan dari sebuah perangkat sistem komputer sehingga dapat berperilaku pintar layaknya manusia itu sendiri. Sistem ini berupaya mengadopsi pengetahuan manusia kedalam komputer, supaya komputer bisa menuntaskan permasalahan yang biasa diselesaikan oleh para pakar. Sistem pakar akan mengeluarkan output berupa identifikasi diagnosa atau kerusakan pada suatu masalah [4]. Pada penelitian ini, sistem pakar menggunakan sebuah metode komputasi yang disebut dengan metode Dempster Shafer. Metode Dempster Shafer pertama kali dikembangkan serta digunakan oleh Dempster, yang sukses membuat percobaan model ketidakpastian dengan konsep range probabilities daripada sebagai probabilitas secara tunggal. Kemudian pada tahun yang berbeda tepatnya ditahun 1976, seorang peneliti bernama Shafer melakukan publikasi serta mempopulerkan teori dari Dempster yang pernah dibuat tersebut kedalam bentuk sebuah publikasi buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evident, Dempster-Shafer Theory Of Evidence*, pada kedua penelitian ini mengindikasikan sebuah bentuk cara dalam mendefinisikan suatu bobot keyakinan sesuai fakta yang telah dipaparkan dan dikumpulnya sebelumnya [5]. Pada teori ini dapat membedakan perbedaan antara ketidaktahtuan dan ketidakpastian. Teori Dempster-Shafer merupakan sebuah bentuk representasi, kombinasi dan propogasi akan ketidakpastian, dimana teori tersebut memiliki beberapa ciri-ciri khusus yang secara instutitif sesuai dengan cara berfikir seorang ahli/pakar, namun dengan dasar matematika yang kuat [6].

Metode Dempster Shafer sudah pernah digunakan dalam sebuah penelitan pada tahun 2020 untuk mendiagnosa penyakit kulit pada manusia dan menghasilkan perangkat lunak yang mampu melakukan diagnosa berdasarkan gejala yang dimasukkan sehingga dapat memberikan data mengenai nama penyakit, definisi penyakit, hingga penyebab dan solusi yang dilengkapi dengan nilai persentase dari penyakit tersebut. Kemudian pada tahun yang sama Dempster Shafer digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman bawang merah dan untuk mendeteksi kerusakan pada sepeda motor matic. Nilai kepercayaan yang dihasilkan sistem ini sama dengan hasil perhitungan secara manual, sehingga keakuratan hasilnya sudah sesuai dengan perhitungan yang diharapkan [7].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu proses dalam memperoleh data dan pengumpulan data dari berbagai informasi, baik melalui studi literatur (penelitian kepustakaan) maupun melalui studi lapangan, serta melakukan pengolahan data untuk menarik suatu kesimpulan dari masalah yang diteliti. Dalam metode penelitian pada kasus sistem pakar mendiagnosa penyakit pada Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner terdapat beberapa bagian penting, yaitu sebagai berikut :

- a. Teknik Pengumpulan Data (*Data Collecting*)
Data *Collecting* adalah suatu teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mencari informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.
 1. Pengamatan Langsung (*Observasi*)
 2. Wawancara (*Interview*)
- b. Studi Kepustakaan (*Study of Literature*)
- c. Penerapan Metode *Dempster Shafer* dalam pengolahan data menjadi sebuah hasil diagnosa

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program kecerdasan buatan atau yang sering disebut AI dengan menggabungkan pangkalan knowledge (pengetahuan) base dengan sistem yang inferensinya untuk menjadikan sebuah sistem yang bertindak layaknya seorang pakar [8]. Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang menginterfensi pengetahuan manusia ke dalam sebuah sistem komputer, diharapkan agar komputer dengan sistem yang dibuat menyerupai manusia dapat bekerja sesuai kemampuan yang dimiliki layaknya seorang pakar [9]. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan Newel Simon. 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. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Sistem pakar juga memiliki arti sebagai program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran [10].

Sistem pakar merupakan bagian dari artificial Intelligence (AI) yang cukup tua karena sistem ini dikembangkan pada tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver* (GPS) yang dikembangkan Newel Simon. Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Sistem pakar juga memiliki arti sebagai program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah atau memberikan saran [11].

2.2 Penyakit Jantung Koroner

Salah satu jenis penyakit kronis yang sangat berbahaya dan sedang marak sekarang ini adalah jantung koroner. Penyakit yang terjadi akibat adanya penyumbatan didalam pembuluh arteri yang tertimbun secara terus-menerus dalam jangka waktu yang lama. Penyebab utamanya adalah terjadinya penyumbatan di dalam arteri koroner yang disebabkan karena adanya tumpukan lemak, kalsium, kolesterol serta berbagai partikel negatif yang dibawa oleh darah dan mengakibatkan menyempitnya arteri tersebut. Dalam istilah medis disebut Aterosklerosis. Dalam kasus yang parah, seseorang yang memiliki riwayat penyakit tersebut dapat meninggal secara mendadak jika terjadinya lonjakan penyempitan jantung koroner berujung dengan tertutupnya arteri sehingga tidak dapat mengedarkan oksigen secara maksimal ke bagian tubuh lainnya [12]. Penyakit Jantung koroner ini merupakan penyakit yang disebabkan oleh penyumbatan pembuluh darah utama yang mengalirkan pasokan oksigen, darah, dan nutrisi untuk jantung. Umumnya, kondisi ini merupakan dampak dari adanya plak atau sumbatan kolesterol dan peradangan pada pembuluh darah arteri di jantung. Penyakit jantung koroner tidak bisa sembuh total. Dinding arteri dan otot jantung yang sudah rusak akibat penyakit ini tidak dapat kembali lagi seperti semula. Artinya, jika seseorang mengalami jantung koroner, maka seseorang tersebut harus hidup dengan penyakit ini untuk selamanya [13].

2.3 Metode Dempster Shafer

Teori Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang bereksperimen dengan model ketidakpastian, yang memiliki serangkaian probabilitas. Kemudian pada tahun 1976, Shafer menerbitkan teori Dempster dalam sebuah buku berjudul *The Mathematics Theory of Evidence*. Teori bukti *Dempster-Shafer* membuktikan teknik yang memberikan nilai-nilai keyakinan berdasarkan fakta dan pertanyaan yang dikumpulkan [14].

Dalam teori *Dempster-Shafer* diasumsikan bahwa hipotesis yang digunakan dikelompokkan ke dalam satu lingkungan (*environment*) tersendiri yang biasa disebut himpunan semesta pembicaraan dari beberapa hipotesis dan diberikan notasi Θ (teta). Selain itu dikenal juga probabilitas fungsi *densitas* (m) yang menunjukkan besarnya kepercayaan untuk bukti dari hipotesis tertentu. Adapun fungsi *belief* dapat diformulasikan sebagai berikut [15]:

$$P1(H) = 1 - Bel(H) \dots\dots\dots (2.1)$$

$$Bel(X) = \sum_{y=x} m(Y) \dots\dots\dots (2.2)$$

Sedangkan, *Plausibility* (Pls) ditentukan sebagai berikut:

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum_{y=x} m(X) \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana:

$$Bel(X) = Belief(X)$$

$$Pls(X) = Plausibility(X)$$

$$m(X) = \text{mass function dari } (X)$$

$$m(Y) = \text{mass function dari } (Y)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1, jika benar maka nilai X' dapat dikatakan $Belief(X') = 1$ sehingga dari rumus di atas nilai $Pls(X) = 0$.

Saat menerapkan sistem pakar pada penyakit, ada banyak bukti yang akan digunakan untuk menentukan ketidakpastian dalam keputusan diagnosis penyakit. Untuk mengatasi beberapa bukti, teori *Dempster-Shafer* menggunakan aturan yang disebut aturan kombinasi *Dempster*.

$$m3(Z) = \sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y) \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana:

$$m3(Z) = \text{mass function dari evidence } (Z)$$

$$m1(X) = \text{mass function dari evidence } (X)$$

$$m3(Y) = \text{mass function dari evidence } (Y)$$

Secara umum formulasi untuk *Dempster's Rule of Combination* adalah:

$$m3(Z) = \sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y) \dots\dots\dots (2.5)$$

Sehingga bila persamaan (5) disubstitusikan ke persamaan (4) akan menjadi:

$$m3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m1(x).m2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m1(x).m2(y)}$$

$$m3(Z) = \text{mass function dari evidence } (Z)$$

$$m1(X) = \text{mass function dari evidence } (X)$$

$$m2(Y) = \text{mass function dari evidence } (Y)$$

k = jumlah *evidential conflict*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Dempster Shafer

Penerapan Metode *Dempster Shafer* merupakan langkah penyelesaian dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* dalam Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner. Berikut ini merupakan data gejala, penyakit dan basis aturan yang akan diolah:

Tabel 1. Data Gejala

Kode Gejala	Gejala	Jumlah Teridentifikasi	Total Identifikasi Penyakit	Nilai Densitas
G01	Nyeri dada sebelah kiri	23 Kasus	30 Kasus	0,76
G02	Sesak nafas	20 Kasus	30 Kasus	0,66
G03	Irama jantung tidak berat	19 Kasus	30 Kasus	0,63
G04	Keringat dingin	15 Kasus	30 Kasus	0,50
G05	Mual	23 Kasus	30 Kasus	0,76
G06	Muntah	24 Kasus	30 Kasus	0,80
G07	Nyeri pada dada	24 Kasus	30 Kasus	0,80
G08	Dada berdebar	27 Kasus	30 Kasus	0,90
G09	Nyeri pada leher	19 Kasus	30 Kasus	0,63
G10	Rasa nyeri menjalar hingga tenggorokan	13 Kasus	30 Kasus	0,43
G11	Rasa nyeri menjalar hingga rahang	21 Kasus	30 Kasus	0,70
G12	Rasa nyeri menjalar hingga punggung	12 Kasus	30 Kasus	0,40
G13	Rasa nyeri menjalar hingga pada lengan	17 Kasus	30 Kasus	0,56
G14	Nyeri pada ulu hati	22 Kasus	30 Kasus	0,73
G15	Rasa seperti terbakar pada dada	27 Kasus	30 Kasus	0,90
G16	Memiliki riwayat penyakit diabetes	27 Kasus	30 Kasus	0,90
G17	Berat badan berlebih	28 Kasus	30 Kasus	0,93

Tabel 2. Data Penyakit

No	Tingkat Resiko	Kode	Solusi
1	Tingkat Resiko Jantung Koroner Rendah	P01	- Pemberian obat pengencer darah, seperti aspirin dan <i>clopidogrel</i>, untuk membantu mencegah pembekuan darah - Pemberian obat mengandung <i>Statin</i>, seperti <i>atorvastatin</i> dan <i>simvastatin</i>, untuk menurunkan kolesterol dengan membuang LDL dari darah - Pemberian Obat penghambat enzim pengubah <i>angiotensin</i> (<i>ACE inhibitors</i>), seperti <i>captopril</i> dan <i>enalapril</i>, untuk mengatasi hipertensi - Pemberian obat Penghambat beta (<i>beta blockers</i>), seperti <i>bisoprolol</i> dan <i>metoprolol</i>, untuk mencegah angina dan mengatasi hipertensi
2	Tingkat Resiko Jantung Koroner Tinggi	P02	- Melakukan tes <i>elektrokardiogram</i>, yaitu tes pemantauan sinyal listrik yang berjalan melalui jantung dengan tujuan untuk menentukan apakah Anda pernah mengalami serangan jantung. - Melakukan <i>Stress test</i>, yaitu tes khusus untuk mengukur stres pada jantung selama aktivitas fisik dan saat istirahat. - Melakukan kateterisasi jantung - Melakukan CT scan jantung - Melakukan <i>Angiotensin II receptor blockers</i> (ARB), seperti dan <i>telmisartan</i>, untuk menurunkan tekanan darah

Tabel 3. Basis Aturan Setiap Tingkatan Penyakit

Kode Gejala	Nama Gejala	P01	P02
-------------	-------------	-----	-----

G01	Nyeri dada sebelah kiri	√	
G02	Sesak nafas	√	
G03	Irama jantung tidak berat	√	
G04	Keringat dingin	√	√
G05	Mual	√	
G06	Muntah	√	
G07	Nyeri pada dada		√
G08	Dada berdebar	√	√
G09	Nyeri pada leher	√	
G10	Rasa nyeri menjalar hingga tenggorokan		√
G11	Rasa nyeri menjalar hingga rahang		√
G12	Rasa nyeri menjalar hingga punggung		√
G13	Rasa nyeri menjalar hingga pada lengan		√
G14	Nyeri pada ulu hati	√	√
G15	Rasa seperti terbakar pada dada		√
G16	Memiliki riwayat penyakit diabetes		√
G17	Berat badan berlebih	√	√

Berikut ini merupakan perhitungan hasil diagnosa terkait mendiagnosa penyakit jantung koroner Apabila mengalami gejala seperti berikut ini:

Tabel 4. Contoh Gejala Yang Dialami

Kode Gejala	Nama Gejala	P01	P02
G08	Dada berdebar	√	√
G15	Rasa seperti terbakar pada dada		√
G16	Memiliki riwayat penyakit diabetes		√
G17	Berat badan berlebih	√	√

Gejala 1 : Dada berdebar (G08)

Belief : $m_1\{P01, P02\} = 0.90$

Plausibility : $m_1\{\emptyset\} = 1 - 0.90 = 0.10$

Gejala 2 : Rasa seperti terbakar pada dada (G15)

Belief : $m_2\{P02\} = 0.90$

Plausibility : $m_2\{\emptyset\} = 1 - 0.90 = 0.10$

Maka didapat aturan kombinasi seperti dibawah ini:

Tabel 5 Tabel Kombinasi m_1 dengan m_2

	$m_2\{P02\} = 0,90$	$m_2\{\emptyset\} = 0,10$
$m_1\{P01, P02\} = 0,90$	$\{P02\}$ $= 0,90 * 0,90 = 0,81$	$\{P01, P02\}$ $= 0,90 * 0,10 = 0,09$
$m_1\{\emptyset\} = 0,10$	$\{P02\}$ $= 0,10 * 0,90 = 0,09$	$\{\emptyset\}$ $= 0,10 * 0,10 = 0,01$

Dari hasil kombinasi tabel di atas diperoleh nilai m_3 combine sebagai berikut:

$$m_3\{P02\} = \frac{0,81+0,09}{1-(0)}$$

$$m_3\{P02\} = 0,90$$

$$m_3\{P01, P02\} = \frac{0,09}{1-(0)}$$

$$m_3\{P01, P02\} = 0,09$$

$$m_3\{\emptyset\} = 0,01$$

$$m_3\{\emptyset\} = \frac{1-(0)}{1-0} = 0,01$$

Gejala 3 : Memiliki riwayat penyakit diabetes (G16)

Belief : $m_4\{P02\} = 0.90$

Plausibility : $m_4\{\emptyset\} = 1 - 0.90 = 0.10$

Maka didapat aturan kombinasi :

Tabel 6. Tabel Kombinasi m3 dengan m4

	$m_4\{P02\} = 0,90$	$m_4\{\emptyset\} = 0,10$
$m_3\{P02\} = 0,90$	$\{P02\} = 0,90 * 0,90 = 0.81$	$\{P02\} = 0,90 * 0,10 = 0.09$
$m_3\{P01,P02\} = 0,09$	$\{P02\} = 0,09 * 0,90 = 0.081$	$\{P01, P02\} = 0,09 * 0,10 = 0.009$
$m_3\{\emptyset\} = 0,01$	$\{P02\} = 0,01 * 0,90 = 0.009$	$\{\emptyset\} = 0,01 * 0,10 = 0.001$

Dari hasil kombinasi tabel di atas diperoleh nilai m5 sebagai berikut:

$$m_5\{P02\} = \frac{0,81 + 0,081 + 0,009 + 0,09}{1-0}$$

$$m_5\{P02\} = 0.99$$

$$m_5\{P01, P02\} = \frac{0,009}{1-0}$$

$$m_5\{P01, P02\} = 0,009$$

$$m_5\{\emptyset\} = \frac{0,001}{1-0}$$

$$m_5\{\emptyset\} = 0,001$$

Gejala 4: Berat badan berlebih (G17)

Belief : $m_6\{P01,P02\} = 0.93$

Plausibility : $m_6\{\emptyset\} = 1 - 0.93 = 0.07$

Maka didapat aturan kombinasi :

Tabel 7. Tabel Kombinasi m3 dengan m4

	$m_6\{P01,P02\} = 0,93$	$m_6\{\emptyset\} = 0,07$
$m_5\{P02\} = 0,99$	$\{P02\} = 0,99 * 0,93 = 0.92$	$\{P02\} = 0,99 * 0,07 = 0.069$
$m_5\{P01,P02\} = 0,009$	$\{P02\} = 0,009 * 0,93 = 0.008$	$\{P01,P02\} = 0,009 * 0,07 = 0.006$
$m_5\{\emptyset\} = 0,001$	$\{P01,P02\} = 0,001 * 0,93 = 0.0009$	$\{\emptyset\} = 0,001 * 0,07 = 0.00007$

Dari hasil kombinasi tabel diatas diperoleh nilai m7 sebagai berikut:

$$m_7\{P02\} = \frac{0,92 + 0,008 + 0,069}{1-0}$$

$$m_7\{P02\} = 0,99$$

$$m_7\{P01, P02\} = \frac{0,006 + 0,0009}{1 - 0}$$

$$m_7\{P01, P02\} = 0,0069$$

$$m_7\{\emptyset\} = \frac{0,0069}{1 - 0}$$

$$m_7\{\emptyset\} = 0,00007$$

Kesimpulan

Jadi, berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Dempster Shafer* yang telah dilakukan dengan gejala yang dialami, maka dapat disimpulkan nilai tertinggi dari perhitungan dengan menggunakan Metode *Dempster Shafer* tersebut adalah kemungkinan pasien tersebut terdiagnosa Tingkat Resiko Jantung Koroner Tinggi dengan persentase kemungkinan sebesar 99.0%.

Adapun solusi yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:

- *Elektrokardiogram* : tes pemantauan sinyal listrik yang berjalan melalui jantung dengan tujuan untuk menentukan apakah Anda pernah mengalami serangan jantung.
- *Stress test* : Tes khusus untuk mengukur stres pada jantung selama aktivitas fisik dan saat istirahat.
- Kateterisasi jantung
- CT scan jantung
- *Angiotensin II receptor blockers (ARB)*, seperti valsartan dan telmisartan, untuk menurunkan tekanan darah

3.2 Implementasi Sistem

Berikut ini merupakan hasil implementasi sistem yang telah dibangun dengan berbasis *Desktop* menggunakan *Microsoft Visual Studio 2010* dan *database Microsoft Access 2013*.

a. Form Login

Form login berfungsi sebagai validasi akses dari admin untuk masuk kedalam sistem, pada *form login* terdapat *username* dan *password* yang dapat di *input* sebagai data validasi.



Gambar 1. Tampilan Form Login

b. Form Lupa Kata Sandi

Form Lupa Kata Sandi berfungsi sebagai halaman navigasi untuk membuka menu-menu yang lainnya..



Gambar 2. Tampilan Form Lupa Kata Sandi

c. Form Menu Utama

Form Menu Utama berfungsi sebagai halaman navigasi untuk membuka menu-menu yang lainnya..



Gambar 3. Tampilan *Form* Menu Utama

d. *Form* Data Pasien

Form Data Pasien berfungsi untuk mengelola data Pasien seperti menampilkan, menyimpan, menghapus dan mengubah data Pasien pada sistem.



Gambar 4. Tampilan *Form* Data Pasien

e. *Form* Data Gejala

Form Data Gejala berfungsi untuk mengelola data gejala seperti menampilkan, menyimpan, menghapus dan mengubah data gejala pada sistem.



Gambar 5. Tampilan *Form* Data Gejala

f. *Form* Data Penyakit

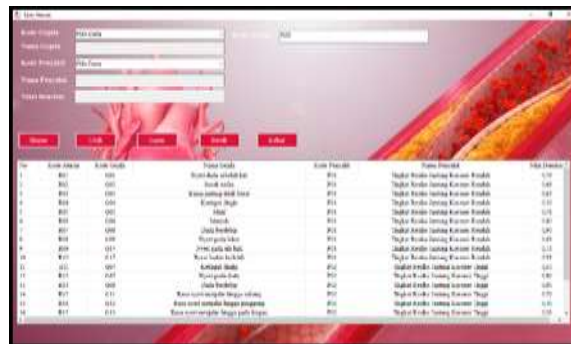
Form Data Penyakit berfungsi untuk mengelola data penyakit seperti menampilkan, menyimpan, menghapus dan mengubah data penyakit pada sistem.



Gambar 6. Tampilan *Form* Data Penyakit

g. *Form* Basis Aturan

Form Basis Aturan berfungsi untuk mengelola data basis Aturan seperti menyimpan dan menghapus data basis Aturan.



Gambar 7. Tampilan Form Basis Aturan

h. *Form Diagnosa*

Form Diagnosa berfungsi untuk melakukan proses diagnosa penyakit dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.



Gambar 8. Tampilan Form Diagnosa

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa permasalahan di Rumah Sakit Umum Mitra Sehati terkait mendiagnosa tingkat resiko penyakit jantung koroner, penyelesaian masalah terlebih dahulu dilakukan dengan cara wawancara dengan pakar untuk mendapatkan data gejala, jenis penyakit dan nilai kasus yang terjadi pada masing-masing gejala untuk dilakukan proses perhitungan dengan metode *Dempster Shafer*. Berdasarkan penerapan metode *Dempster Shafer* pada sistem pakar yang telah dibangun, hasil perhitungan pada sistem sama dengan hasil yang dilakukan secara manual dengan metode *Dempster Shafer*. Sistem yang telah dirancang dan dibangun adalah sistem pakar berbasis dekstop dengan menggunakan aplikasi Microsoft Visual Studio 2010 sebagai IDE sistem serta database Microsoft Access 2013 sebagai basisdata sistem untuk menyimpan data. Berdasarkan hasil pengujian sistem dengan metode black box, sistem memiliki tampilan antarmuka (user interface) dan fungsi yang sama sesuai dengan rancangan yang telah dibuat sebelumnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan rahmat dan karunia sehingga mampu menyelesaikan jurnal ini. Kemudian kepada Bapak Ishak dan Bapak Ahmad Fitri Boy atas segala waktu dan ilmunya yang telah memberikan bimbingan selama masa pengerjaan hingga menyelesaikan jurnal ini dan kepada seluruh dosen serta pegawai kampus STMIK Triguna Dharma yang telah banyak membantu baik dari segi informasi ataupun dukungan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Aulia, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG KORONER DENGAN METODE PROBABILISTIC FUZZY DECISION TREE," J. SAINS DAN Inform., vol. 4, no. 16, pp. 106–117, 2018.
- [2] A. H. Nasyuha, M. I. Perangin Angin, and M. M. Marsono, "Implementasi Dempster Shafer Dalam Diagnosa Penyakit Impetigo Pada Balita," J. Media Inform. Budidarma, vol. 4, no. 3, p. 700, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.1901.
- [3] L. Sitohang, Purwadi, and F. Taufik, "Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Preeklamsia," J. Sist. Inf. TGD, vol. 1, no. 3, pp. 118–127, 2022.
- [4] H. Menggunakan and D. Shafer, "Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD . Perlindungan Tanaman," vol. 1, no. 1, pp. 95–103, 2021.

- [5] Y. Wiguna, F. Taufik, and A. H. Nasyuha, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Batu Karang Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 5, no. 1, p. 66, 2022, doi: 10.53513/jsk.v5i1.4793.
- [6] L. Sitohang, Purwadi, and F. Taufik, "Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Preeklamsia," *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 1, no. 3, pp. 118–127, 2022.
- [7] N. E. Saragih and R. Adawiyah, "Rancang Bangun Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Obsessive Compulsive Disorder Dengan Metode *Dempster Shafer*," *J. Ilm. Inform.*, vol. 8, no. 02, pp. 151–156, 2020, doi: 10.33884/jif.v8i02.2478.
- [8] A. W. O. Gama, I. W. Sukadana, and G. H. Pratpenyakit, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata (Penelusuran Gejala Dengan Metode Backward Chaining)," *J. Elektron. List. Telekomun. Komputer, Inform. Sist. Kontrol*, vol. 1, no. 2, pp. 71–76, 2019, doi: 10.30649/j-eltrik.v1i2.34.
- [9] A. U. Fatemawati1, Nurfalinda2, "Perbandingan Metode Naive Bayes Dan *Dempster Shafer* Untuk Menentukan Diagnosa Penyakit Pada Kucing," *J. Algoritm.*, vol. 1, no. 2, pp. 98–112, 2020
- [10] D. P. Tarigan, P. S. Ramadhan, and S. Yakub, "Penerapan Teorema Bayes Untuk Mendeteksi Kerusakan Mesin Sepeda Motor," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 2, p. 73, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i2.4907.
- [11] R. Syahputra, "Identifikasi Kerusakan PC (Personal Computer) dengan Metode Teorema Bayes Pada Laboratorium Komputer STMIK Triguna Dharma," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 4, no. 1, p. 20, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2607
- [5] A. P. S. Susangto, K. Gunadi, and Silvia Rostianingsih, "Rancang Bangun Sistem Pakar dalam Menentukan Resiko Penyakit Jantung Koroner," *J. Infra*, vol. 8, no. 1, pp. 64–70, 2020
- [13] D. L. P. A. Lestari et al., "Diagnosis Dan Tatalaksana Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner Streptococcus Group a," *WICAKSANA J. Lingkung. dan Pembang.*, vol. 6, no. 2, pp. 88–95, 2022, doi: 10.22225/wicaksana.6.2.2022.88-95.
- [14] T. R. Latifatul Khairiah, Tursina, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hati Dengan Metode Dempster Shafer Berbasis Android," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 5, no. 2, pp. 57–66, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/19889>
- [15] Z. Azmi and V. Yasin, *Pengantar Sistem Pakar Dan Metode*. Bogor: Mitra Wacana Media, 2017.