

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PENCERNAAN DENGAN PERBANDINGAN METODE FORWARD CHAINING DAN DEMPSTER SHAFER

Eza Rahmanita¹⁾, Wahyudi Agustiono²⁾, Riski Juliyanti³⁾

^{1,2,3} Program Studi Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas teknik
Universitas Trunojoyo Madura

Jl. Raya Telang, PO BOX 2, Kamal, Bangkalan – 69162

Email: ¹ezarahmanita@gmail.com, ²yudie2209@gmail.com, ³riskij441@gmail.com

ABSTRAK

Kurangnya pemahaman akan gejala penyakit saluran pencernaan yang ada, serta pola hidup yang tidak sehat merupakan beberapa faktor yang menjadi alasan mengapa angka kematian pada penyakit pencernaan begitu tinggi dari total keseluruhan penyakit yang ada. Penentuan penyakit saluran pencernaan dapat menjadi kendala ketika informasi yang diketahui kurang tepat. Sehingga perlu adanya media bantu yang mempunyai pengetahuan seperti pakar (dokter spesialis) yang dapat memberikan solusi yang tepat untuk menangani permasalahan tersebut. Dalam penerapan sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan, perlu membandingkan beberapa metode diantaranya *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer*. Metode yang digunakan mendapatkan hasil diagnosa dengan memilih antara gejala umum dan khusus. Sehingga nantinya dapat diketahui metode yang paling baik dalam melakukan pendiagnosaan. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, diagnosa penyakit saluran pencernaan dengan perbandingan *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer* dari 35 data memiliki tingkat akurasi sebesar 71 %. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sistem pakar dengan 2 perbandingan metode tersebut berhasil.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Saluran Pencernaan, *Forward Chaining*, *Dempster Shafer*.

ABSTRACT

Lack of understanding of existing digestive tract diseases, as well as unhealthy lifestyles are some factors that are the reason why the mortality rate in gastrointestinal diseases is so high of the total disease. Determination of digestive tract disease can be an obstacle when information is known to be less precise. So it is necessary to have media that has knowledge such as experts (specialist doctors) who can provide the right solution to handle the problem. In implementing the expert system used to diagnose diseases of the gastrointestinal tract, it is necessary to compare several methods such as Forward Chaining and Dempster Shafer. The method used is getting the diagnostic results by choosing between common and special symptoms. So later it can be known the best method of doing the reagnocion. From the results of tests that have been conducted, diagnosis of gastrointestinal diseases with the comparison of Forward Chaining and Dempster Shafer from 35 data has an accuracy rate of 71%. This indicates that the use of an expert system with 2 comparisons of the method was successful.

Keywords: Expert System, Gastrointestinal Tract, *Forward Chaining*, *Dempster Shafer*.

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat akan kesehatan yang masih rendah serta pengetahuan masyarakat yang sedikit akan gejala-gejala awal dari suatu penyakit merupakan salah satu faktor penyebab penyakit menjadi parah ketika penderita ditangani oleh tenaga medis, salah satunya yaitu pada penyakit saluran pencernaan. Penyakit saluran pencernaan adalah semua penyakit yang terjadi pada saluran pencernaan.

Penyakit ini merupakan golongan besar dari penyakit pada organ esofagus, lambung, *duodenum* bagian pertama, kedua, dan ketiga, *jejunum*, *ileum*, *kolon*, *kolon sigmoid*, dan *rektum*. Diantara penyakit saluran pencernaan yaitu gastritis dan thypoid. Gejala dari penyakit tersebut yaitu mual, muntah, nyeri ulu hati, pusing, gangguan bab, keringat dingin, demam lebih dari 7 hari, lidah kotor, nyeri perut dan nafsu makan yang menurun.

Dalam menentukan penyakit saluran pencernaan dapat menjadi kendala ketika informasi gejala yang diketahui kurang tepat, sehingga dibutuhkan diagnosa seorang pakar atau dokter yang dapat memberikan solusi yang tepat untuk menangani permasalahan tersebut. Untuk itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu mendiagnosa penyakit pada saluran pencernaan beserta saran atau solusi yang diperlukan sesuai medis [1].

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam [2]. Dalam membangun sistem pakar, ada banyak metode yang dapat digunakan untuk membantu mempermudah menyelesaikan masalah yang ada. Sebagai contoh, adalah metode *Forward Chaining* dan metode *Dempster Shafer*.

Forward Chaining disebut juga penalaran dari bawah ke atas karena penalaran dari fakta pada level bawah

menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta. Penalaran dari bawah ke atas dalam suatu sistem pakar dapat disamakan untuk pemrograman konvensional dari bawah ke atas. Fakta merupakan satuan dasar dari paradigma berbasis pengetahuan karena mereka tidak dapat diuraikan ke dalam satuan paling kecil yang mempunyai makna.

Sedangkan *Dempster Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* (fungsi kepercayaan) dan *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk melakukan kalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa.

Penelitian Sebelumnya

Beberapa penelitian mengenai Sistem Pakar yang pernah dilakukan sebelumnya antara lain :

Yasidah Nur Istiqomah dan Abdul Fadlil [1] yang berjudul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Menggunakan Metode *Dempster Shafer*”. Penelitian ini menghasilkan system pakar untuk mendiagnosa penyakit saluran pencernaan sebanyak 19 jenis penyakit, jumlah gejala sebanyak 59 gejala, jumlah penyebab sebanyak 56 penyebab dan jumlah solusi sebanyak 40 solusi. Perhitungan nilai probabilitasnya menggunakan metode *dempster shafer* yang mengkombinasikan penyakit, gejala dan nilai probabilitas, yang dapat digunakan seperti seorang pakar dalam mendiagnosa penyakit.

Peneliti Saefudin dan YG Rosi Tri Rianti [3] yang berjudul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Pencernaan Pada Anak Dengan Metode *Forward Chaining*”. Penelitian ni menerapkan metode *forward chaining* dengan menentukan dari data gejala-gejala sampai menemukan hasil yaitu jenis penyakit yang sesuai dengan gejala yang telah ditentukan. Hasil yang didapat dan diterapkan berdasarkan aturan (*rule*) dalam mendiagnosa gangguan pencernaan pada anak untuk menghasilkan diagnosa

yang benar dan dapat membantu dokter dalam penanganan pasien.

Peneliti Darwanis dan Yul Hendra [4] berjudul “Perbandingan Eektifitas Metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer* Mendiagnosa Penyakit”. Dalam penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat menganalisis jenis penyakit yang menyerang kelapa sawit dan mampu menyimpan representasi pengetahuan pakar berdasarkan metode *forward chaining* dan *dempster shafer*. Sistem ini dapat melakukan diagnosa awal terhadap suatu penyakit serta memberikan informasi mengenai penyebab serta pencegahannya, sehingga dapat membantu para petani dan masyarakat dalam mengenali gejala serta jenis-jenis penyakit yang menyerang terhadap kelapa sawit.

Peneliti Ahmad Aniq Noor Mustaqof, Wiharto, Esti Suryani [5] berjudul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Menggunakan *Forward Chaining*”. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan tahap akuisisi pengetahuan dan representasi pengetahuan sistem pakar ini berhasil diimplementasikan. Metode *forward chaining* digunakan sebagai mesin inferensi di mana mesin inferensi berfungsi sebagai otak dari sistem pakar. Hasil yang didapat dari akuisisi pengetahuan adalah dengan menggunakan penyakit infeksi yang termasuk dalam 10 penyakit terbesar yang ada di rumah sakit di Indonesia.

Peneliti Dewi Ayu Nur Wulandari [6] yang berjudul “Metode *Dempster Shafer* Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Perut”. Metode *Dempster Shafer* berhasil di implementasikan dalam sistem pakar diagnosa jenis-jenis penyakit perut yang dapat dipergunakan untuk mendiagnosa jenis-jenis penyakit perut dengan masukkan berupa gejala-gejala yang dimiliki pasien. Hal ini ditunjukkan dari beberapa kasus yang telah diujicobakan diperoleh hasil diagnosa yang sama antara perhitungan sistem dengan

menggunakan metode *Dempster Shafer* dan pengetahuan pakar yaitu Dokter Spesialis Penyakit Dalam.

Dari 5 penelitian yang sebelumnya yang membandingkan metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer* sampai saat ini belum diketahui manakah yang lebih baik dari kedua metode tersebut untuk studi kasus penyakit saluran pencernaan.

LANDASAN TEORI

Sistem pakar

Secara umum, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar [7]. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya mencari informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya. Sistem pakar ini juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan. Sistem Pakar memiliki ciri – ciri :

1. Terbatas pada domain keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan – alasan yang diberikan dengan cara yang bisa dipahami.
4. Berdasarkan aturan atau *rule* tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap agar bisa menghasilkan informasi yang lebih baik dan akurat.
6. Pengetahuan dan mekanisme penalaran jelas terpisah.

Sistem Pakar memiliki beberapa keuntungan, yaitu :

1. Memungkinkan orang awam bisa mengerjakan pekerjaan para ahli.
2. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.

3. Menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar.
4. Meningkatkan output dan produktivitas.
5. Meningkatkan kualitas.
6. Mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar (*terutama yang termasuk keahlian langka*).
7. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
8. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan.
9. Memiliki reliabilitas.
10. Meningkatkan keabilitas sistem komputer.
11. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian.
12. Sebagai media pelengkap dalam penelitian.
13. Meningkatkan kapabilitas dalam penyelesaian masalah.
14. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu :

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar dibidangnya.
3. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar.

Forward Chaining

Forward Chaining merupakan fakta untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari fakta tersebut. Penalaran ini berdasarkan fakta yang ada (*data driven*), dimana metode ini dijalankan dengan mengumpulkan fakta-fakta yang ada untuk menarik kesimpulan [8]. Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari *facts* (fakta-fakta yang ada) melalui proses *interface fact* (penalaran fakta-fakta) menuju suatu *goal* (suatu tujuan). Metode ini juga disebut menggunakan aturan *IF-THEN* dimana premis (*IF*) menuju *conclusion* (*THEN*) atau dapat juga dituliskan sebagai berikut:

IF (masukan)
THEN (konklusi)

Ada dua pendapat mengenai pelaksanaan metode ini. Pertama dengan cara membawa seluruh data yang didapat ke sistem pakar. Kedua dengan membawa bagian-bagian penting saja dari data yang didapat ke sistem pakar. Cara pertama lebih baik digunakan jika sistem pakar terhubung dengan proses otomatis dan penerima seluruh data dari *database*. Cara kedua menghemat waktu serta biaya dengan mengurangi data dan mengambil data yang dianggap perlu. Sebagai contoh, seperti kasus pada kedua metode di atas, maka berdasarkan metode ini langkah-langkah yang diambil:

R1 : *IF A AND C, THEN B*

R2 : *IF D AND C AND E, THEN F*

Kedua jenis strategi ini akan mengarah pada suatu kesimpulan. Namun, efisiensinya tergantung dari kondisi masalah yang dihadapi. Kelebihan utama metode ini akan bekerja dengan baik ketika masalah bermula dari mengumpulkan atau menyaukan informasi lalu kemudian mencari kesimpulan apa yang dapat diambil dari informasi tersebut. Lalu metode ini menyediakan informasi dari jumlah kecil dari suatu data. Kelemahan metode ini yaitu kemungkinan tidak adanya cara untuk mengenali dimana beberapa fakta lebih penting dari fakta lainnya [8].

Dempster Shafer

Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh *Dempster*, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan *range probabilities* dari pada sebagai probabilitas tunggal. Tahun 1976, *Shafer* menerbitkan teori *Dempster* dalam sebuah buku berjudul *Mathematical Theory of Evident*. Secara umum Teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval [9]:

1. *Belief*(*Bel*) adalah ukuran kekuatan *evidence* (gejala) dalam mendukung suatu himpunan bagian. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak

ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

[*Belief, Plausibility*]

2. *Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1, jika kita yakin terhadap $-s$, maka dapat dikatakan $Bel(-s)=1$, dan $Pl(-s)=0$. *Plausibility* mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence*. Teori *Dempster-Shafer* kita mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan θ dan *mass function* yang dinotasikan dengan m . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga disebut dengan *environment*. *Plausibility* (P) dinotasikan sebagai:

$$[P(s) = 1 - Bel(-s)] \quad (1)$$

3. *Mass function*(m) dalam Teori *Dempster-Shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence measure* sehingga dinotasikan dengan (m). Untuk mengatasi sejumlah *evidence* pada Teori *Dempster-Shafer* menggunakan aturan yang lebih dikenal dengan *Dempster's Rule of Combination*

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - K} \quad (2)$$

Dimana,

$$K = \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y) \quad (3)$$

Keterangan :

$m_1(X)$ adalah *mass function* dari *evidence X*
 $m_2(Y)$ adalah *mass function* dari *evidence Y*
 $m_3(Z)$ adalah *mass function* dari *evidence Z*
 K adalah jumlah *conflict evidence*

Kelebihan dari metode ini adalah memiliki algoritma proses perhitungan sehingga saat menganalisa terhadap suatu masalah akan dihasilkan persentasi keakuratan. Kelemahan dari metode ini yaitu, bila kekurangan data *evidence* (bukti) maka perhitungan tidak akan akurat, nilai atau data *evidence* (bukti) kepercayaan harus dari seorang pakar [9].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Berikut merupakan tampilan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan dengan perbandingan

metode *forward chaining* dan *dempster shafer* :

1. Halaman Login

Pada halaman ini pengguna harus memasukkan *username* dan *password* dengan benar agar dapat masuk ke sistem.

Gambar 1. Halaman Login

2. Halaman konsultasi

Pada halaman ini pengguna dapat melakukan konsultasi dengan menjawab setiap pertanyaan yang akan ditampilkan oleh *system*

Gambar 2. Halaman Konsultasi

3. Halaman hasil konsultasi

Pada halaman hasil konsultasi berisi informasi tentang analisa data yang sebelumnya telah diolah sistem dengan menggunakan metode *forward chaining*. Disini pengguna dapat mengetahui informasi gejala apa saja yang dialami beserta hasil analisa penyakit.

Gambar 3. Halaman Hasil Konsultasi

4. Halaman hasil perhitungan

Pada halaman ini ditampilkan hasil perhitungan sistem dengan menggunakan metode *dempster shafer*.

```

[["GTF", "0.7", "teta", 0.3], ["GTF", "0.65", "teta", 0.35]]
["GTF", 0.455, "GTF", 0.195]
["GTF", 0.245, "teta", 0.105]
["GTF", 1.235, "teta", 0.117]

[["GTF", 1.235, "teta", 0.117], ["GTF", "0.7", "teta", 0.3]]
["GTF", 0.8645, "GTF", 0.0819]
["GTF", 0.3705, "teta", 0.0351]
["GTF", 1.877, "teta", 0.036]

[["GTF", 1.877, "teta", 0.036], ["TF", "0.8", "teta", 0.2]]
["TF", 1.5016, "TF", 0.0288]
["TF", 0.3754, "teta", 0.0072]
["TF", 3.054, "teta", 0.007]
    
```

Gambar 4. Halaman Hasil Perhitungan

Hasil Pengujian Akurasi Sistem Uji Coba Fungsionalitas Sistem

Berikut merupakan pengujian yang dilakukan pada aktivitas-aktivitas dalam penggunaan aplikasi.

Tabel 1. Uji Coba Fungsionalitas Sistem

Deskripsi	Cara Pengujian	Input	Output
Login	masukkan <i>username</i> dan <i>password</i> kemudian menekan tombol login	<i>Username</i> dan <i>password</i> benar	Masuk pada halaman utama (<i>home</i>) sesuai dengan hak akses <i>user</i> ditampilkan
		<i>Username</i> atau <i>password</i> salah	<i>username</i> atau <i>password</i> salah
Data master	<i>User</i> memilih menu data master	<i>User</i> dapat melakukan edit data sesuai dengan form yang tersedia	Data akan disimpan dan akan ditampilkan oleh sistem
Data konsultasi	<i>User</i> pilih menu lihat data konsultasi	<i>User</i> dapat melakukan edit data sesuai dengan form yang tersedia	Data akan disimpan dan akan ditampilkan oleh sistem
Konsultasi	<i>ser</i> pilih menu konsultasi	Melakukan konsultasi dengan menjawab pertanyaan	Hasil konsultasi ditampilkan

Uji Coba Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem dilakukan untuk mengetahui hasil akhir yang berupa kemungkinan jenis penyakit yang dihasilkan oleh sistem pakar dengan yang dihasilkan oleh pakar (dokter).

Tabel 2. Hasil Pengujian Akurasi Sistem

No.	Gejala	Hasil Forward Chaining	Hasil Dempster Shafer	Hasil Pakar
1.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Perut terasa 	Gastritis	Gastritis	Gastritis

No.	Gejala	Hasil Forward Chaining	Hasil Dempster Shafer	Hasil Pakar
	terbakar			
2.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Perut terasa 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
3.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Perut terasa 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
4.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
5.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Sakit kepala 	Thypoid fever	Thypoid fever	Gastritis
6.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
7.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
8.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Sakit kepala 	Thypoid Fever	Thypoid Fever	Gastritis
9.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Perut terasa 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
10.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Perut terasa 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
11.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
12.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
13.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever

No.	Gejala	Hasil Forward Chaining	Hasil Dempster Shafer	Hasil Pakar	No.	Gejala	Hasil Forward Chaining	Hasil Dempster Shafer	Hasil Pakar
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nafsu makan menurun ▪ Demam > 7 hari 					<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Demam > 7 hari 			
14.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Diare 	Thypoid fever	Thypoid fever	Diare	26.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
15.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis	27.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Demam > 7 hari 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever
16.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Diare 	Thypoid fever	Thypoid fever	Diare	28.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
17.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Demam > 7 hari 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever	29.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Demam > 7 hari 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever
18.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Demam > 7 hari 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever	30.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
19.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Lidah kotor 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever	31.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
20.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Diare 	Thypoid fever	Thypoid fever	Diare	32.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Demam > 7 hari 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever
21.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Keringat dingin 	Thypoid fever	Thypoid fever	Gastritis	33.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Keringat dingin 	Thypoid fever	Thypoid fever	Gastritis
22.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Sulit bab 	Thypoid fever	Thypoid fever	Gastritis	34.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Pusing ▪ Nyeri ulu hati 	Gastritis	Gastritis	Gastritis
23.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Lidah kotor 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever	35.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Lidah kotor 	Thypoid fever	Thypoid fever	Gastritis
24.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah ▪ Nyeri perut ▪ Nafsu makan menurun ▪ Sakit kepala 	Thypoid fever	Thypoid fever	Gastritis					
25.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mual ▪ Muntah 	Thypoid fever	Thypoid fever	Thypoid fever					

Pada tabel 3.2 diatas telah dilakukan pengujian dengan 35 sampel data penyakit saluran pencernaan yang didapatkan dari RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu Bangkalan. Hasil dari nilai akurasi metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer* dibandingkan dengan hasil pakar(dokter) sesuai perhitungan berikut:

$$\text{nilai akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{nilai akurasi} = \frac{25}{35} \times 100\% = 71\%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa akurasi dari hasil penelitian dan pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan dengan perbandingan metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer* berdasarkan 35 data yang telah diuji mempunyai tingkat akurasi sebesar 71%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan dengan perbandingan metode *forward chaining* dan *dempster shafer* ini dapat disimpulkan bahwa pengujian terhadap sistem yang dicoba langsung oleh pakar berdasarkan 35 data yang telah diuji mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar yaitu sebesar 71%. Dan dapat diketahui bahwa metode *dempster shafer* lebih baik karena metode *dempster shafer* memiliki algoritma proses perhitungan sehingga saat menganalisa terhadap suatu masalah akan dihasilkan persentasi keakuratan.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini :

1. Pada sistem ini hanya terbatas pada 2 penyakit saja yaitu, *Gastritis* dan *Thypoid Fever* sehingga diharapkan pengembang yang selanjutnya dapat ditambah jenis gejala dan penyakitnya sehingga sistem lebih kompleks.

2. Dapat dikembangkan dengan menjadikan sistem *online web* ataupun *mobile*, mengingat sistem ini masih menggunakan *web* lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. N. Istiqomah dan A. Fadlil, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran pencernaan Menggunakan Metode Dempster Shafer," Jurnal Sarjana Teknik Informatika, vol. 1, no. 1, pp. 32-40, 2013.
- [2] Kusriani, Aplikasi Sistem Pakar, Yogyakarta: ANDI, 2008.
- [3] S. dan Y. R. T. Rianti, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Pencernaan Pada Anak Dengan Metode Forward Chaining," Jurnal Sistem Informasi, vol. 2, pp. 13-16, 2015.
- [4] Darwanis dan Y. Hendra, "perbandingan Efektifitas Metode Forward Chaining dan Dempster Shafer Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit," pp. 1-14, 2016.
- [5] A. A. N. Mustaqof dan E. Suryani, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Infeksi Menggunakan Forward Chaining," Jurnal ITSMART, vol. 4, pp. 43-47, 2015.
- [6] D. A. N. Wulandari, "Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Perut," Jurnal Teknik Komputer AMIKBSI, vol. 1, no. 2, pp. 2442-2436, 2015.
- [7] S. Kusumadewi, Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya), Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [8] W. Supartini dan H. , "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosis Dini Penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur," KINETIK, vol. 1, no. 3, pp. 147-154, 2016.
- [9] I. W. R. Waryanta, I. K. G. D. Putra dan I. K. A. Purnawan, "Deteksi Sepsis pada Bayi Menggunakan Metode Dempster-Shafer," Lontar komputer, vol. 7, no. 1, pp. 688-696, 2016.