

PENERAPAN METODE DEMPSTER SHAFER UNTUK SISTEM PAKAR DIAGNOSA RASA SAKIT PADA PERUT

Muh Irwan Akbar

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
irwanakbargunadi@gmail.com

ABSTRAK

Rasa sakit atau nyeri pada perut adalah hal yang mungkin setiap orang pernah merasakannya. Rasa sakit pada perut ada berbagai macam jenis tergantung penyakit yang diderita, seperti rasa nyeri pada ulu hati, rasa nyeri pada bagian kanan perut. Beberapa jenis sakit atau nyeri pada perut itu harus segera diobati atau ditangani seperti rasa nyeri pada perut bagian kanan karena itu adalah gejala dari penyakit usus buntu yang harus segera ditangani oleh dokter. Permasalahannya saat ini biaya untuk ke spesialis penyakit dalam cenderung mahal, dan di daerah terpencil jarang ada dokter penyakit dalam. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pakar untuk mempermudah diagnosis rasa sakit pada perut berbasis web. Tujuan pembuatan aplikasi ini yaitu mengimplementasikan metode Dempster Shafer dalam menganalisis rasa sakit pada perut berdasarkan jenisnya melalui gejala-gejala yang dialami oleh pasien sehingga dapat membantu seseorang dalam mendiagnosis jenis penyakit berdasarkan gejala-gejalanya.

Pada sistem ini peneliti menerapkan metode Dempster Shafer untuk membantu perhitungan persentase penyakit yang diderita. Metode ini memiliki beberapa karakteristik yang sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dengan dasar matematika yang kuat. Sistem ini nantinya akan digunakan bagi seseorang yang memiliki rasa sakit pada perut untuk membantu mempermudah mendiagnosis, dengan cara memilih gejala-gejala yang diderita serta menemukan solusi dari masalah yang diderita. Sistem pakar ini menggunakan data dari seorang pakar atau dokter yang ahli dalam bidang sakit perut.

Pada sistem ini terdapat beberapa pengujian yang dilakukan yaitu pengujian perbandingan hasil perhitungan sistem dan perhitungan manual, pengujian pada pakar dan pengujian kepada user. Pada pengujian perhitungan sistem dan manual menunjukkan hasil yang sesuai, pengujian pada pakar menunjukkan hasil yang sesuai, sedangkan hasil pengujian user mayoritas pengguna menilai sistem ini baik.

Kata kunci : *Sistem Pakar, penyakit perut, Dempster Shafer.*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rasa sakit atau nyeri pada perut adalah hal yang mungkin setiap orang pernah merasakannya. Rasa sakit pada perut ada berbagai macam jenis tergantung penyakit yang diderita, seperti rasa nyeri pada ulu hati, rasa nyeri pada bagian kanan perut. Beberapa jenis sakit atau nyeri pada perut itu harus segera diobati atau ditangani seperti rasa nyeri pada perut bagian kanan karena itu adalah gejala dari penyakit usus buntu yang harus segera ditangani oleh dokter (Sudoyo, 2009). Permasalahannya saat ini biaya untuk ke spesialis penyakit dalam cenderung mahal (Okezone, 2016), dan di daerah terpencil jarang ada dokter penyakit dalam (Kompas, 2009). Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pakar untuk mempermudah diagnosis rasa sakit pada perut berbasis web. Tujuan pembuatan aplikasi ini yaitu mengimplementasikan metode Dempster Shafer dalam menganalisis rasa sakit pada perut

berdasarkan jenisnya melalui gejala-gejala yang dialami oleh pasien sehingga dapat membantu seseorang dalam mendiagnosis jenis penyakit berdasarkan gejala-gejalanya.

Pada penelitian ini akan digunakan sistem pakar, sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Pada sistem ini peneliti menerapkan metode Dempster Shafer untuk membantu perhitungan persentase penyakit yang diderita. Metode ini memiliki beberapa karakteristik yang sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dengan dasar matematika yang kuat. (Arhami, 2005).

Sistem ini nantinya akan digunakan bagi seseorang yang memiliki rasa sakit pada perut untuk membantu mendiagnosis, dengan cara memilih gejala-gejala yang diderita. Serta menemukan solusi dari masalah yang diderita. Sistem pakar ini menggunakan data dari seorang

pakar atau dokter yang ahli dalam bidang sakit perut.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka penulis merumuskan masalah yang akan dibahas sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode *Dempster-Shafer* ke dalam aplikasi berbasis website?
2. Bagaimana mendiagnosa rasa sakit pada perut menggunakan metode *Dempster-Shafer* berbasis website?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi agar menjadi sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah, antara lain:

1. Jenis penyakit yang dapat didiagnosa pada sistem pakar ini yaitu hanya penyakit pada bagian perut berdasarkan dr. Irna Suswati, M.Kes.
2. Metode yang di gunakan adalah *Dempster-Shafer*
3. Jenis-jenis penyakit yang digunakan adalah penyakit yang dikategorikan sebagai penyakit perut seperti maag, usus buntu, disentri, radang usus, batu empedu, dispepsia, kolera, sembelit, dan batu ginjal.

1.4. Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan penulisan dalam penyusunan penelitian skripsi adalah sebagai berikut:

1. Mempermudah mendiagnosa jenis rasa sakit pada perut menggunakan metode *Dempster-Shafer* berbasis web.
2. Menghasilkan aplikasi sistem pakar yang dapat membantu pengambilan keputusan berdasarkan diagnosa rasa sakit pada perut.
3. Membuat aplikasi yang mudah dimengerti oleh pengguna.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang atau beberapa orang pakar. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu.

Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar. Seiring

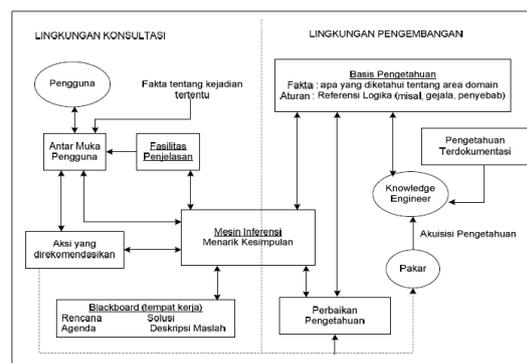
pertumbuhan populasi manusia, maka di masa yang akan datang sistem pakar ini diharapkan sangat berguna membantu dalam hal pengambilan keputusan.

Berikut ini ada beberapa definisi tentang sistem pakar menurut para ahli, antara lain:

- a. Sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Kusumadewi, 2003).
- b. Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut (Kusrini, 2006).
- c. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya (Arhami, 2005).

2.2 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*) (Turban, 2005). Lingkungan pengembang sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Arsitektur Sistem Pakar dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar.

2.3 Metode Dempster-Shafer

Metode ini digunakan untuk menghitung bobot gejala untuk mengetahui tingkat persentasi kemungkinan penyakit yang diderita. Teori *Dempster-Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat.

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. *Plausibility* (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari *evidence*. *Plausibility* bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X' , maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X') = 1$, sehingga rumus di atas nilai dari $Pls(X) = 0$. (Admaja dkk., 2012).

Pada teori Dempster-Shafer kita mengenal adanya frame of discernment yang dinotasikan dengan θ dan mass function yang dinotasikan dengan m . Fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 dibentuk dengan persamaan :

$$mZ = \frac{\sum X \cap Y = Z m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = \emptyset m_1(X).m_2(y)}$$

Dengan :

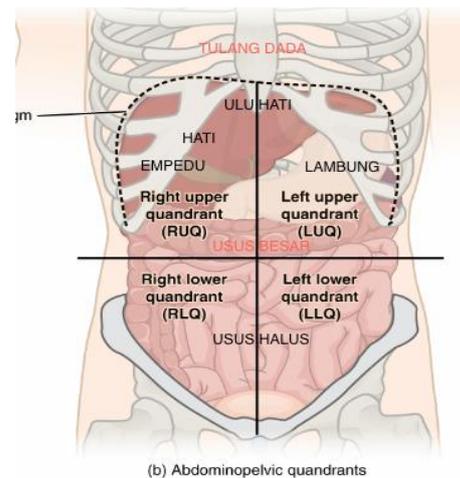
- $m_1(x)$ adalah mass function dari evidence.
- $m_2(y)$ adalah mass function dari evidence.
- $m_3(z)$ adalah mass function dari evidence.
- k adalah jumlah conflict evidence.

2.4 Diagnosa

Diagnosa atau diagnosis dalam kamus besar Bahasa Indonesia adalah penentuan suatu penyakit dengan meneliti (memeriksa) gejala-gejalanya (Sugono, 2008).

2.5 Perut

Perut adalah bagian tubuh yang berada di antara dada dan pelvis. Perut disebut juga sebagai abdomen atau rongga tubuh. Wilayah perut meliputi seluruh rongga perut yang terdiri dari saluran pencernaan dan organ pelengkap, sistem kemih, dan limpa. Saluran pencernaan meliputi lambung, usus besar dan kecil, dan usus buntu, sedangkan organ pelengkap terdiri dari hati, pankreas, dan kantung empedu. Saluran kemih meliputi ginjal dan ureter. Organ-organ pencernaan ini cenderung bergerak, berkembang, dan saling mendorong, namun tetap terikat oleh sekumpulan jaringan penghubung yang disebut mesenterium. Perut juga memiliki beberapa pembuluh darah, termasuk pembuluh arteri utama tubuh yang disebut aorta dan vena cava inferior. (Almatsier, 2009).



Gambar 2.1 Bagian Perut

3. METODE PENELITIAN

3.1 Analisa Sistem

Merupakan suatu kegiatan yang menguraikan seluruh pokok masalah yang ada di dalamnya. Analisa merupakan tahapan awal sebelum masuk ke tahapan perancangan, sedangkan perancangan merupakan hasil dari keseluruhan analisa yang dapat memberikan solusi dalam suatu permasalahan.

3.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan atau fungsi yang harus di miliki oleh sebuah sistem. Dengan dideskripsikan kebutuhan fungsional ini, maka suatu sistem memiliki sebuah target yang harus dipenuhi. Berikut beberapa kebutuhan fungsional sistem yang akan dibuat:

1. Sistem memiliki fasilitas *login* yaitu *login* sebagai admin dengan memasukkan *username* dan *password*.
2. Jika masuk ke sistem dengan akses sebagai admin, berikut fitur-fitur yang akan ditampilkan:
3. Admin dapat melihat data penyakit dan gejala.
4. Admin dapat mengubah data penyakit dan gejala.
5. Admin dapat menambahkan data penyakit dan gejala.
6. Admin dapat menghapus data penyakit dan gejala.
7. Admin dapat mengubah nilai bobot berdasarkan gejala.
8. Admin dapat keluar (*logout*) dari sistem.

3.3 Karakteristik Pengguna

Karakteristik pengguna ditentukan untuk menentukan siapa saja yang dapat mengakses sistem yang akan dibangun. Pengguna sistem adalah beberapa orang yang tercantum pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel Pengguna.

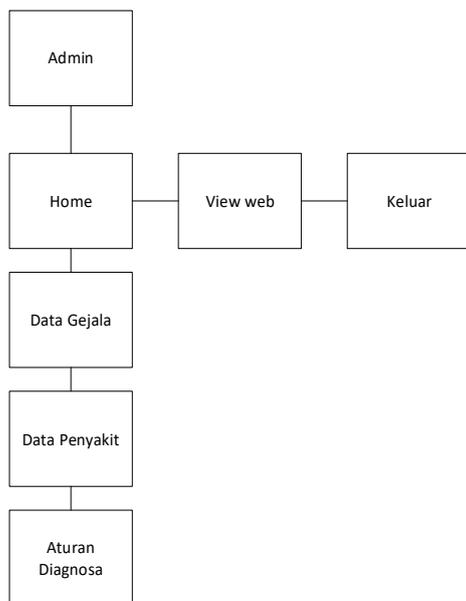
Kategori	Tugas
Admin merupakan pembuat dan pengelola sistem.	Mengakses semua sistem.
User merupakan masyarakat yang menggunakan sistem.	Hanya mengakses menu diagnosis dan melihat tampilan isi data.

3.4 Desain Sistem

Desain sistem merupakan gambaran dari sistem yang akan di implementasikan menjadi sebuah aplikasi. Adapun desain sistem pada penelitian ini meliputi rancangan struktur menu, flowchart dan perancangan database.

3.5 Struktur Menu Admin

Pada menu admin terdapat beberapa tampilan menu seperti: home, data gejala, data penyakit, aturan diagnosa, view web, dan menu keluar. Rancangan Struktur Menu Admin dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Struktur Menu Admin.

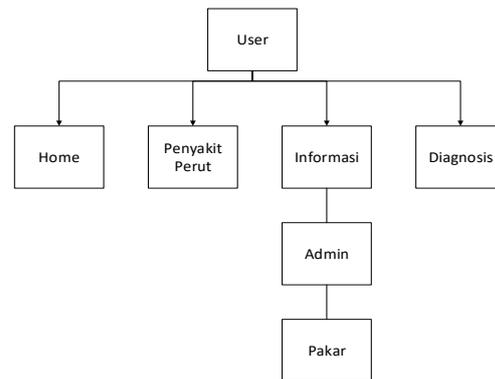
Keterangan:

1. Home adalah tampilan awal dari menu admin
2. View web adalah menu untuk kembali ke halaman awal website.
3. Keluar adalah menu untuk keluar dari menu admin
4. Data gejala adalah menu untuk menginput, mengubah, dan menghapus data gejala penyakit.
5. Data penyakit adalah menu untuk menginput, mengubah, dan menghapus data penyakit

6. Aturan diagnosa adalah untuk menginput mengubah, dan menghapus aturan untuk diagnosa penyakit.

3.6 Struktur Menu User

Pada menu user terdapat beberapa tampilan menu seperti: Home, penyakit perut, informasi, admin, pakar dan menu diagnose. Rancangan Struktur Menu Admin dapat dilihat pada Gambar 3.2.



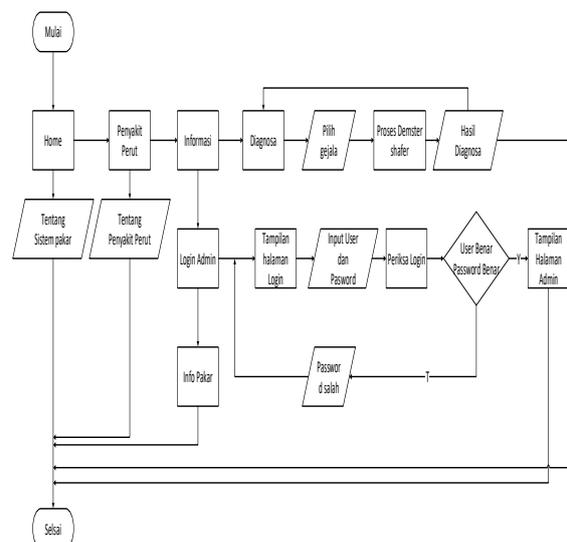
Gambar 3.2 Struktur Menu User.

Keterangan:

1. Home berisi informasi tentang system pakar
2. Penyakit perut berisi informasi tentang penyakit perut
3. Informasi berisi tentang penyakit-penyakit yang ada di system.
4. Admin berisi tentang profil admin
5. Pakar berisi tentang profil pakar
6. Diagnosa adalah menu untuk melakukan diagnosa

3.7 Flowchart Seluruh sistem

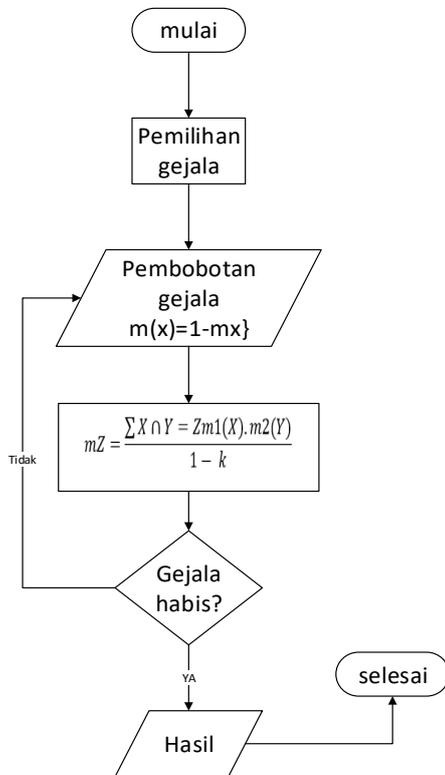
Flowchart seluruh system adalah gambaran alur kerja system. Rancangan Flowchart seluruh sistem dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Flowchart seluruh sistem

3.8 Flowchart Dempster shafer

Flowchart Dempster shafer adalah gambaran alur perhitungan bobot gejala. Rancangan Flowchart Dempster shafer dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Flowchart Dempster shafer.

3.9 Perancangan Database

Dalam sistem ini memerlukan sebuah penyimpanan data, dalam program ini penyimpanan datanya menggunakan software XAMPP. Pada database tersebut terdapat beberapa tabel yang digunakan sebagai media penyimpanan data. Tabel-tabel tersebut antara lain :

a. Tabel Penyakit

Kode Penyakit	Penyakit
P000001	Gastritis / Maag
P000002	Appendicitis / Usus Buntu
P000003	Disentri basiler
P000004	Kolitis Ulseratif / Radang usus
P000005	Cholelithiasis / batu empedu
P000006	Dispepsia
P000007	Asiatic cholera / kolera
P000008	Konstipasi / Sembelit
P000009	Netrolitiasis / Batu ginjal

b. Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G000001	Nyeri di daerah ulu hati
G000002	Perut kembung
G000003	Nafsu makan hilang
G000004	Mual dan muntah
G000005	Mulut terasa pahit
G000006	Makan perut jadi sakit
G000007	Nyeri perut sebelah kanan bawah
G000008	Mual dan muntah segera setelah sakit perut
G000009	Demam
G000010	Sembelit / diare
G000011	Berak cair > 3 kali sehari disertai lender dan darah
G000012	Keram perut
G000013	Nyeri perut
G000014	BAB tidak keluar
G000015	Sakit perut bagian kanan atas menyebar kebelakang
G000016	Sakit perut kadang - kadang timbul sewaktu - waktu
G000017	Kencing kuning, badan kuning
G000018	Gatal gatal pada kulit
G000019	Rasa asam di mulut
G000020	Sakit perut
G000021	Sering bersendawa
G000022	Bab keras
G000023	Bab tidak tiap hari
G000024	Bab susah sampai tidak keluar
G000025	Sering kencing dan nyeri saat kencing
G000026	Kencing tampak keruh / kaya teh
G000027	Kencing tidak tuntas
G000028	Diare / berak cair > 3 kali sebanyak 1 liter perjam
G000029	Lemas pingsan pucat
G000030	Kulit berkerut dan kering

c. Tabel Relasi

Gejala	Penyakit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G000001	✓								
G000002	✓	✓				✓		✓	
G000003	✓								
G000004	✓		✓		✓		✓	✓	✓
G000005	✓								
G000006	✓								
G000007		✓							
G000008		✓							
G000009		✓					✓		
G000010		✓	✓	✓					
G000011			✓						
G000012		✓	✓	✓					✓
G000013				✓					
G000014				✓					
G000015							✓		
G000016							✓		
G000017							✓		
G000018							✓		

Gejala	Penyakit								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
G000019								✓	
G000020		✓				✓		✓	
G000021								✓	
G000022						✓			
G000023						✓			
G000024						✓			
G000025									✓
G000026									✓
G000027									✓
G000028					✓				
G000029					✓				
G000030					✓				

Dari tabel relasi maka didapatkan aturan sebagai berikut :

- IF Nyeri di daerah ulu hati
AND Perut kembung
AND Nafsu makan kurang
AND Mual dan muntah
AND Telinga berdenging
AND Mulut terasa pahit
AND Makan perut menjadi sakit
THEN Gastritis / Maag
- IF Nyeri perut sebelah kanan bawah
AND Perut kembung
AND Mual dan muntah
AND Demam
AND Diare
THEN Appendicitis / Usus buntu
- IF Berak cair > 3 kali disertai lendir dan darah
AND Nyeri perut Sampai Keram Perut
AND Demam
AND Mual / Muntah
THEN Disentri basiler
- IF Berak cair > 3 kali disertai lendir dan darah
AND Nyeri perut
AND BAB tidak keluar
AND Demam
THEN Kolitis ulseratif / Radang usus
- IF Berak cair > 3 kali
AND diare
AND Lemas, pingsan, pucat
AND Kulit perkerut dan kering
AND Mual dan muntah
THEN Asiatic cholera / Kolera
- IF BAB keras
AND Sakit perut
AND Perut kembung
AND BAB tidak setiap hari
AND BAB sulit keluar
THEN Konstipasi / Sembelit
- IF Sakit perut bagian kanan atas menyebar kebelakang
AND Sakit perut kadang – kadang muncul sewaktu – waktu

- AND Kencing kuning, Badan kuning
AND gatal-gatal pada kulit
AND Diare
AND Mual dan muntah
THEN Migran biasa
- IF Perut kembung
AND Mual dan muntah
AND Rasa asam pada mulut
AND Sakit perut
AND Sering bersendawa
THEN Despesia
 - IF Sering kencing
AND Kencing tampak keruh
AND Mual dan Muntah
AND Demam
THEN Netrolitiasis / Batu ginjal

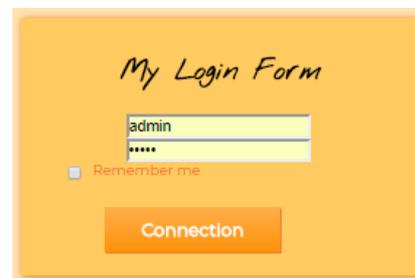
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Tahap implementasi dan pengujian ini merupakan proses perubahan yang telah dirancang sebelumnya menjadi sebuah aplikasi sistem pakar untuk diagnosa rasa sakit pada perut menggunakan metode *dempster shafer*.

4.2 Tampilan Login Admin

Menu login admin berfungsi untuk seorang admin jika ingin menambah, mengedit, dan menghapus data. Tampilan Login Admin dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Login Admin.

4.3 Tampilan Home Admin

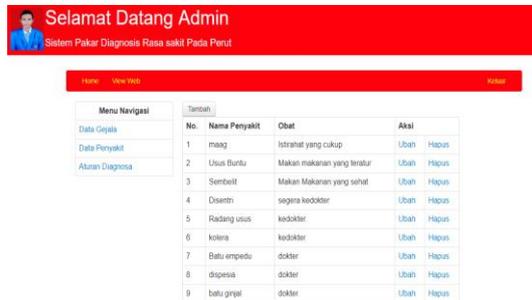
Menu home admin menampilkan detail dari admin yang membuat dan mengelola website. Tampilan Home Admin dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tampilan Home Admin.

4.4 Tampilan Penyakit Admin

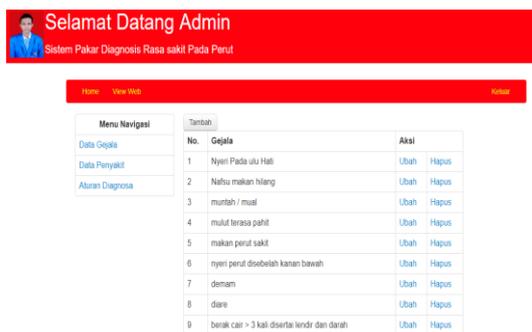
Menu penyakit admin menampilkan data penyakit. Tampilan Penyakit Admin dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Penyakit Admin.

4.5 Tampilan Gejala Admin

Menu gejala admin menampilkan data gejala. Tampilan Gejala Admin dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan Gejala Admin.

4.6 Tampilan Home User

Menu home user menampilkan dan penjelasan tentang tujuan pembuatan system pakar berbasis website ini. Tampilan Home User dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Tampilan Home User.

4.7 Tampilan Konsultasi Pakar User

Menu konsultasi pakar user menampilkan form gejala untuk mendiagnosis penyakit. Tampilan Konsultasi Pakar User dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan Konsultasi Pakar User.

4.8 Tampilan Hasil Diagnosa

Tampilan hasil diagnosa menampilkan informasi tentang penyakit yang diderita dan perhitungannya. Tampilan hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Tampilan hasil diagnosa.

4.9 Pengujian Sistem

Pengujian merupakan tahap uji coba dari sistem yang dirancang dan di implementasikan kedalam sebuah aplikasi agar nantinya dapat diambil kesimpulan apakah sistem berjalan dengan baik sesuai tujuan awal pembuatan.

4.10 Pengujian Sistem Admin

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website admin sistem pakar diagnosa rasa sakit pada perut berbasis website. Hasil Pengujian Sistem Admin dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian Sistem Admin.

No	Modul (Fungsi)	Browser	
		Mozilla Firefox	Google Chrome
1	Login Admin	✓	✓
2	Tambah Penyakit	✓	✓
3	Edit Penyakit	✓	✓
4	Hapus Penyakit	✓	✓
5	Tambah Gejala	✓	✓
6	Edit Gejala	✓	✓
7	Hapus Gejala	✓	✓
8	Logout Admin	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem admin menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem dapat berjalan dengan baik.

4.11 Pengujian Fungsional User

Pengujian fungsional sistem dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada website user sistem pakar diagnosis rasa sakit pada perut berbasis website. Hasil Pengujian Sistem User dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Sistem User.

No	Modul (Fungsi)	Browser	
		Mozilla Firefox	Google Chrome
1	Konsultasi Pakar (Diagnosis Gejala dan Penyakit)	✓	✓

Dari hasil pengujian sistem user menunjukkan bahwa fitur-fitur yang ada pada sistem dapat berjalan dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan terdapat beberapa kesimpulan :

1. Proses diagnosis rasa sakit pada perut menggunakan metode Dempster Shafer berjalan dengan baik dengan ditunjukkan hasil diagnosis yang sesuai dengan pakar.
2. Semua fungsi pada sistem berjalan dengan baik dengan ditunjukkan pada hasil pengujian user yang mayoritas menilai sistem ini baik.
3. Metode Dempster Shafer yang diterapkan dalam sistem berjalan dengan baik dengan

ditunjukkan pada pengujian hasil akhir metode dengan tingkat kesesuaian 100% untuk perbandingan perhitungan sistem dengan perhitungan manual.

5.2 Saran

Adapun saran yang perlu dikembangkan kedepannya agar lebih baik untuk pengguna sistem pakar diagnosis rasa sakit pada perut berbasis website ini adalah:

1. Gejala penyakit perut yang dibahas dalam sistem pakar ini hanya 30 gejala, diharapkan untuk selanjutnya dapat dikembangkan dengan adanya penambahan jumlah gejala dan penyakit yang dibahas.
2. Penambahan metode lain seperti *certainty factor* sebagai perbandingan hasil keakuratan diagnosis.
3. Penambahan *inference engine* seperti *backward chaining* untuk perbandingan terhadap *inference engine forward chaining*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sinaga Mikha Dayan, Sembiring Nita Sari Br. (2016). Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella.

[2] Amanda Januar Dwie , Hidayat Nurul, Marji. (2018). Implementasi Metode Dempster-Shafer untuk Mendeteksi Penyakit Diabetes Mellitus.

[3] Arhami, M., (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta : Andi Offset

[4] Sugono, D., (2008). *Kamus Bahasa Indonesia*. Jakarta : Pusat Bahasa.

[5] Okezone.com. 2016. Jasa Dokter Spesialis Penyakit Dalam Mencekik Pasien. (Online)<https://lifestyle.okezone.com>, diakses 19 Agustus 2018.

[6] Kompas.com. 2009. Ribuan Puskesmas di Daerah Terpencil Tak Ada Dokter. (Online)<https://megapolitan.kompas.com>, diakses 19 Agustus 2018.