
EXPERT SYSTEM DIAGNOSING STROKE TRANSIENT ISCHEMIC ATTACK (TIA) USING THE WEB-BASED DEMPSTER SHAFER METHOD

Aminun^{*1}, Bachtiar Efendi^{*2}, Akmal Nasution^{*3}

^{1,3} Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, Indonesia

² Sistem Komputer, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, Indonesia

Email: ¹aaminun30@gmail.com, ²youngthady@gmail.com, ³nst.akmal@gmail.com

(Naskah masuk: 7 April 2022, Revisi: 17 April 2022, diterbitkan: 20 Agustus 2022)

Abstract

The neurologist at RSUD Dr. Tengku Mansyur Tanjungbalai City has changed working hours during the Covid 19 pandemic, making people who want to seek treatment and consult to overcome complaints of Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) into confusion and RSUD Dr. Tengku Mansyur Tanjungbalai City limits the number of patients in consulting for Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) to avoid crowds. To overcome these problems, an expert system was created using the Dempster Shafer method. The purpose of this study is to create an expert system that makes it easier to diagnose Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) disease. The research method used in this study is quantitative, namely research that uses data in the form of numbers that are processed using a formula so as to obtain results based on calculations with that formula. The purpose of this research method is to describe the object under study, namely data on Stroke Transient Ischemic Attack (TIA), based on the results of the calculation of the Dempster Shafer method. An expert system that can be accessed online by patients with Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) because it is designed using the PHP programming language and MySQL database. As a result an expert system using the Dempster Shafer method which provides a consultation feature for patients with Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) making it easier for patients to find solutions to the symptoms they are experiencing.. The more often patients do consultations, which will increase public awareness about the disease.

Keywords: *Expert System, Dempster Shafer Method, Transient Ischemic Attack (TIA) Stroke*

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT STROKE TRANSIENT ISCHEMIC ATTACK (TIA) DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER BERBASIS WEB

Abstrak

Dokter syaraf di RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai memiliki jam kerja yang berubah selama masa pandemic Covid 19 sehingga membuat masyarakat yang ingin berobat dan berkonsultasi untuk mengatasi keluhan-keluhan penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) menjadi kebingungan dan RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai membatasi jumlah pasien dalam melakukan konsultasi penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) untuk menghindari adanya kerumunan. Mengatasi permasalahan tersebut maka dibuat sistem pakar dengan metode *Dempster Shafer*. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem pakar yang memudahkan dalam mendiagnosa penyakit penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif yaitu penelitian yang menggunakan data berupa angka yang diolah menggunakan rumus sehingga memperoleh hasil berdasarkan perhitungan dengan rumus tersebut. Tujuan metode penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan objek yang diteliti yaitu data penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA), berdasarkan hasil perhitungan metode *Dempster Shafer*. Sistem pakar yang dapat diakses secara *online* oleh pasien penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) karena dirancang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Hasilnya adalah sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* yang memberikan fitur konsultasi bagi pasien penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) sehingga memudahkan pasien untuk mengetahui solusi dari gejala-gejala yang dialami. Semakin sering pasien melakukan konsultasi yang akan meningkatkan kepedulian masyarakat tentang penyakit.

Kata kunci: *Metode Dempster Shafer, Penyakit Stroke Transient Ischemic Attack (TIA), Sistem Pakar*

1. PENDAHULUAN

Transient ischaemic attack atau serangan stroke selintas merupakan penyakit stroke yang terjadi secara cepat. *Transient Ischaemic Attack* (TIA) tidak menyebabkan kerusakan otak yang bersifat selamanya. Serangan stroke selintas terjadi secara cepat/singkat dalam hitungan menit atau jam. Pada tahap ini penyakit stroke *Transient Ischaemic Attack* (TIA) akan banyak menyerang orang dewasa diantara umur 20-45 tahun. Pemicu serangan stroke selintas ialah penyumbatan dalam pembuluh darah yang meluaskan darah ke otak [1].

Banyak masyarakat yang berobat ke RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai untuk pengobatan penyakit stroke *Transient Ischaemic Attack* (TIA). Sementara dokter khusus (spesialis) yang menangani masalah tersebut hanya ada 2 (dua) orang dokter. Berikut ini adalah data jumlah pasien penderita stroke *Transient Ischaemic Attack* (TIA) pada RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai sejak Januari 2021 sampai dengan Desember 2021:

Tabel 1 Jumlah Pasien Penderita Stroke *Transient Ischaemic Attack* (TIA) pada RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai Januari 2021- Desember 2021

No.	Tahun 2021	
	Bulan	Jumlah
1	Januari	183
2	Februari	124
3	Maret	153
4	April	145
5	Mei	176
6	Juni	167
7	Juli	188
8	Agustus	151
9	September	195
10	Oktober	179
11	November	184
12	Desember	196

Sumber: RSUD. Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai

Berdasarkan tabel 1.1 diketahui jumlah pasien penderita stroke *Transient Ischaemic Attack* (TIA) pada RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai sejak Januari 2021 sampai dengan Desember 2021 tidak tetap. Demi mengatasi penyakit Stroke *Transient Ischaemic Attack* (TIA) pada RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai saat ini masih mengalami beberapa kendala yang menghambat pasien diantaranya yaitu masyarakat kota Tanjung balai belum banyak mengetahui gejala-gejala dan akibat dari penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA).

Dokter saraf di RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai memiliki jam kerja yang berubah selama masa pandemic Covid 19 sehingga membuat masyarakat yang ingin berobat dan berkonsultasi untuk mengatasi keluhan-keluhan penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) menjadi kebingungan dan RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai membatasi jumlah pasien dalam melakukan konsultasi penyakit Stroke *Transient*

Ischemic Attack (TIA) untuk menghindari adanya kerumunan.

Mengatasi permasalahan tersebut maka dibuat sistem pakar. Yang merupakan aplikasi kecerdasan buatan untuk permasalahan pemrograman cerdas yang menggunakan pengetahuan dan inferensi untuk mendapatkan solusi dari suatu permasalahan yang sulit yang membutuhkan keahlian khusus. Dengan kata lain, sistem pakar merupakan aplikasi komputer yang meniru kemampuan seorang pakar dalam pengambilan keputusan [2].

Metode sistem pakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Dempster Shafer* yang menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan kemudian mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah dan mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. Logika ini digunakan untuk menghitung inputan data yang dilakukan oleh pasien guna mendapatkan persentase keakuratan hasil diagnosis [3].

Dengan adanya suatu sistem pakar ini diharapkan akan mendukung pasien untuk mengidentifikasi secara langsung gejala *stroke* yang dirasakan serta mengetahui penyakit yang diderita. Sistem pakar ini bukan berarti menggantikan atau menghilangkan kedudukan seorang pakar maupun dokter yang ahli dalam bidang tertentu terutama bidang penyakit syaraf pada RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai, tetapi sistem pakar ini akan sangat mendukung peran dokter untuk mendiagnosa penyakit dalam melakukan pemeriksaan lanjutan sehingga mempermudah dan mempercepat kinerja dokter di RSUD Dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai dalam mendiagnosa penyakit awal stroke ringan atau *Transient Ischaemic Attack* (TIA).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat masyarakat menjadi lebih paham dan peduli tentang keluhan dan gejala-gejala penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA). Membuat sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* yang memberikan fitur konsultasi bagi pasien penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) sehingga dapat memberikan solusi dari gejala yang dialami. Membuat sistem pakar yang dapat diakses secara *online* oleh pasien penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) sehingga lebih sering melakukan konsultasi yang akan meningkatkan kepedulian masyarakat tentang penyakit.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif yaitu penelitian yang menggunakan data berupa angka yang diolah menggunakan rumus sehingga memperoleh hasil berdasarkan perhitungan dengan rumus tersebut. Tujuan metode penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan objek yang diteliti yaitu data

penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA), berdasarkan hasil perhitungan metode *Dempster Shafer*.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi
Dalam observasi penelitian melakukan pra-riset terlebih dahulu untuk mencari masalah yang terjadi di RSUD dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai dalam mengetahui tentang penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) berdasarkan gejala yang di alami pasien serta minimnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA). Berdasarkan masalah tersebut akan dirumuskan sehingga menemukan apa saja yang perlu dipersiapkan untuk menyelesaikan masalah tersebut.
2. Wawancara
Dalam mendapatkan data yang baik, dalam hal ini penelitian melakukan wawancara kepada *stakeholder* atau pihak-pihak yang terlibat dalam mendukungnya penelitian ini. Dalam hal ini peneliti melakukan wawancara kepada dokter spesialis syaraf yaitu dr. Leny Wardaini S.Sp.S yang berwenang di RSUD dr. Tengku Mansyur Kota Tanjungbalai tersebut sehingga mendapatkan data penyakit *Transient Ischemic Attack* (TIA) yang lebih valid serta solusi penanganan pertama yang dapat dilakukan untuk menghadapi gejala penyakit *Transient Ischemic Attack* (TIA) yang terjadi.
3. Studi Kepustakaan
Dalam penelitian ini, peneliti melakukan studi keputusan yang bersumber dari berbagai referensi diantaranya adalah jurnal nasional dan buku-buku. Adapun referensi tersebut terkait dengan masalah, bidang keilmuan, metode yang digunakan serta aplikasi pendukung lainnya. Terkait bidang keilmuan referensi yang digunakan peneliti yaitu buku terkait bidang sistem pakar dan juga metode *Dempster Shafer*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Sistem Pakar

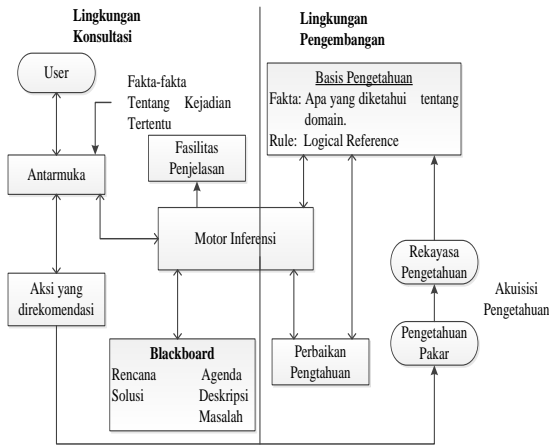
Sistem pakar merupakan program komputer yang meniru proses pemikiran dan pengetahuan pakar dalam menyelesaikan suatu masalah tertentu. Sistem pakar digunakan dalam berbagai bidang baik itu pendidikan, industri maupun kesehatan. Pada bidang kesehatan sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosa suatu penyakit [4].

Sistem pakar atau *Expert System* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode

analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya [5].

Komponen-komponen sistem pakar adalah [6]:

1. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*)
Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memahami dan menyelesaikan masalah.
2. Basis Data (*Databases Spreadsheet*)
Digunakan sebagai media yang berfungsi untuk menampung fakta-fakta, kondisi yang diperoleh dari basis pengetahuan untuk disimpan dan diproses oleh komputer.
3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)
Mesin inferensi adalah sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang ada, memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk mencapai solusi atau kesimpulan.
4. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)
Digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan sistem pakar. Komunikasi ini paling bagus jika dalam bahasa alami dan dilengkapi dengan *graphic*, *menu* dan formulir elektronik.
5. Fasilitas Penjelasan (*Explanation Subsystem/Justifier*)
Berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil.
6. Pengguna (*User*)
Pada umumnya pengguna sistem pakar bukanlah seorang pakar yang membutuhkan solusi, saran, atau penelitian dari berbagai permasalahan yang ada.
7. Akuisisi Pengetahuan
Subsistem ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari seorang pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar bisa diproses oleh komputer dan menaruhnya kedalam basis pengetahuan dengan format tertentu.
8. Daerah Kerja (*Blackboard*)
Untuk merekam hasil sementara yang akan dijadikan sebagai keputusan dan untuk menjelaskan sebuah masalah sering terjadi.
9. Sistem Perbaikan Pengetahuan
Kemampuan memperbaiki pengetahuan dari seorang pakar diperlukan untuk menganalisis pengetahuan, belajar dari kesalahan masa lalu, kemudian memperbaiki pengetahuannya sehingga dapat dipakai pada masa mendatang.



Gambar 1. Komponen-Komponen Sistem Pakar

3.2. Penyakit Stroke TIA

Transient Ischaemic Attack (TIA) adalah *deAsit neurologis* fokal dan mendadak yang berlangsung kurang dari 24 jam dan diikuti pemulihan sempurna akibat hipoperfusi fokal di otak. Stroke dan TIA hamper serupa dari sisi mekanisme dan faktor risiko, kecuali durasi gejala. Diagnosis banding lain adalah penyebab lain yang dapat menimbulkan gejala neurologis sepiintas. Sekitar 15% pasien mengalami stroke dalam 2 minggu pertama setelah serangan TIA [7].

Beberapa sindrom klinik pada TIA adalah [8]:

1. Sindrom klinik yang terjadi pada TIA gangguan sirkulasi anterior dapat menimbulkan gejala klinik berupa:
 - a. Amourosis fugax (*fleeting blindness*)
 - b. Afasia atau problem gangguan berbahasa lainnya, seperti disleksia atau disgrafia.
2. Sindrom klinik yang dapat terjadi pada TIA gangguan sirkulasi posterior berupa:
 - a. Gangguan lapang pandang sesisi.
 - b. Kombinasi gejala-gejala gangguan batang otak, seperti vertigo, diplopia dan disfagia.
 - c. Bilateral hemiparesis atau hemihipestesi.
3. Sindrom klinik yang dapat terjadi pada TIA gangguan sirkulasi anterior atau posterior berupa:
 - a. Kelemahan pada otot wajah, lengan atau tungkai, baik tersendiri maupun kombinasi.
 - b. Gangguan sensoris pada wajah, lengan atau tungkai, baik tersendiri ataupun kombinasi.

3.3. Metode Dempster Shafer

Metode *Dempster Shafer* merupakan salah satu teknik penyelesaian kepastian atau probabilitas yang dapat digunakan untuk penyelesaian sistem pakar. *Dempster Shafer* pada awalnya digunakan untuk model probabilitas dimana *range* atau nilai probabilitas sebagai probabilitas tunggal sehingga dapat dikatakan teori *Dempster Shafer* adalah teori matematika dengan konsep evidence [9].

Kelebihan metode *Dempster Shafer* [10] [11]:

1. Memiliki perhitungan tidak pada nilai densitas, melainkan pada subset query dan hanya memiliki nilai kepercayaan dan tidak memiliki nilai ketidak pastian.

2. Memiliki algoritma proses perhitungan sehingga saat menganalisa terhadap suatu masalah akan dihasilkan persentasi keakuratan.

Kekurangan metode *Dempster Shafer* [10] [11] :

1. Mempunyai nilai densitas yang sedikit rumit jika gejala lebih dari 1 dan harus memiliki hipotesis.
2. Bila kekurangan data evidence (bukti) maka perhitungan tidak akan akurat, nilai atau data evidence (bukti) kepercayaan harus dari seorang pakar.

Teori *Dempster Shafer* menggunakan dua besaran yaitu *Belief* dan *Plausibility*. *Belief* (*Bel*) merupakan bobot kepercayaan atau ukuran kepastian dari suatu *evidence* (gejala) dalam menghitung suatu himpunan proporsisi (benar atau salah) sedangkan ukuran ketidakpercayaan atau ketidakpastian terhadap suatu *evidence* disebut dengan *Plausibility* (*Pls*). Jika bernilai 0 maka menunjukkan tidak adanya suatu gejala, dan jika bernilai 1 maka menunjukkan kepastian dari gejala tersebut. Keberdaan nilai *Plausibility* akan mengurangi tingkat kepastian dari suatu *evidence*. Dimisalkan X merupakan suatu penyakit yang diderita, maka jika yakin terdiagnosis penyakit X dapat dikatakan bahwa nilai $Bel(X) = 1$, sehingga nilai $Pls(X) = 0$.

Fungsi *Belief* diformulasikan seperti pada Persamaan (1) dan fungsi *Plausibility* diformulasikan seperti pada Persamaan (2) [12].

$$Bel(X) = \sum Y \subseteq Xm1(X) \quad (1)$$

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum Y \subseteq Xm1(X) \quad (2)$$

dimana:

X = Penyakit yang mengalami gejala 1

Y = Penyakit yang mengalami gejala 2

$Bel(X)$ = *Belief* (X), artinya nilai kepercayaan atau kepastian penyakit X yang mengalami gejala 1

$Pls(X)$ = *Plausibility* (X), artinya nilai ketidakpercayaan atau ketidakpastian penyakit X yang mengalami gejala 1

$m1(X)$ = *Mass function* atau tingkat kepercayaan dari *evidence* (X)

Mass function (m) dalam teori *Dempster Shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence*. *Mass function* (m) diformulasikan pada Persamaan (3).

$$m3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = \emptyset m1(X).m2(Y)} \quad (3)$$

dimana:

$m3(Z)$ = *Mass function* dari *evidence* (Z), di mana Z adalah nilai densitas baru hasil irisan dari $m1(X)$ dan $m2(Y)$ dibagi dengan 1 dikurangi irisan kosong (\emptyset) dari $m1(X)$ dan $m2(Y)$.

$m1(X)$ = *Mass function* atau tingkat kepercayaan

dari *evidence* (X), di mana X adalah penyakit yang mengalami gejala 1 $m2(Y) = \text{Mass function}$ atau tingkat kepercayaan dari *evidence* (Y), di mana Y adalah penyakit yang mengalami gejala 2

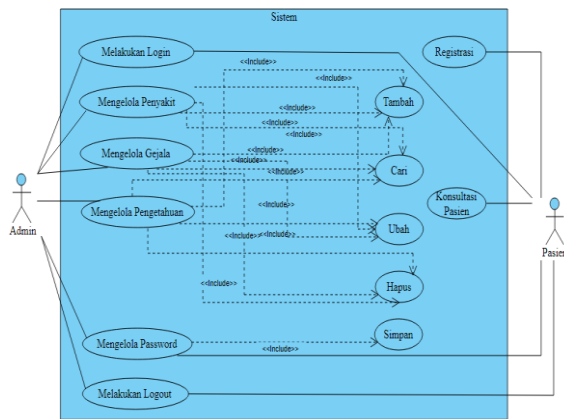
Hasil akhir dari nilai kepercayaan terhadap setiap gejala digunakan dalam perhitungan metode *Dempster Shafer* pada mesin inferensi. Hasil akhir dari nilai kepercayaan dihitung dengan Persamaan (4): Nilai akhir kepercayaan pernyataan (x) = $\frac{(\text{nilai jawaban responden } 1 + \dots + n)}{\text{Jumlah responden}}$ (4)

3.4. Unified Modelling Language

Secara filosofi UML diilhami oleh konsep yang telah ada yaitu konsep permodelan object oriented karena konsep ini menganalogikan sistem seperti kehidupan nyata yang didominasi oleh objek dan digambarkan atau dinotasikan dalam simbol-simbol yang cukup spesifik. *Object oriented program* (OOP) merupakan paradigma baru dalam rekayasa software yang didasarkan pada objek dan kelas [13].

a. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan salah satu jenis diagram pada UML yang menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor. *Use case diagram* juga dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pemakai sistem dengan sistemnya [14]. Berikut ini adalah gambar *use case diagram* pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web:

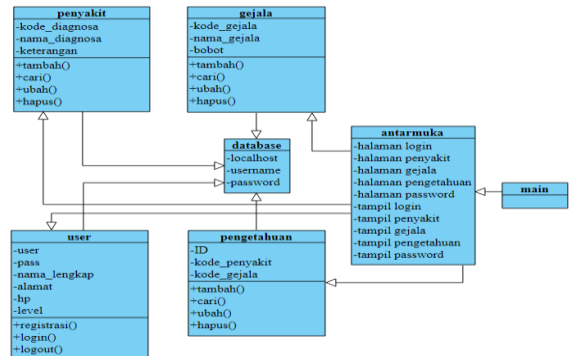


Gambar 2. Use Case Diagram

b. Class Diagram

Activity diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana aliran berawal, *decision* yang mungkin terjadi dan bagaimana berakhirnya. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi [15]. *Class diagram* pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web terdiri atas kelas main, kelas antarmuka, kelas database, kelas penyakit, kelas gejala, kelas pengetahuan dan kelas *user*. Berikut ini adalah

gambar *class diagram* pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web:



Gambar 3. Class Diagram

3.5. Implementasi Hasil

Berikut ini adalah data gejala, penyakit dan basis pengetahuan dari pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web:

Tabel 2 Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
I	Iskemik
H	Hemoragik
T	TIA
S	Stroke Mata

Tabel 3 Data Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Bobot
G01	Sakit Kepala tiba-tiba	H,T,S	Hemoragik, TIA, Stroke Mata	0.3
G02	Kehilangan Keseimbangan, bermasalah dengan berjalan	I,S	Iskemik, Stroke Mata	0.4
G03	Kelelahan	H,S	Hemoragik, Stroke Mata	0.7
G04	Kehilangan kesadaran atau koma	H	Hemoragik	0.8
G05	Vertigo dan Pusing	S	Stroke Mata	0.5
G06	Penglihatan yang Buram dan Menghitam	I,T,S	Iskemik, TIA, Stroke Mata	0.4
G07	Kelemahan atau mati rasa pada suatu sisi bagian tubuh di wajah, tangan, kaki	T,S	TIA, Stroke Mata	0.3

Tabel 4 Basis Pengetahuan

Kode Pengetahuan	Kode Penyakit	Kode Gejala	Bobot
1	I	G02	0.4
2	I	G06	0.4
3	H	G01	0.3
4	H	G03	0.7
5	H	G04	0.8
6	T	G01	0.3
7	T	G06	0.4
8	T	G07	0.3
9	S	G01	0.3
10	S	G02	0.4
11	S	G03	0.7
12	S	G05	0.5
13	S	G06	0.4
14	S	G07	0.3

Proses sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web:

Tabel 5 Gejala yang Dipilih

Kode Gejala	Keterangan
G01	Sakit kepala tiba-tiba
G02	Kehilangan keseimbangan, bermasalah dengan berjalan
G04	Kehilangan kesadaran atau koma
G06	Penglihatan yang buram dan menghitam

Tabel 5 Perhitungan Metode *Dempster Shafer*

Gejala 1 Badan Lemas dan Gejala 2 Sakit Kepala					
m1	m2				
I,S	0.4	∅	0.6		
H,T,S	0.3	S	0.12	H,T,S	0.18
∅	0.7	I,S	0.28	∅	0.42
S	0.12				
H,T,S	0.18				
I,S	0.28				
∅	0.42				
Gejala 4 Batuk					
		m4			
S	0.12	H	0.8	∅	0.2
H,T,S	0.18	∅	0.096	S	0.024
I,S	0.28	H	0.144	H,T,S	0.036
∅	0.42	∅	0.224	I,S	0.056
		H	0.336	∅	0.084
S	0.035				
H	0.705				
H,T,S	0.052				
I,S	0.082				
∅	0.123				
Gejala 6 Badan Lemas					
		m6			
S	0.035	I,T,S	0.4	∅	0.6
H	0.705	S	0.0141	S	0.021
H,T,S	0.052	∅	0.2824	H	0.423
I,S	0.082	T,S	0.0212	H,T,S	0.031
∅	0.123	I,S	0.0329	I,S	0.049
		I,T,S	0.049	∅	0.074

		Rank	
m7	S	0.049	5
	H	0.590	1
	T,S	0.029	7
	H,T,S	0.044	6
	I,S	0.114	2
	I,T,S	0.068	4
	∅	0.103	3

Hasil dari perhitungan metode *Dempster Shafer* berdasarkan 4 (empat) gejala yang pilih mulai sakit kepala tiba-tiba; kehilangan keseimbangan, bermasalah dengan berjalan; kehilangan kesadaran atau koma; dan penglihatan yang buram dan menghitam maka kemungkinan terbesar pasien menderita jenis penyakit *Stroke Hemoragik* (H) Sebesar 0.590.

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan manual, maka harus dibandingkan hasilnya dengan perhitungan pada sistem pakar yang telah dibuat. Berikut ini adalah implementasi hasil pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web:

a. Implementasi Halaman Beranda

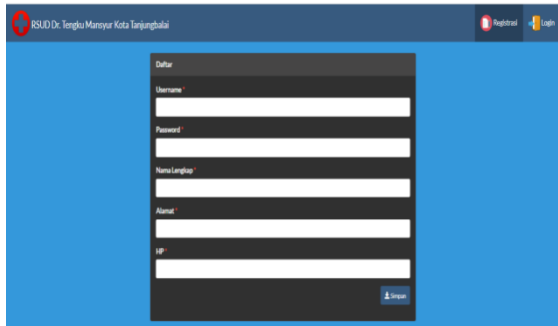
Pada gambar 4 menjelaskan halaman beranda pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web yang mempunyai 2 (dua) menu yaitu menu registrasi dan menu login. Gambar halaman beranda pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web adalah:



Gambar 4. Halaman Beranda

b. Implementasi Halaman Registrasi

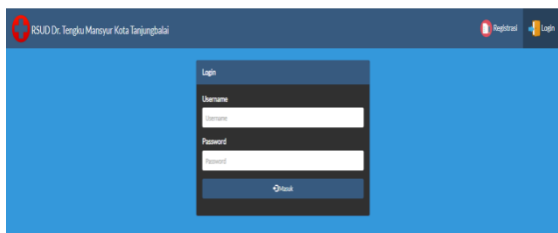
Pada gambar 5 menjelaskan halaman registrasi pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web yang mempunyai 5 (lima) field yaitu *field username*, *field password*, *field nama lengkap*, *field alamat* dan *field handphone*. Gambar halaman registrasi pada sistem pakar mendiagnosa penyakit *Stroke Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web adalah:



Gambar 5. Halaman Registrasi

c. Implementasi Halaman Login Pasien

Pada gambar 6 menjelaskan halaman login pasien pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis web yang mempunyai 2 (dua) field yaitu username dan password. Gambar halaman login pasien pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis web adalah:



Gambar 6. Halaman Login Pasien

d. Implementasi Halaman Menu Utama Pasien

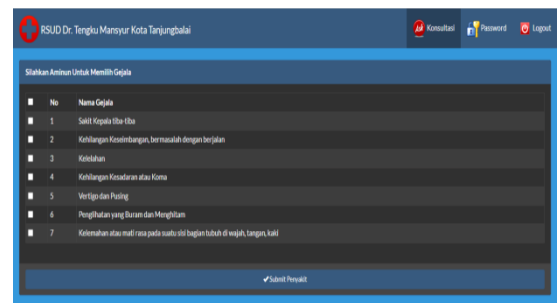
Pada gambar 7 menjelaskan halaman utama pasien pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis web yang terdiri atas menu konsultasi, menu password dan menu logout. Gambar halaman utama pasien pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis web adalah:



Gambar 7. Halaman Login Pasien

e. Implementasi Halaman Konsultasi

Pada gambar 8 menjelaskan halaman konsultasi pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis web yang terdiri atas beberapa gejala yang ada dan harus dipilih oleh pasien dan mengklik tombol submit. Gambar halaman konsultasi pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke Transient Ischemic Attack (TIA) dengan menggunakan metode Dempster Shafer berbasis web adalah:

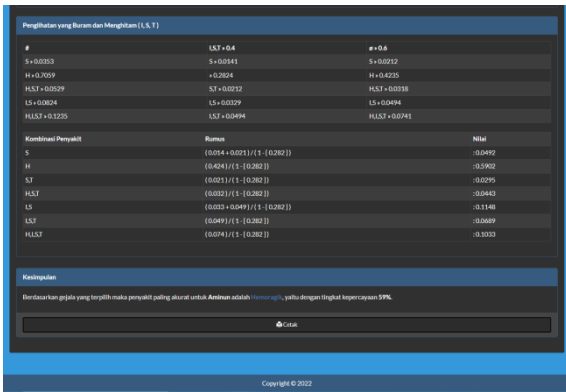


Gambar 8. Halaman Konsultasi Pasien

Kemudian pasien memilih gejala sakit kepala tiba-tiba; kehilangan keseimbangan, bermasalah dengan berjalan; dan penglihatan yang buram dan menghitam. Setelah pasien melakukan konsultasi, maka akan muncul hasil konsultasi sebagai berikut:

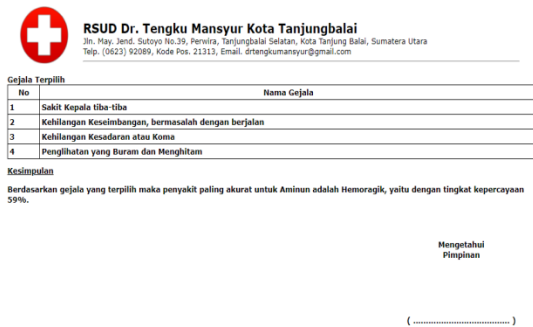
Perhitungan Hasil Penyakit

No	Nama Gejala	Rumus		Nilai
1	Sakit Kepala tiba-tiba (H, S, T)	$H_{LSST} \times 0.3$	$\# = 0.7$	
2	Kehilangan Keseimbangan, bermasalah dengan berjalan (LS)	$H_{LSST} \times 0.3$	$H_{LSST} \times 0.7$	
3	Kehilangan Kesadaran atau Koma (H)	$H_{LSST} \times 0.3$	$H_{LSST} \times 0.7$	
4	Penglihatan yang Buram dan Menghitam (LS)	$H_{LSST} \times 0.3$	$H_{LSST} \times 0.7$	
Hasil Perhitungan				
Sakit Kepala tiba-tiba (H, S, T)				
#	$H_{LSST} \times 0.3$	$\# = 0.7$		
Kombinasi Penyakit		Rumus		Nilai
H, S, T		$(0.3)/(1 - 1)$		-0.3
H, S, T		$(0.7)/(1 - 1)$		-0.7
Kehilangan Keseimbangan, bermasalah dengan berjalan (LS)				
#	$LS \times 0.4$	$\# = 0.6$		
H, S, T	$S \times 0.12$	$H_{LSST} \times 0.18$		
H, S, T	$LS \times 0.7$	$LS \times 0.28$	$H_{LSST} \times 0.42$	
Kombinasi Penyakit		Rumus		Nilai
S		$(0.12)/(1 - 1)$		-0.12
H, S, T		$(0.18)/(1 - 1)$		-0.18
LS		$(0.28)/(1 - 1)$		-0.28
H, S, T		$(0.42)/(1 - 1)$		-0.42
Kehilangan Kesadaran atau Koma (H)				
#	$H \times 0.8$	$\# = 0.2$		
S	$S \times 0.12$	$S \times 0.024$		
H, S, T	$H \times 0.144$	$H_{LSST} \times 0.036$		
H, S, T	$LS \times 0.28$	$LS \times 0.056$	$LS \times 0.056$	
H, S, T	$H \times 0.336$	$H_{LSST} \times 0.084$		
Kehilangan Kesadaran atau Koma (H)				
#	$H \times 0.8$	$\# = 0.2$		
S	$S \times 0.12$	$S \times 0.024$		
H, S, T	$H \times 0.144$	$H_{LSST} \times 0.036$		
H, S, T	$LS \times 0.28$	$LS \times 0.056$	$LS \times 0.056$	
H, S, T	$H \times 0.336$	$H_{LSST} \times 0.084$		
Kombinasi Penyakit		Rumus		Nilai
S		$(0.024)/(1 - [0.096 + 0.224])$		-0.0253
H		$(0.144 + 0.336)/(1 - [0.096 + 0.224])$		-0.7059
H, S, T		$(0.036)/(1 - [0.096 + 0.224])$		-0.0529
LS		$(0.056)/(1 - [0.096 + 0.224])$		-0.0624
H, S, T		$(0.084)/(1 - [0.096 + 0.224])$		-0.1225



Gambar 9. Halaman Hasil Konsultasi Pasien

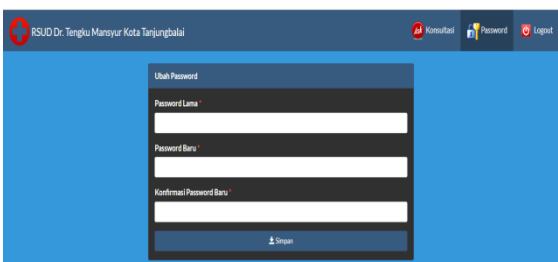
Dari hasil konsultasi menggunakan sistem pakar, berdasarkan gejala yang terpilih maka penyakit paling akurat untuk Aminun adalah Hemoragik, yaitu dengan tingkat kepercayaan 59% (0.590). Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil perhitungan manual dan perhitungan dari sistem pakar adalah sama. Hasil konsultasi pasien dapat dicetak, maka akan menampilkan gambar sebagai berikut:



Gambar 10. Halaman Cetak Hasil Konsultasi

f. Implementasi Halaman Password Pasien

Pada gambar 11 menjelaskan halaman password pasien pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web yang terdiri area ubah password dengan 3 (tiga) buah field yaitu password lama, password baru, dan konfirmasi password baru serta tombol aksi simpan. Gambar halaman password pasien pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web adalah:



Gambar 11. Halaman Password Pasien

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dalam penelitian ini adalah perhitungan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan perhitungan manualnya menggunakan metode *Dempster Shafer* adalah sama berdasarkan gejala-gejala yang dipilih yaitu sakit kepala tiba-tiba; kehilangan keseimbangan, bermasalah dengan berjalan; kehilangan kesadaran atau koma; dan penglihatan yang buram dan menghitam. Hasil dari konsultasi berdasarkan gejala tersebut adalah pasien Menderita penyakit Stroke Hemoragik, yaitu dengan tingkat kepercayaan 59% (0.590). Setelah melihat hasil perhitungan yang sama antara perhitungan manual dan perhitungan sistem maka sistem pakar mendiagnosa penyakit Stroke *Transient Ischemic Attack* (TIA) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer* berbasis web sudah layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Lestari and S. Sulindawaty, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT STROKE TRANSIENT ISCHAEMIC ATTACK (TIA) DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Jar.*, vol. 2, no. 2, pp. 25–30, 2021.
- [2] A. Silpiah, D. Arisandi, and W. Yulianti, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT SKIZOFRENIA DENGAN METODE DEMPSTER-SHAFFER," *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–20, 2021.
- [3] I. Rahayu, S. Topiq, and S. Susanti, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA BAYI MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER," *J. Responsif*, vol. 2, no. 2, pp. 222–231, 2020.
- [4] N. Sulardi and A. Witanti, "Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Anemia Menggunakan Teorema Bayes," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–24, 2020.
- [5] Y. Wiguna, F. Taufik, and A. H. Nasyuha, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT EPILEPSI MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 5, no. 1, pp. 66–75, 2022.
- [6] P. S. Ramadhan and U. F. S. Pane, *Mengenal Metode Sistem Pakar*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2018.
- [7] M. Yogarajah, *Crash Course Neurologi Edisi Indonesia ke 4*. Indonesia: Elsevier Health Sciences, 2017.

- [8] A. Gofir, *Tata Laksana Stroke dan Penyakit Vaskuler Lain*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2021.
- [9] N. A. Hasibuan and A. Fau, "SISTEM PAKAR KOMBINASI METODE CERTAINTY FACTOR DAN DEMPSTER SHAFER," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 85–90, 2022.
- [10] M. H. Rifqo, D. A. Prabowo, and M. Haura, "PERBANDINGAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN DEMPSTER-SHAFER PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT," *J. Inform. Upgris*, vol. 5, no. 2, pp. 150–156, 2019.
- [11] E. Rahmanita, W. Agustiono, and R. Juliyanti, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PENCERNAAN DENGAN PERBANDINGAN METODE FORWARD CHAINING DAN DEMPSTER SHAFER," *J. Simantec*, vol. 7, no. 2, pp. 83–90, 2019.
- [12] S. P. R. Said, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER SHAFER PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT AYAM," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 26–35, 2020.
- [13] S. Suherman and Z. Rozikin, "SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER," *J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 9, no. 4, pp. 31–36, 2019.
- [14] B. Haqi and H. S. Setiawan, *Aplikasi Absensi Dosen dengan Java dan Smartphone sebagai Barcode Reader*. Jakarta: Alex Media Komputindo, 2019.
- [15] S. Agustini, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DATA STOK BARANG BERBASIS WEB PADA HELLOMEE," *J. Eng. Technol. Innov. (ETI)*, vol. 1, no. 1, pp. 48–64, 2022.