



## **Sistem Pakar Mendiagnosa Jenis Penyakit Stroke Dirumah Sakit Mulya Tangerang Menggunakan Metode *Certainty Factor* (CF)**

**Irfan Septiansyah<sup>1\*</sup>, Rengga Herdiansyah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email : <sup>1\*</sup>[irfanseptiansyah6@gmail.com](mailto:irfanseptiansyah6@gmail.com), <sup>2</sup>[dosen01101@unpam.ac.id](mailto:dosen01101@unpam.ac.id)

(\* : coresponding author)

**Abstrak** - Penyakit Stroke adalah serangan otak yang timbul secara mendadak dimana terjadi gangguan fungsi otak sebagian atau menyeluruh sebagai akibat dari gangguan aliran darah oleh karena sumbatan atau pecahnya pembuluh darah tertentu di otak, sehingga menyebabkan sel-sel otak kekurangan darah, oksigen atau zat-zat makanan dan akhirnya dapat terjadi kematian sel-sel tersebut dalam waktu relatif singkat. Gaya hidup yang dimaksud yaitu perubahan pola makan yang tadinya mengonsumsi menu rumahan yang tradisional menjadi mengonsumsi junk food atau makanan cepat saji yang serba cepat, kaya lemak, dan enak. Serta perubahan pola hidup yang tadinya santai dan tenang menjadi serba tergesa-gesa, tidak sempat sarapan bahkan makan siang, tidak sempat bersosialisasi dan berolahraga. Metode yang digunakan adalah metode *Certainty Factor* (CF) atau nilai kepastian suatu penyakit. Tujuan penelitian ini adalah membuat perangkat lunak sistem pakar yang diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosis jenis penyakit stroke. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar ini meliputi, analisis kebutuhan perangkat lunak yang terdiri dari analisis kebutuhan user, analisis kebutuhan sistem dan perancangan rekayasa pengetahuan dimana dalam pembuatan rekayasa perangkat lunak ini data yang terkumpul direpresentasikan sebagai basis pengetahuan, keputusan, basis aturan dan perancangan mesin inferensi.. Selanjutnya perancangan sistem, yang merancang pembuatan pemodelan proses yang terdiri dari konteks diagram dan *Data Flow Diagram* (DFD), pemodelan data yang terdiri dari perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD), Mapping Table dan perancangan tabel. Pengembangan proses selanjutnya adalah implementasi menggunakan Sublime Text 0.3 dan tahap akhir pengembangan sistem yaitu pengujian dengan *Black box Test*. Hasil penelitian berupa program aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa sebanyak 3 Penyakit Stroke . Keluaran sistem berupa hasil diagnosa penyakit yang dilengkapi nilai MB, nilai MD dan nilai CF yang diperoleh dengan perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, penyebab dan solusi.

**Kata Kunci** : Jenis Penyakit Stroke, Sistem Pakar, *Certainty Factor*

**Abstract** - Stroke is a brain attack that arises suddenly where there is partial or complete disruption of brain function as a result of disruption of blood flow due to blockage or rupture of certain blood vessels in the brain, causing brain cells to lack blood, oxygen or nutrients and Eventually the death of these cells can occur in a relatively short time. The lifestyle in question is a change in diet from consuming traditional home-cooked meals to consuming junk food or fast food that is fast paced, rich in fat, and delicious. As well as changes in lifestyle that used to be relaxed and calm to become rushed, not having breakfast or even lunch, not having time to socialize and exercise. The method used is the *Certainty Factor* (CF) method or the certainty value of a disease. The purpose of this research is to create an expert system software that is expected to help the public in diagnosing the type of stroke. The development of this expert system software includes analysis of software requirements which consists of analysis of user requirements, analysis of system requirements and knowledge engineering design where in the manufacture of this software engineering the data collected is represented as a knowledge base, decisions, rule base and inference engine design. Furthermore, system design, which designs the creation of process modeling consisting of context diagrams and *Data Flow Diagrams* (DFD), data modeling consisting of *Entity Relationship Diagram* (ERD) designs, Mapping Tables and table designs. The next process development is implementation using Sublime Text 0.3 and the final stage of system development is testing with the *Black box Test*. The results of the research are in the form of an expert system application program that is able to diagnose as many as 3 Stroke Diseases. The system output is in the form of a disease diagnosis complete with MB values, MD values and CF values obtained by calculations using the *Certainty Factor* method, causes and solutions.

**Keywords**: Types of Stroke, Expert System, *Certainty Factor*

### **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi informasi yang sedemikian cepatnya telah melahirkan perangkat lunak seperti komputer yang tidak hanya mengolah data, namun dapat juga digunakan untuk

menghasilkan suatu informasi yang bermanfaat bagi semua orang. Salah satu contohnya adalah sistem pakar (expert system). Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang programnya menggunakan teknik pengambilan keputusan dari data-data yang didapat seperti yang dilakukan oleh seorang ahli dalam memecahkan suatu masalah atau mengandung pengetahuan dan pengalaman yang dimasukkan oleh satu atau banyak pakar ke dalam satu domain pengetahuan tertentu, agar setiap orang bisa memanfaatkannya untuk memecahkan berbagai masalah.

Sekarang ini penerapan sistem pakar dapat dilakukan dalam ruang lingkup permasalahan yang bersifat analitik atau dalam bidang kedokteran, yaitu pada masalah mendiagnosa sebuah penyakit dan mencari solusi penyembuhannya. Dalam dunia kesehatan kita ketahui ada beberapa penyakit yang sangat mendapat perhatian karena banyak penderitanya yang berakhir dengan kematian yaitu penyakit jantung dan kanker, dua penyakit penyebab kematian yang tertinggi didunia. Namun saat ini bukan hanya dua penyakit tersebut saja yang berbahaya tapi penyakit stroke juga telah berhasil menambah deretan panyakit yang merenggut nyawa penderitanya. Stroke didalam istilah kedokteran dikenal dengan Cerebrovaskular Disease (CVD).

Prevalensi stroke menurut data World Stroke Organization menunjukkan bahwa setiap tahunnya ada 13,7 juta kasus baru stroke, dan sekitar 5,5 juta kematian terjadi akibat penyakit stroke. Sekitar 70% penyakit stroke dan 87% kematian dan disabilitas akibat stroke terjadi pada negara berpendapatan rendah dan menengah. Selama 15 tahun terakhir, rata-rata stroke terjadi dan menyebabkan kematian lebih banyak pada negara berpendapatan rendah dan menengah dibandingkan dengan negara berpendapatan tinggi. Prevalensi stroke bervariasi di berbagai belahan dunia. Prevalensi stroke di Amerika Serikat adalah sekitar 7 juta (3,0%), sedangkan di Cina prevalensi stroke berkisar antara (1,8%) (pedesaan) dan (9,4%) (perkotaan). Di seluruh dunia, Cina merupakan negara dengan tingkat kematian cukup tinggi akibat stroke (19,9% dari seluruh kematian di Cina), bersama dengan Afrika dan Amerika Utara (Mutiarasari, 2019). Di negara Indonesia sendiri berdasarkan hasil Rikesdas tahun 2018 prevalensi penyakit stroke meningkat dibandingkan tahun 2013 yaitu dari (7%) menjadi (10,9%). Secara nasional, prevalensi stroke di Indonesia tahun 2018 berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur  $\geq 15$  tahun sebesar (10,9%) atau diperkirakan sebanyak 2.120.362 orang. Berdasarkan kelompok umur kejadian penyakit stroke terjadi lebih banyak pada kelompok umur 55-64 tahun (33,3%) dan proporsi penderita stroke paling sedikit adalah kelompok umur 15-24 tahun. Laki-laki dan perempuan memiliki proporsi kejadian stroke yang hampir sama. Sebagian besar penduduk yang terkena stroke memiliki pendidikan tamat SD (29,5%). Prevalensi penyakit stroke yang tinggal di daerah perkotaan lebih besar yaitu (63,9%) dibandingkan dengan yang tinggal di pedesaan sebesar (36,1%) (Kemenkes RI, 2018). Dan di provinsi Bali sendiri prevalensi terjadinya penyakit stroke yaitu sebesar (10,7%) (Dinas Kesehatan Provinsi Bali, 2018). Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di Rumah Sakit Umum Daerah Buleleng, didapatkan data yang diperoleh melalui catatan medik pasien stroke yang menjalani rawat inap yaitu pada tahun 2019 sebanyak 83 kasus, dan pada tahun 2020 sebanyak 230 kasus.

Berdasarkan masalah tersebut penulis ingin membangun sebuah sistem yang berusaha menduplikasi fungsi seorang pakar yang dapat mengantisipasi awal masalah penanganan stroke. Pengguna sistem ini adalah pasien. Sistem ini diharapkan mampu memberi pengetahuan pada masyarakat cara mengatasi timbulnya penyakit ini sehingga dapat dijadikan sebagai pengambilan keputusan yang tepat untuk memberi pertolongan penyembuhan, sebab dengan penanganan yang tepat maka stroke bukan lagi penyakit berat. Adapun metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *Certainty Factor* (Faktor Kepastian). Karena dalam suatu diagnosis penyakit, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Dimana seorang pakar tidak dapat mendefinisikan hubungan antara gejala dan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

Berdasarkan uraian diatas, penulis membuat suatu perangkat lunak sistem pakar yang memberikan informasi mengenai penyakit stroke pada pasien serta dapat mendiagnosa gejala-gejala penyakit stroke pada pasien, sekaligus memberikan cara mencegah dan penanggulangan dengan judul “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Jenis Penyakit Stroke Dirumah Sakit Mulya Tangerang Menggunakan Metode *Certainty Factor* (CF)”. Sistem pakar ini dapat digunakan sebagai pengganti

pakar dalam mengenali jenis penyakit stroke yang menyerang pasien dengan memanfaatkan komputer dan juga membantu masyarakat khususnya dalam menangani penyakit yang diderita oleh pasien.

## 2. METODE

### 2.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan metode Prototype. *Prototype* adalah metode pembuatan sistem dengan mengumpulkan kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dibuat kemudian dibuat program prototype agar pengguna lebih memahami apa yang diinginkan, program tersebut kemudian di evaluasi oleh pengguna atau user sampai ditemukan spesifikasi yang sesuai dengan keinginan pengguna atau user (Rosa A. S dan M, Shalahuddin, 115:2021).

#### Tahapan Dalam Pembuatan *Prototyping*

a. Pengumpulan kebutuhan ( Endang Setyawati, 115:2021)

Pelanggan dan pengembang bersama-sama mendefinisikan format dan kebutuhan keseluruhan perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat.

b. Membangun *prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berpusat pada penyajian kepada pelanggan (misalnya dengan membuat input dan contoh outputnya).

c. *Evaluasi prototyping*

Evaluasi ini dilakukan oleh pelanggan apakah *prototyping* yang sudah dibangun sesuai dengan keinginan pelanggan. Jika sudah sesuai maka langkah keempat akan diambil. Jika tidak, maka *prototyping* diperbaiki dengan mengulang langkah 1, 2 , dan 3.

d. Mengkodekan *system*

Dalam tahap ini *prototyping* yang sudah disepakati diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman yang sesuai.

e. Menguji *system*

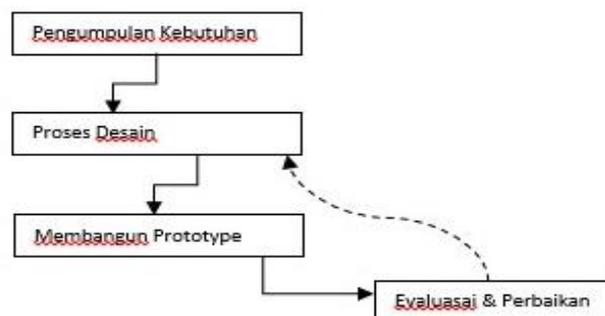
Setelah sistem sudah menjadi suatu perangkat lunak yang siap pakai, harus dites dahulu sebelum digunakan. Pengujian ini dilakukan dengan *Black box*.

f. *Evaluasi Sistem*

Pelanggan mengevaluasi apakah sistem yang sudah jadi sesuai dengan yang diharapkan. Jika sudah, maka langkah ketujuh dilakukan, jika belum maka mengulangi langkah 4 dan 5.

g. Menggunakan *system*

Perangkat lunak yang telah diuji dan diterima pelanggan siap untuk digunakan



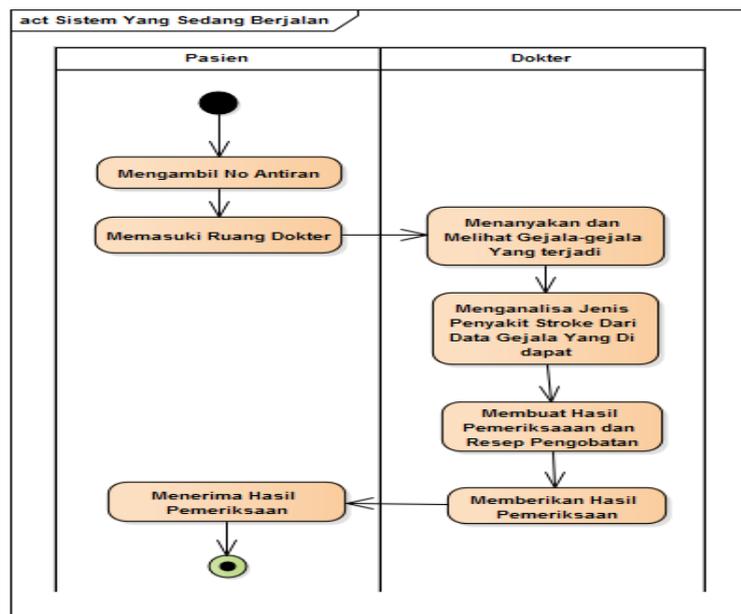
**Gambar 1.** *Prototype*

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Sistem

##### 3.1.1 Analisa Sistem Berjalan

Analisa sistem yang berjalan bertujuan untuk mengidentifikasi serta melakukan evaluasi terhadap sistem pakar diagnosa penyakit stroke menggunakan metode *Certainty Factor*, analisa dilakukan agar dapat menentukan masalah-masalah dalam pengolahan sistem pakar diagnosa penyakit stroke dengan metode *Certainty Factor* dalam menentukan gejala-gejala dari setiap resiko agar mudah dalam menentukan jenis penyakit stroke yang di derita.



**Gambar 2.** Proses Diagnosa Penyakit Stroke

##### 3.1.2 Analisa Pengumpulan Data

Dalam penyusunan skripsi ini, perlu adanya suatu metode tertentu yang akan digunakan dalam pengumpulan data yang diperoleh dengan cara sebagai berikut :

a. Wawancara (*Interview*)

Sebelum dan selama proses pengembangan aplikasi, penulis melakukan wawancara. Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan pihak terkait untuk mendapatkan informasi yang di butuhkan mengenai permasalahan dan hal-hal yang di butuhkan dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi. Daftar pertanyaan dan jawaban wawancara dapat di baca di lampiran, yang menjadi rujukan adalah dr. A.S Hariadi, SpS yang berpraktek di Rumah Sakit Mulya Tangerang yang berada di Jl. KH. Hasyim Ashari No. 18 Sudimara Pinang, Kec. Pinang Kota Tangerang, Banten

b. Studi Pustaka

Tahapan pengumpulan data selanjutnya pada penelitian ini yaitu melalui studi pustaka dengan mengumpulkan data dan informasi dari buku, internet, dan jurnal yang terkait dengan pokok bahasan penelitian ini.

c. *Kuesioner*

*Kuesioner* adalah instrumen pengumpulan data atau informasi yang dioperasionalkan ke dalam bentuk item atau pertanyaan. Dalam hal ini berupa pertanyaan tentang gejala apa saja yang pernah dialami pada pasien

### 3.1.3 Analisa Sumber Pengetahuan

Berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari pakar maka dibangun tabel keputusan sebagai dasar pembuatan mesin inferensi. Berdasarkan sumber-sumber pengetahuan, maka selanjutnya dapat diklasifikasikan beberapa iritasi atau penyakit stroke yang dialami pada pasien yang merupakan hasil proses akuisisi pengetahuan, yaitu sebagai berikut: *stroke Iskemik, stroke hemoragik, dan Stroke ringan atau Transient Ischemic Attack (TIA)*.

#### a. Data Penyakit

P001 : Stroke iskemik

P002 : Stroke hemoragik

P003 : Stroke ringan atau Transient Ischemic Attack (TIA)

#### b. Data Gejala Penyakit Stroke

G085 : Kesulitan bicara

G086 : Sulit mengendalikan gerakan mata

G087 : Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuh terutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki

G088 : Kesulitan melihat dengan kedua mata

G089 : Kesulitan berjalan dan bergerak

G090 : Sulit mengkoordinasi gerakan tubuh

G091 : Kehilangan keseimbangan

G092 : Hilang kesadaran

G093 : Sakit kepala

G094 : Muntah

G095 : Beberapa bagian tubuh terasa lemah mendadak

G096 : Kelumpuhan atau mati rasa di beberapa bagian tubuh

G097 : Leher kaku

G098 : Kesulitan menelan makanan

G099 : Koma

G100 : Kejang

#### c. Data Relasi Gejala Dan Penyakit

**Tabel 1.** Relasi gejala dan penyakit

Gejala	Penyakit		
	P01	P02	P03
Kesulitan bicara	✓	✓	✓
Sulit mengendalikan gerakan mata	✓	✓	
Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuh terutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki	✓	✓	✓

Kesulitan melihat dengan kedua mata			✓
Kesulitan berjalan dan bergerak	✓	✓	✓
Sulit mengkoordinasi gerakan tubuh	✓		✓
Kehilangan keseimbangan	✓		✓
Hilang kesadaran	✓	✓	
Sakit kepala	✓		✓
Muntah	✓	✓	
Beberapa bagian tubuh terasa lemah mendadak			✓
Kelumpuhan atau mati rasa di beberapa bagian tubuh	✓	✓	✓
Leher kaku		✓	
Kesulitan menelan makanan			✓
Koma		✓	
Kejang		✓	

### 3.1.4 Analisa Perhitungan Certianty Factor

Salah satu bentuk representasi pengetahuan yang sangat populer dan banyak di gunakan dalam pengembangan sistem pakar. Representasi pengembangan dengan kaidah produksi, pada dasarnya berupa aturan (*rule*) yang berupa *IF-THEN*, dengan melihat tabel bagian diatas, kita dapat menentukan aturan (*rule base*) *IF - THAN* yang di gunakan untuk penyakit stroke pada pasien.

Rule 1 :

IF Kesulitan bicara AND Sulit mengendalikan gerakan mata AND Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuhterutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki AND Kesulitan berjalan dan bergerak AND Sulit mengkoordinasi gerakan tubuh AND Kehilangan keseimbangan AND Hilang kesadaran AND Sakit kepala AND Muntah AND Kelumpuhan atau mati rasa di beberapa bagian tubuh THEN iskemik.

Rule 2 :

IF Kesulitan bicara AND Sulit mengendalikan gerakan mata AND Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuhterutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki AND Kesulitan berjalan dan bergerak AND Hilang kesadaran AND Muntah AND Kelumpuhan atau mati rasa di beberapa bagian tubu AND Leher kaku AND Koma AND Kejang THEN hemoragik.

Rule 3 :

IF Kesulitan bicara AND Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuhterutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki AND Kesulitan melihat dengan kedua mata AND Kesulitan berjalan dan bergerak AND Sulit mengkoordinasi gerakan tubuh AND Kehilangan keseimbangan AND Sakit kepala AND Beberapa bagian tubuh terasa lemah mendadak AND Kelumpuhan atau

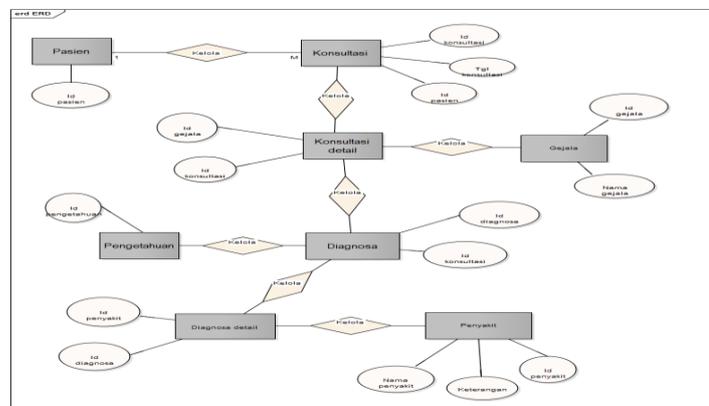
mati rasa di beberapa bagian tubuh AND Kesulitan menelan makanan THEN Ringan (transient ischemic attack)..

### 3.2 Perancangan Basis Data

Didalam memodelkan proses yang terjadi pada rancangan diagnosa penyakit stroke yang akan dibuat kedalam model *UML* antara lain: *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Transformasi ERD ke LRS*, dan *Logical Record Structure (LRS)*. Perhitungan pengambilan keputusan dengan metode *Certainty factor (CF)*, dan *User Interface*. Berikut adalah perancangan aplikasi dari Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Stroke Berbasis *Web*

#### 3.2.1 Entity Relationship Diagram (ERD)

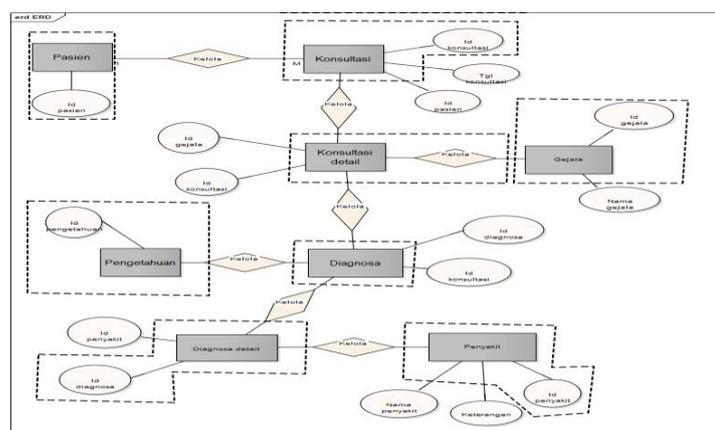
Entity Relationship Diagram (ERD) adalah sebuah model yang Mendeskripsikan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek dasar Relasi Data yang memiliki hubungan di antara mereka. Diagram Hubungan Entitas (ERD) Struktur sistem pakar penyakit stroke yang akan dibangun ditunjukkan pada gambar Di bawah ini :



**Gambar 3.** Entity Relationship Diagram (ERD) Penyakit Stroke

#### 3.2.2 Transformasi ERD Ke LRS

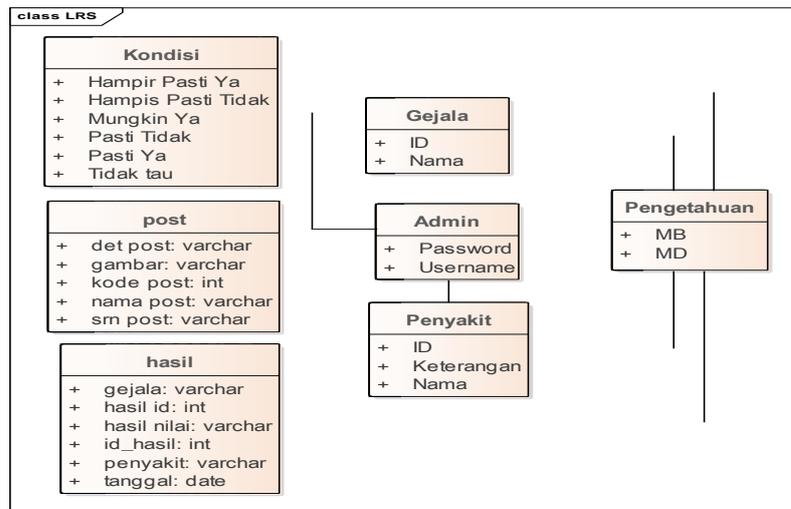
Transformasi diagram *ERD* ke *LRS* merupakan suatu kegiatan untuk membentuk data-data dari diagram hubungan entitas ke suatu *LRS*. Transformasi *ERD* ke *LRS* dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.** Transformasi ERD ke LRS Penyakit Stroke

#### 3.2.3 Logical Record Structure (LRS)

Transformasi *diagram ERD* ke *LRS* merupakan suatu kegiatan untuk membentuk data-data dari diagram hubungan entitas ke suatu *LRS*.



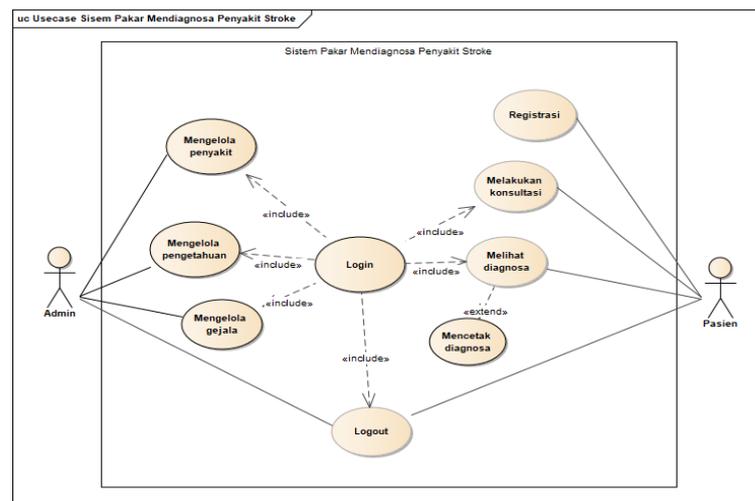
**Gambar 5.** Logical Record Structure (LRS) Penyakit Stroke

### 3.3 Perancangan Sistem

Didalam memodelkan proses yang terjadi pada rancangan diagnosa penyakit skizofrenia yang akan dibuat kedalam model UML antara lain: Perancangan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Squence Diagram*, *Class Diagram*, Perhitungan pengambilan keputusan dengan metode *Certainty factor (CF)*, dan *User Interface*. Berikut adalah perancangan aplikasi dari Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Stroke Berbasis Web.

#### 3.3.1 Usecase Diagram

*Usecase* diagram pada gambar dibawah merupakan usecase diagram yang dibuat dari sudut pandang *admin* dan *user*. Pada *usecase* ini *Admin* dapat melakukan 3 interaksi antara lain kelola data penyakit, mengelola gejala, dan menambah pengetahuan pada sistem, sedangkan *user* dapat melakukan 2 interaksi antara lain mengisi kuisioner, meihat hasil diagnosa, dan mencetak hasil diagnosa.

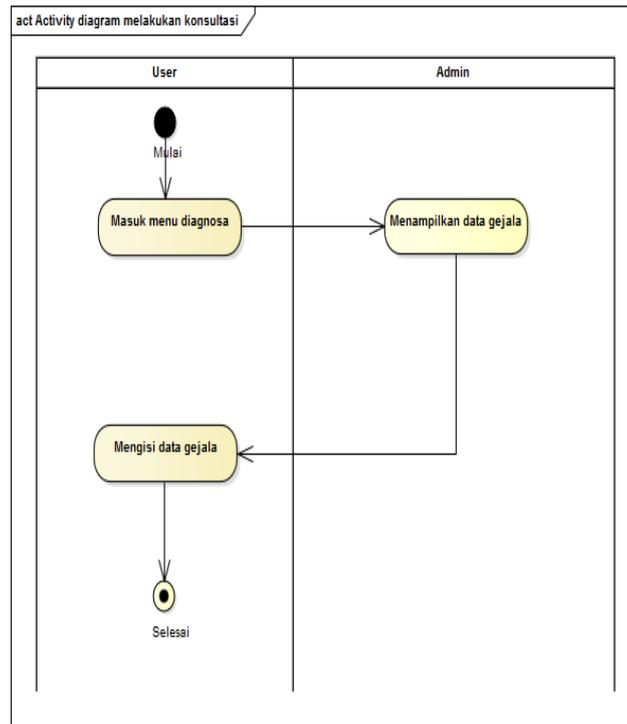


**Gambar 6.** Usecase Diagram Penyakit Stroke

#### 3.3.2 Activity Diagram

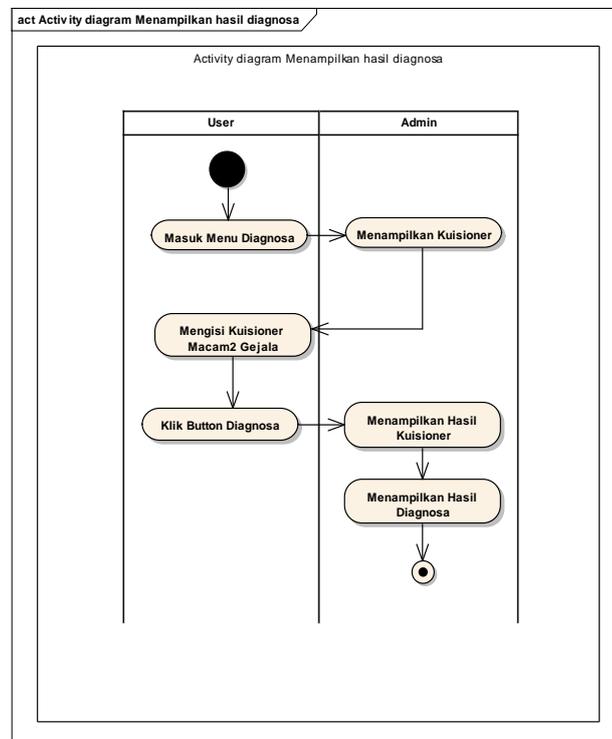
*Activity diagram* menggambarkan aktifitas-aktifitas yang terjadi dalam sistem pakar diagnosa penyakit stroke.

**a. Activity diagram melakukan konsultasi**



**Gambar 7. Activity Diagram Melakukan Konsultasi**

**b. Activity diagram Menampilkan hasil diagnosa**

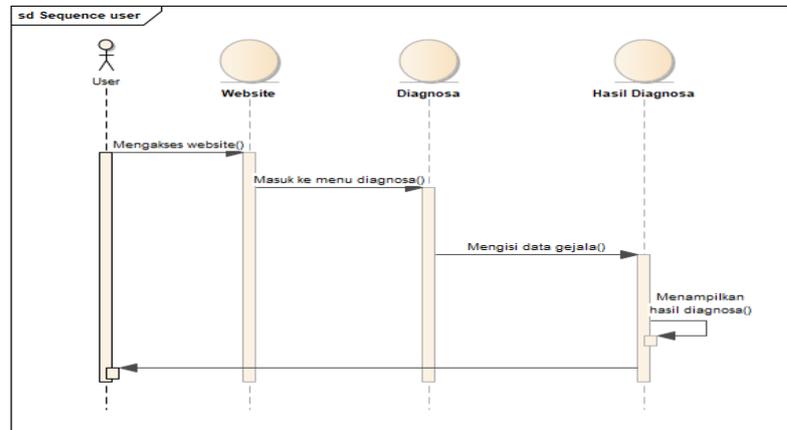


**Gambar 8. Activity Diagram Menampilkan Hasil Diagnosa**

### 3.3.3 Sequence Diagram

#### a. Sequence Diagram User

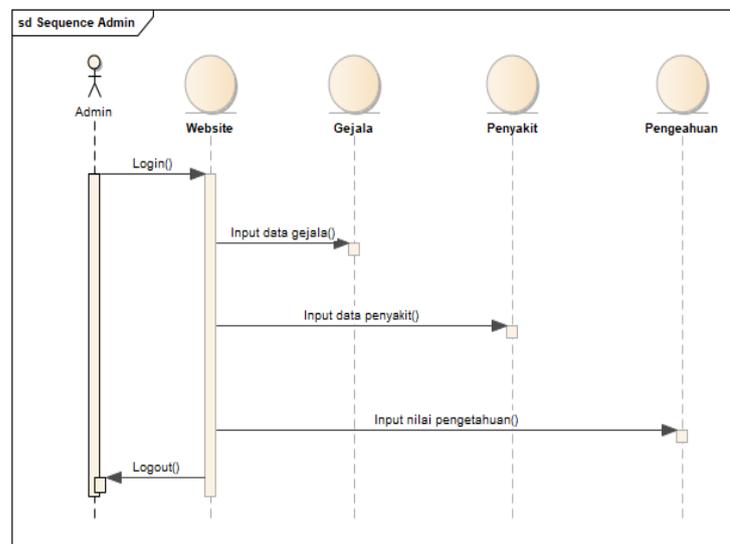
Sequence diagram user ini digunakan untuk mengetahui alur user dalam melakukan proses diagnosa dengan cara mengisi kisioner untuk memilih beberapa gejala yang sedang dialami kedalam sistem agar dapat dilakukan proses perhitungan. Berikut gambar sequence diagramnya.



**Gambar 9.** Sequence Diagram User Penyakit Stroke

#### b. Sequence Diagram Admin

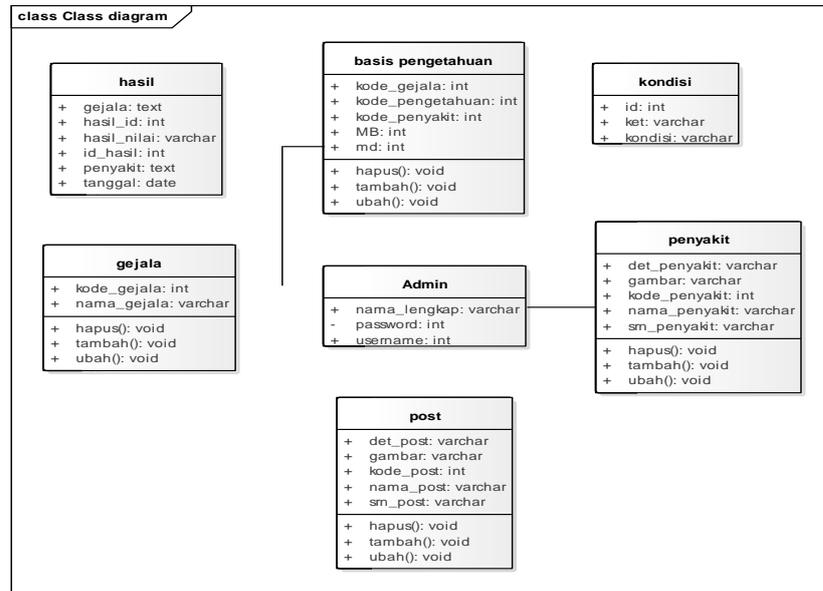
Sequence diagram admin ini digunakan untuk mengetahui alur admin dalam melakukan pengolahan dan penambahan data seperti data gejala, data penyakit, dan data pengetahuan. Berikut gambar sequence diagramnya.



**Gambar 10.** Sequence Diagram Admin Penyakit Stroke

### 3.3.4 Class Diagram

Class diagram adalah diagram yang digunakan untuk menampilkan beberapa kelas yang ada dalam system perangkat lunak yang dikembangkan. Class diagram menunjukkan hubungan antara class dalam sistem yang dibangun, Berikut class diagram dalam sistem pakar ini.



**Gambar 11.** Class Diagram Penyakit Stroke

## 4 IMPLEMENTASI

### 4.1 Implementasi

#### 4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras Yang Digunakan

Perangkat keras atau *hardware* merupakan salah satu hal yang penting karena, tanpa *hardware* yang memenuhi syarat program yang akan di buat tidak berjalan dengan semestinya. *Spesifikasi* perangkat keras yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut :

**Tabel 2.** Spesifikasi Perangkat Keras Pengembang

No	Prangkat Keras	Spesifikasi
1.	<i>Processor</i>	Intel Celeron
2.	<i>RAM</i>	2 Gb
3.	<i>System Manufacture</i>	Acer
4.	<i>Hardisk</i>	150 Gb

Rekomendasi minimum *spesifikasi* kebutuhan perangkat keras yang di gunakan untuk menjalankan aplikasi ini pada perangkat mobile adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.** Spesifikasi Perangkat Keras Pengguna

No	Perangkat Keras	<i>Spesifikasi</i>
1.	<i>Processor</i>	Core i3
2.	<i>RAM</i>	4 Gb
3.	<i>Hardisk</i>	500 Gb

#### 4.2 Metode *Certainty Factor*

Setiap penyakit mempunyai bobot nilai masing-masing. Bobot nilai ini mewakili keyakinan seorang pakar dalam hal ini yaitu dokter penyakit stroke, nilai dari suatu gejala yang mempengaruhi terjadinya suatu penyakit stroke tertentu dan berikut tabel bobot penyakit yang terdapat pada penyakit stroke.

**Tabel 4.** Metode *Certainty Factor*

NO	Nama penyakit	Gejala	Bobot
1.	Iskemik	1. Kesulitan Bicara	0,8
		2. Sulit mengendalikan gerakan mata	0,4
		3. Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuh terutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki	0,8 0,8 0,6
		4. Kesulitan berjalan dan bergerak	0,6
		5. Sulit mengkoordinasi gerakan tubuh	0,4 0,6
		6. Kehilangan keseimbangan	0,6
		7. Hilang kesadaran	0,8
		8. Sakit kepala	
		9. Muntah	
		10. Kelumpuhan atau mati rasa di beberapa bagian tubuh	
2.	Hemorogik	1. Kesulitan bicara	0,8
		2. Sulit mengendalikan gerakan mata	0,4 0,8
		3. Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuh terutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki	0,8 0,6 0,4

		<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Kesulitan berjalan dan bergerak</li> <li>5. Hilang kesadaran</li> <li>6. Muntah</li> <li>7. Kelumpuhan atau mati rasa di beberapa bagian tubuh</li> <li>8. Leher kaku</li> <li>9. Koma</li> <li>10. Kejang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,8</li> <li>1,0</li> <li>1,0</li> <li>1,0</li> </ul>
3.	Ringan (transient ischemic attack)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Kesulitan bicara</li> <li>2. Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuh terutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki</li> <li>3. Kesulitan melihat dengan kedua mata</li> <li>4. Kesulitan berjalan dan bergerak</li> <li>5. Sulit mengkoordinasi gerakan tubuh</li> <li>6. Kehilangan keseimbangan</li> <li>7. Sakit kepala</li> <li>8. Beberapa bagian tubuh terasa lemah mendadak</li> <li>9. Kelumpuhan atau mati rasa di beberapa bagian tubuh</li> <li>10. Kesulitan menelan makanan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0,8</li> <li>0,8</li> <li>1,0</li> <li>0,8</li> <li>0,4</li> <li>0,6</li> <li>0,6</li> <li>1,0</li> <li>0,8</li> <li>1,0</li> </ul>

#### 4.2.1 Perhitungan *Certainty Factor* (CF)

Dalam contoh kasus ini maka di perhatikan seorang pasien yang mengalami gejala-gejala sebagai berikut :

- a. Kesulitan bicara
- b. Sulit mengendalikan gerakan mata

c. Kesulitan berjalan dan bergerak

Dari data gejala di atas akan diketahui penyakit yang di derita oleh *user* dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Dimana dari gejala yang sudah memiliki bobot pakar tersebut akan dihitung dan menghasilkan diagnosa yang sesuai dengan data yang telah diinputkan *user*. Dan berikut merupakan perhitungannya.

a. *Iskemik*

Dari hasil pencocokan gejala *inputan user* terdapat 3 data gejala yang sama dengan gejala penyakit *Iskemik* yaitu sebagai berikut :

**Tabel 5.** Perhitungan *CF* Gejala *Iskemik*

Gejala	CF
Kesulitan bicara	0.8
Sulit mengendalikan gerakan mata	0.6
Kesulitan berjalan dan bergerak	0.2

Proses perhitungan *CF Combine* adalah sebagai berikut :

$$CF(A) = CF1+(CF2*(1-CF1)) = 0.8 + (0.6*(1-0.8)) = 0.92$$

$$CF(B) = CF3+(CF(A)*(1-CF3)) = 0.2+(0.92*(1-0.2)) = 0.92$$

Maka *CF* dari gejala yang diinputkan *user* untuk *penyakit iskemik* kemungkinannya sebesar 0.92 atau 92%

b. *Iskemik*

Dari hasil pencocokan gejala *inputan user* terdapat 3 data gejala yang sama dengan *hipertensi* yaitu sebagai berikut :

**Tabel 6.** Perhitungan *CF* Gejala tubuh terasa tidak stabil atau goyah

Gejala	CF
Kesulitan bicara	0.8
Mengalami kelumpuhan atau rasa kebas di sebagian tubuh terutama pada wajah dan salah satu tangan dan kaki	0.8
Sulit mengendalikan gerakan mata	0.6
Kesulitan berjalan dan bergerak	0.2
Sakit kepala	0.8

Proses perhitungan *CF Combine* adalah sebagai berikut :

$$CF(A) = CF1+(CF2*(1-CF1)) = 0.8+(0.8*(1-0.8)) = 0.96$$

$$CF(B) = CF3+(CF(A)*(1-CF3)) = 0.6+(0.96*(1-0.6)) = 0.984$$

$$CF(C) = CF4+(CF(B)*(1-CF4)) = 0.2+(0.984*(1-0.2)) = 0.9872$$

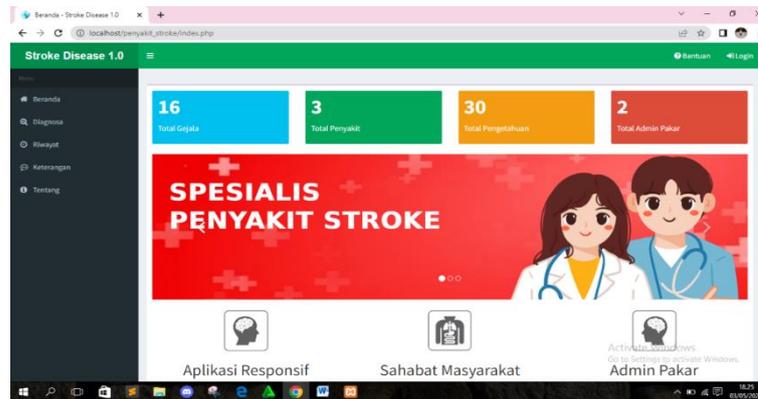
$$CF(D) = CF5+(CF(C)*(1-CF5)) = 0.58+(0.9872*(1-0.58)) = 0.994624$$

Maka  $CF$  dari gejala yang diinputkan *user* untuk penyakit *iskemik* kemungkinannya sebesar 0.994624 atau 99.46%. Dari perhitungan menggunakan metode *Certainty factor* pada masing-masing penyakit, di peroleh nilai *maximum CF* adalah 0.994624 atau 99.46% dengan penyakit *iskemik*. Sehingga dapat di simpulkan bahwa diagnosa penyakit dari gejala yang telah di inputkan *user* merupakan penyakit *iskemik*.

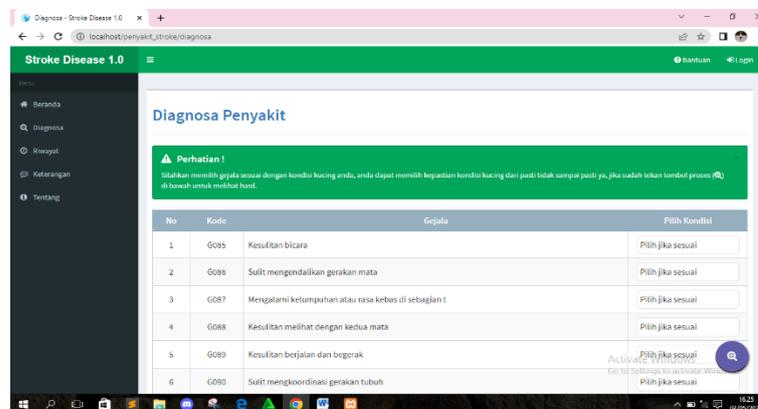
### 4.3 Implementasi Program

Implementasi program ini menjelaskan tentang aplikasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Stroke Dengan Metode *Certainty Factor*, yang terdiri dari halaman-halaman yang ada pada aplikasi website tersebut.

#### a. Tampilan User

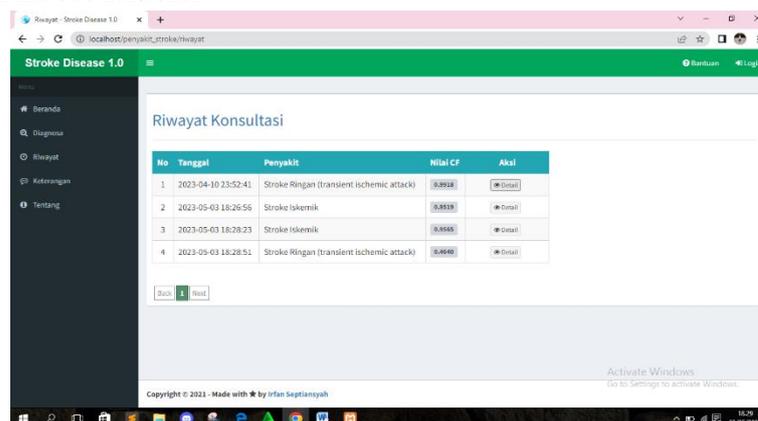


Gambar 12. Tampilan Beranda



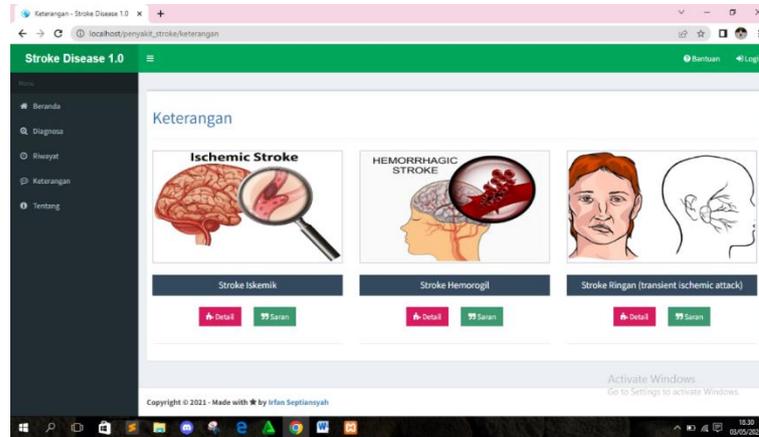
Gambar 13. Tampilan Diagnosa Penyakit

Halaman ini di gunakan untuk memulai melakukan diagnosa penyakit dalam dengan menggunakan metode kuisioner.



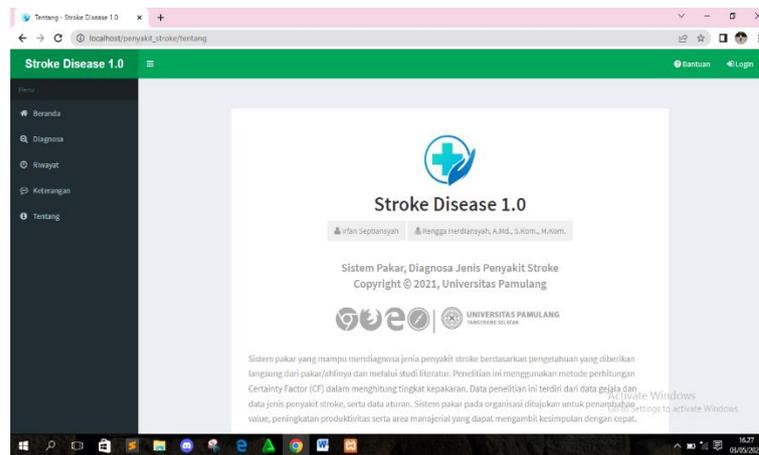
Gambar 14. Tampilan Riwayat Konsultasi

Halaman ini berisi riwayat hasil dari diagnosa yang di lakukan.



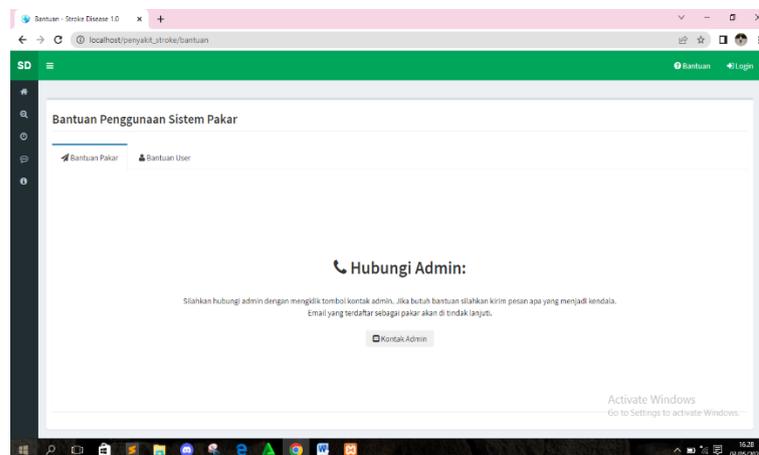
**Gambar 15.** Tampilan Keterangan Penyakit Stroke

Halaman ini berisi tentang segala informasi tentang penyakit stroke.



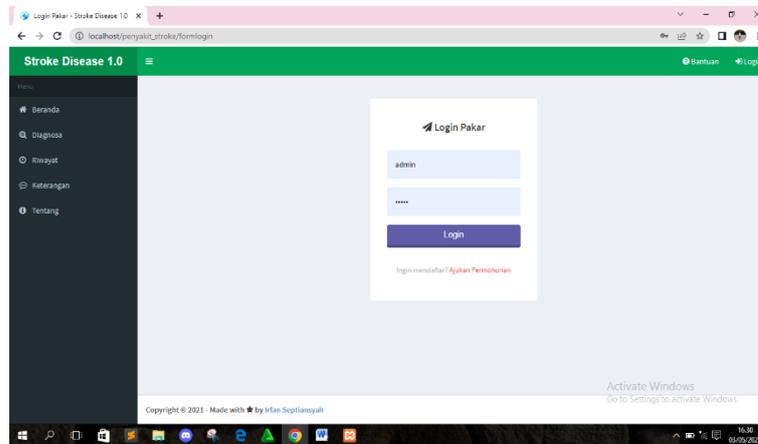
**Gambar 16.** Tampilan Informasi Website

Halaman ini berisi tentang informasi *website* dan nama – nama yang bersangkutan dalam pembuatan program sistem pakar ini.



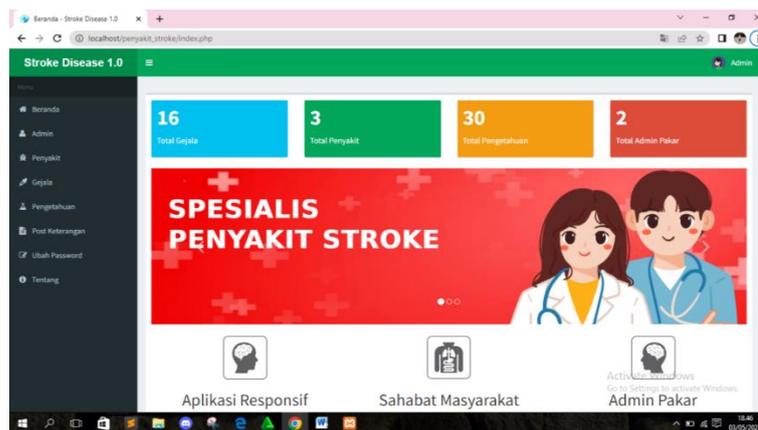
**Gambar 17.** Tampilan Hubungi Bantuan

**b. Tampilan Admin**



**Gambar 18.** Tampilan Login Pada Admin

Pada tampilan *login* adalah untuk menunjukkan *form login* untuk awal langkah beranda awal *admin*.

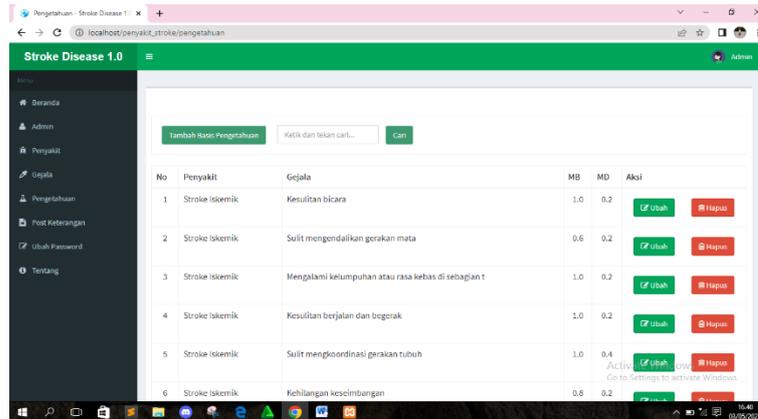


**Gambar 19.** Tampilan Beranda Pada Admin



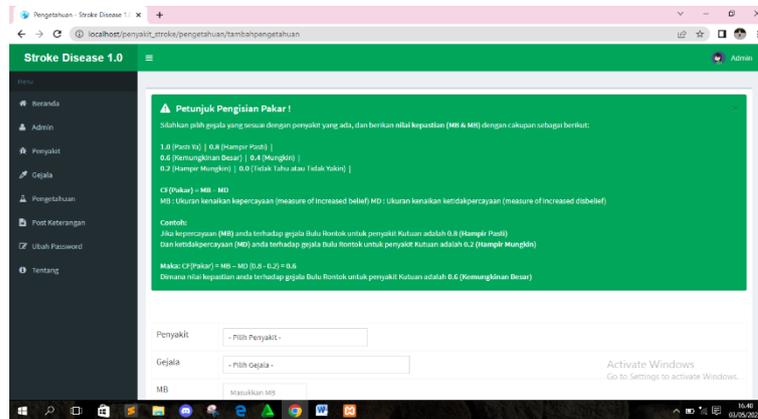
**Gambar 20.** Tampilan Menu Profil





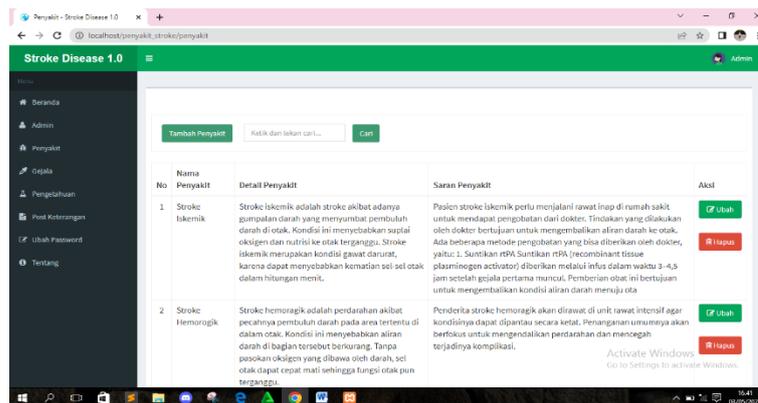
**Gambar 24.** Tampilan Halaman Data Gejala Penyakit Stroke

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan data gejala dari salah satu penyakit Stroke.



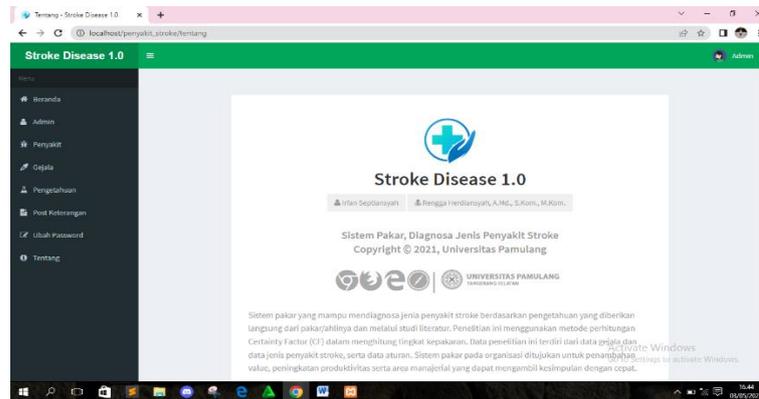
**Gambar 25.** Tampilan Memberi Nilai Gejala Penyakit

Tampilan ini berfungsi untuk memberikan nilai pada salah satu gejala untuk suatu penyakit.



**Gambar 26.** Tampilan Data Keterangan Penyakit

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan data dari penyakit ke halaman keterangan untuk dilihat oleh pengguna atau user.



**Gambar 27.** Tampilan Informasi Website Admin

Pada halaman ini berfungsi untuk melihat informasi dari *website* sistem pakar ini dan siapa saja yang terlibat dari pembuatan program ini.

#### 4.6 Pengujian Sistem

Setelah aplikasi dibuat maka harus melewati pengujian terlebih dahulu sebelum digunakan dilapangan, disini penulis melakukan pengujian *Black box*.

#### 4.4 Sistem *Black box*

Pengujian *Black box* merupakan pengujian berdasarkan fungsi dari program untuk mengetahui kesalahan dari sebuah program dengan cara memberikan sejumlah *input* kemudian diproses sesuai fungsi *input* yang diberikan maka setelah menghasilkan *output* yang sesuai dengan kebutuhan maka program telah benar, begitu juga sebaliknya jika fungsi tidak sesuai maka program tersebut masih ada kesalahan, dan terus-menerus diuji sampai tidak ditemukan lagi kesalahan. Berikut ini adalah pengujian *Black box* pada aplikasi sistem akar untuk mendiagnosa penyakit stroke.

**Tabel 7.** Melakukan diagnosa

Test Id	Deskripsi pengujian	Prosedur pengujian	Masukan	Hasil yang di harapkan	Hasil yang di dapat
T05	Diagnosa penyakit dalam	Pengujian di lakukan oleh <i>staff</i> di klinik herbal putih	<i>Staff</i> melakukan diagnosa dengan mengisi kuisisioner	Berasil melakukan diagnosa dan mendapatkan informasi tentang penyakit dan solusinya	<i>Valid</i>
Jumlah pengujian : 1					
Jumlah defect yang di temukan : 0					

## 5 KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk membantu memecahkan permasalahan dalam beragam bidang, salah satunya adalah diagnosa penyakit dalam. Penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut, yaitu:

- Menggunakan perhitungan *certainty factor* sistem pakar ini mampu melakukan diagnosa penyakit stroke dari gejala-gejala yang di masukan oleh *user*.

- b. Metode *certainty factor* yang diterapkan dalam sistem pakar ini memiliki konsep kerja dengan cara menghitung nilai kepastian dan tidak pastian yang diberikan oleh *user* dari masing-masing gejala yang dirasakan, selanjutnya akan dimasukan kedalam *CF rule* yang telah diterapkan oleh pakar, dimana untuk *CF* yang memiliki hipotensi yang sama akan dihitung kembali dengan menggunakan rumus *CF* gabungan. Sehingga dapat menghasilkan kesimpulan penyakit yang diderita penyakit stroke sesuai dengan gejala yang dipilih.
- c. Sistem pakar memberikan informasi tentang penyakit stroke dan menentukan solusi penanganannya dengan menampilkan hasil diagnosa dari perhitungan nilai *CF* setiap gejala yang di pilih oleh *user*.

## 5.2 Saran

Untuk dapat mengatasi kekurangan yang terdapat pada sistem, maka penulis mencoba memberikan beberapa saran sebagai berikut :

- a. Penelitian selanjutnya di harapkan dapat mengimplementasikan aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Stroke dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis *Web* ini kedalam *platform* lainnya.
- b. Peneliti berharap untuk melakukan *system backup*, guna mencegah hal hal yang tidak diinginkan , mengingat data-data tersebut sangatlah berharga.
- c. Penelitian selanjutnya di harapkan dapat menambahkan gejala dan jenis penyakit stroke yang baru agar sistem pakar dapat selalu *update* dan dapat digunakan seiring berjalannya waktu.

## REFERENCES

- A.S., Rosa & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. In *Informatika Bandung*.
- Azzahra, V., & Ronoatmodjo, S. (2023). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Stroke pada Penduduk Usia  $\geq 15$  Tahun di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Analisis Data Riskesdas 2018). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, 6(2). <https://doi.org/10.7454/epidkes.v6i2.6508>
- Cynthia Silaban, N. A. H. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia Menerapkan Metode *Certainty Factor*. *Pelita Informatika Budi Darma*, 7(4), 488–491. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i4.2265>
- Indra, & Zahni, W. &. (2018). *Web server*. 14–23.
- Iqbal, I., & Zahrah, Z. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Gejala Awal Penyakit Stroke Dengan Menggunakan Metode Fuzzy. *Jurnal TIKa*, 7(3), 235–242. <https://doi.org/10.51179/tika.v7i3.1538>
- Kanggeraldo, J., Sari, R. P., & Zul, M. I. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Stroke Hemoragik dan Iskemik Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 2(2), 498–505. <https://doi.org/10.29207/resti.v2i2.268>
- Kristania, Y. M., Maryani, I., & Iqbal, A. (2019). The Web-Based Academic Information System of Texting in SMKN 2 Banyumas. *Journal of Science Dan Management*, 5(2), 82–89.
- Marlinda, L. (2021). *Sistem Pakar Perancangan Dan Pembahasan; Metode Chaining, Certainty Faktor, Fuzzy Logik* (L. Marlinda (ed.); 1st ed., Vol. 1). GRAHA ILMU.
- Poni, W., & Abdul, F. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Jenis Penyakit Stroke ... 691. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 2, 691–700.
- Sari, A. A. (2020). Sistem Pakar Diagnosa Dini Skizofrenia Berbasis Web Menggunakan Metode *Certainty Factor* Dan Penelusuran Forward Chaining. *Jurnal Teknik Informatika*, 2(1).
- Sari, A. O., & Abdilah, A. (2019). *Buku Web Programming 1 berisikan materi belajar mengenai dasar-dasar pemrograman web . Buku ini direkomendasikan bagi pemula belajar pemrograman web . Buku ini menjelaskan bagaimana belajar dasar-dasar pemrograman web dengan mudah , praktis dan cepat dis*.
- Sianturi, C. J. M. (2019). Sistem Pakar Diagnosis Kejiwaan Menggunakan Metode *Certainty Factor* (Studi Kasus Rumah Sakit Jiwa Daerah Provinsi Sumatera Utara). *Seminar Nasional Informatika*, 400–405.
- Syifani, D., & Does, A. (2018). Aplikasi Sistem Rekam Medis Di Puskesmas Kelurahan Gunung. *Teknologi Informatika Dan Komputer*, 9(1).
- Sylfanie Sekar Mayang, & Ade Eviyanti. (2021). Expert System for Diagnosing Early Symptoms of Stroke Using the Fuzzy Mamdani Method. *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.969>



- Wahyudiyono, W. (2019). Implikasi Penggunaan Internet terhadap Partisipasi Sosial di Jawa Timur. *Jurnal Komunika : Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, 8(2), 63. <https://doi.org/10.31504/komunika.v8i2.2487>
- Wardhani, R. D., Putri, R. R. M., & Setiawan, B. D. (2019). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mulut menggunakan Metode Bayessian Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(11), 1416–1424.