

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Pada Janin Bayi Kembar Menggunakan Metode Theorema Bayes

Dewi Era Wati*, Darjat Saripurna, S.Kom., M.Kom**, Drs. Ahmad Calam M.A.

*Program Studi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

**Program Studi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history: Mendiagnosa penyakit Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)</p> <hr/> <p>Keyword: Sistem Pakar, Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS), Theorema Bayes</p>	<p><i>Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) adalah suatu komplikasi dari kehamilan multiple monokorion yang beresiko tinggi menyebabkan kematian fetal/neonatus, terutama pada janin usia belum mampu hidup dan bila janin berhasil hidup maka janin tersebut beresiko mengalami gangguan jantung, syaraf dan mental. Anasymosis pembuluh darah antara janin berperan penting pada patofisiologi terjadinya TTTS.</i></p> <p><i>Untuk mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan sebuah analisis untuk mendiagnosa terlebih dahulu penyakit Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) dengan menggunakan sebuah aplikasi sistem pakar dengan menerapkan metode Theorema Bayes. Theorema Bayes merupakan metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan anantara data ya dan tidak. Dengan metode Theorema Bayes dapat mempermudah dalam pengambilan keputusan sehingga mampu menyelesaikan sebuah permasalahan seperti yang dilakukan oleh para pakar. Oleh karena itu sistem ini untuk mempermudah pengguna dalam mendiagnosa penyakit Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS).</i></p> <p><i>Pada hasil akhir dalam pengujian sistem dapat menampilkan hasil diagnosa penyakit beserta nilai dan perhitungan berdasarkan metode Theorema Bayes sehingga dapat membantu pengguna dalam mendiagnosa penyakit Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) dan dapat juga memberikan solusinya atau penanganannya. Untuk hasil yang maksimal sistem masih membutuhkan pengembangan program sejenis dengan domain yang lebih luas.</i></p>

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author :

Nama : Dewi Era Wati
Kampus : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Informasi
E-Mail : Derawati63@gmail.com

1. Latar Belakang Masalah

Pada kehamilan kembar identik yang normal, masing-masing janin akan berbagi satu plasenta, dengan sirkulasi darah yang seimbang dari janin resipien ke janin pendonor. Sedangkan pada *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* umumnya terjadi pada kehamilan kembar *monochorion (MC)*, dimana terjadi donasi darah secara terus menerus dari satu janin ke janin yang lainnya (satu janin bertindak sebagai donor sedangkan janin yang lainnya bertindak sebagai resipien). Kehamilan kembar *monochorion* sangat beresiko untuk mendapatkan berbagai jenis komplikasi, diantaranya itu pertumbuhan janin terhambat, kematian janin dan persalinan prematur. Mayoritas dari beberapa komplikasi tersebut berkaitan dengan tidak adanya plasenta dan tanpa penanganan TTTS selalu berakhir dengan persalinan yang prematur. Bila dilakukan terapi, kematian *fetal/neonatal* berkisar antara 40% hingga 60% TTTS dikenal juga dengan beberapa nama yaitu *stuck-twin syndrome*, *mirror syndrome* dan *twin oligohydramnios*. [1]

Angka kejadian TTTS berkisar antara 4% sampai 35% dari seluruh kehamilan kembar monochorion dan menyebabkan kematian lebih dari 17% Transfusi antara janin kembar yang terjadi melalui pembuluh plasenta pada kehamilan kembar. Dengan kemajuan teknologi saat ini, dikembangkan suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berfikir manusia yaitu teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Dalam beberapa literatur ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* diantaranya sistem pakar.

Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi pengetahuan seseorang pakar ke komputer sehingga dapat digunakan untuk konsultasi. Dalam sistem pakar terdapat beberapa metode untuk mendiagnosa jenis penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* diantaranya *Theorema Bayes*. [2]

Metode *Theorema Bayes* merupakan metode yang digunakan untuk menghitung ketidakpastian data menjadi data yang pasti dengan membandingkan anantara data ya dan tidak.[3]

Beraskan uraian di atas maka diangkatlah sebuah penelitian dengan judul “**Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Pada Janin Bayi Kembar Menggunakan metode Theorema Bayes**”

2. Kajian Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelegence*), yang merupakan suatu aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran daari seorang ahli dalam memecahkan masalah.

Pada saat sekarang ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat seperti, MYCIN untuk diagnosa penyakit , DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON dan XSEL untuk membantu konfigurasi computer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, *Prospector* digunakan pada bidang-bidang biologi untuk membantu mencari dan menentukan deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam stok dan investasi, DELTA dipakai untuk pemeliharaan lokomotif listrik *diesel* san lain sebagainya.

Sistem pakar ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan (*Knowledge base*) dengan sistem inferensi untuk menggantikan fungsi seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar sebagai kecerdasan buatan, menggabungkan pengetahuan dan fakta-fakta serta teknik penelusuran untuk memecahkan permasalahan yang secara normal memerlukan keahlian dari seorang pakar. Sistem pakar akan menjadi layaknya seorang pakar di dalam bidang tertentu sesuai kebutuhan manusia. Sistem pakar juga merupakan perkembangan dunia teknologi mutakhir yang membuat manusia/pengguna mendapatkan informasi dan panduan pada saat yang diperlukan, selain juga dapat menghemat biaya.

2.2 Theorema Bayes

Theorema Bayes merupakan sebuah metode yang dihubungkan dengan nilai probabilitas atau ketidakmungkinan untuk menghasilkan suatu keputusan dan informasi yang tepat berdasarkan penyebab-penyebab yang terjadi.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)} \dots \dots \dots (2.1)$$

Atau :

$$p(H|E) = \frac{p(E|H) \cdot p(H)}{\sum_{k=1}^n p(E|Hk) \times p(H|k)} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dengan :

- P(H | E) = Probabilitas hipotesis H jika diberikan *evidence E* terjadi
- (H) = Probabilitas H tanpa mengandung *evidence E* Mengandung apapun
- P(E) = Probabilitas *evidence E* tanpa mengandung apapun
- P(E |H) = Probabilitas munculnya *evidence E* jika diketahui hipotesis H Terjadi.

2.3 Penyakit Twin To Twin Transfusion Syndrome

Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) adalah suatu komplikasi dari kehamilan multiple monokorion yang beresiko tinggi menyebabkan kematian fetal/neonatus, terutama pada janin usia belum mampu hidup dan bila janin berhasil hidup maka janin tersebut beresiko mengalami gangguan jantung, syaraf dan mental. *Anasyomosis* pembuluh darah antara janin berperan penting pada patofisiologi terjadinya TTTS. Hingga saat ini penyebab pasti dari *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* belum diketahui secara jelas. Namun adanya gangguan pembelahan sel telur setelah terjadinya pembuahan disebutkan sebagai penyebab plasenta menjadi abnormal. Kondisi inilah yang kemudian dianggap sebagai pemicu terjadinya *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)*.

Menurut Dr. Irwansyah Putra, M.Ked (OG) SpOG *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* menjadi 5 kelas yaitu :

1. *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* ringan, biasanya terjadi pada akhir trimester ke II umur kehamilan 24-30 minggu.
2. *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* sedang, biasanya terjadi pada trimester ke II umur kehamilan 24-30 minggu.
3. *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* berat, biasa terjadi pada awal trimester ke II umur kehamilan 16-18 minggu.

4. *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS) akut, biasanya terjadi pada trimester ke III atau selama persalinan dari kehamilan *monochronic* yang tidak berkomplikasi.
5. *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS) Kronis, biasanya terjadi pada kehamilan dini (umur kehamilan 12-26 minggu).

2.4 Pemodelan Sistem

Pemodelan adalah gambaran dari realita yang simple dan dituangkan dalam bentuk pemetaan dengan aturan tertentu. Pemodelan digunakan untuk penyederhanaan permasalahan dari suatu sistem yang dirancang dalam bentuk gambar. Pemodelan Sistem adalah suatu bentuk penyederhanaan dari sebuah elemen dan komponen yang sangat kompleks untuk memudahkan pemahaman dari informasi yang dibutuhkan.

1. Unified Modeling Language (UML)

UML digunakan dalam memberikan informasi dalam bentuk gambar atau secara visualisasi dalam memodelkan perangkat lunak dengan standarisasi agar seluruh pengembangan sistem dapat memahami pemodelan suatu perangkat lunak., UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung.

Dalam UML secara umum pemodelan sistem digambarkan dalam bentuk *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*.

2.5 Software Pendukung

- 1) *Microsoft Visual Basic* merupakan salah satu bahasa pemrograman yang berorientasi pada objek (*object oriented programming*) yang bersifat klasik karena telah banyak dipakai untuk pembuatan aplikasi-aplikasi oleh para *developer* di berbagai negara. *Microsoft Basic .NET 2008* adalah evolusi dari bahasa *BASIC* yang kini mengandung lebih pertanyaan (kode program), fungsi dan *keywords* yang akan berkaitan dengan *GUI Windows* dan *Visual Basic .NET Microsoft Visual Basic 2008*
- 2) *Microsoft Office Access* adalah sebuah program aplikasi untuk mengelola database model relasional, karena terdiri dari jalur kolom dan jalur baris. Fitur *Microsoft Access 2010* dengan sejumlah perbaikan membuat proses pemuatan dan pengolahan *database* menjadi lebih mudah dan cepat dari sebelumnya. *Microsoft Access 2010* adalah salah satu *Microsoft Office Suite* yang diciptakan dan dibuat untuk menangani suatu *database*
- 3) *Crystal Report*
Crystal Report merupakan peranti standart untuk membuat laporan pada sistem operasi windows, dimana cetakan / template laporan yang dihasilkan dapat disertakan pada banyak bahasa pemrograman [11].
 1. *Toolbox*, yang berfungsi untuk menambahkan objek-objek ke dalam *report designer*.
 2. *Filed Explorer*, yang berfungsi untuk menampilkan daftar *field*, *formula* dan pernyataan-pernyataan *SQL* serta yang lainnya.
 3. *Report Designer*, yang berfungsi untuk meletakkan objek-objek yang digunakan pada laporan.

3 Metodologi penelitian

3.1 Metode penelitian

Metode penelitian umumnya menggunakan konsep metodologi penelitian jenis *research and Development*. Penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan atau harapan baru bahwa pengetahuan semacam itu akan bermanfaat dalam mengembangkan suatu aplikasi atau layanan baru.

3.2 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan suatu tahapan penting guna untuk mengetahui langkah-langkah yang dibuat pada sistem pakar yang akan dirancang. Dalam penyelesaian permasalahan yang terjadi tentang penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS) berdasarkan gejala-gejala yang akan terjadi, maka diperlukan suatu sistem yang mampu mengadopsi proses dan cara berfikir seorang pakar yang nantinya dapat diaplikasikan dalam sebuah sistem komputer dengan menggunakan metode *Theorema Bayes*. Adapun algoritma sistem untuk mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS) adalah sebagai berikut :

1. Menentukan gejala penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS).
2. Menentukan jenis tingkatan penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS).
3. Menentukan basis aturan.
4. Menentukan nilai probabilitas.
5. Proses perhitungan algoritma *Theorema Bayes*.
6. Menentukan hasil perhitungan *Theorema Bayes*

3.3.2 . Menentukan Data Gejala Penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS)

Langkah ini dibuat untuk mengidentifikasi data gejala yang di dapat dari hasil penelitian di Klinik Spesialis Permata Bunda. Berikut merupakan tabel data gejala yang akan digunakan dalam mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS) adalah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Data Gejala Penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS)

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit
1	G01	Tidak terjadi polihidroamnion dan oligohidroamnion
2	G02	Ukuran konsentrasi Hb berbeda lebih dari 5%
3	G03	Ukuran janin berbeda lebih besar
4	G04	Terjadinya hipolovemia yang menghambat pertumbuhan janin pendonor dan hipervolemia pada janin respien
5	G05	Terjadinya makrosomia pada janin respien
6	G06	Ukuran tali pusar yang berbeda
7	G07	Terjadinya transfuse akut dari satu janin ke janin yang lain
8	G08	Adanya cairan yang menumpuk pada kulit pada salah satu janin
9	G09	Mengakibatkan kelahiran secara prematur atau tidak dapat dilahirkan
10	G10	Dapat menyebabkan infrak atau kematian pada janin

3.3.3 Menentukan Jenis Tingkatan Penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS)

Tabel 3.2 Jenis Tingkatan Penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS)

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	KP001	<i>Twin to Twin Transfusion Syndrome</i> (TTTS) ringan
2	KP002	<i>Twin to Twin Transfusion Syndrome</i> (TTTS) sedang
3	KP003	<i>Twin to Twin Transfusion Syndrome</i> (TTTS) berat
4	KP004	<i>Twin to Twin Transfusion Syndrome</i> (TTTS) akut
5	KP005	<i>Twin to Twin Transfusion Syndrome</i> (TTTS) kronis

3.3.4 Menentukan Basis Pengetahuan

Tabel 3.3 Basis Aturan Penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS)

No	Kode Gejala	Kode Penyakit				
		P1	P2	P3	P4	P5
1	G01	*	*			
2	G02	*				
3	G03	*				
4	G04		*	*		
5	G05		*			
6	G06			*		

7	G07				*	
8	G08				*	
9	G09					*
10	G10					*

Tabel 3.4 Nilai Kepastian

Range Bobot	Bilangan
0 s/d 0.25	Tidak Pasti
>0.25 s/d 0.50	Kurang Pasti
>0.50 s/d 0.75	Pasti
>0.75	Sangat Pasti

3.3.5 Menentukan Nilai Probabilitas

Tabel 3.5 Data Riwayat Pasien

No	Kode Pasien	Nama penyakit	Gejala										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	PS001	TTTS(Ringan)	*		*	*				*	*		*
2	PS001	TTTS(Ringan)		*			*	*					
3	PS001	TTTS(Ringan)	*		*			*	*	*			
4	PS001	TTTS(Ringan)	*		*	*	*						
5	PS001	TTTS(Ringan)	*	*						*	*		
6	PS001	TTTS(Ringan)	*		*		*						*
7	PS001	TTTS(Ringan)	*	*									

Tabel 3.5 Data Riwayat Pasien(Lanjutan)

8	PS002	TTTS(Sedang)		*		*	*	*				*
9	PS002	TTTS(Sedang)	*		*	*		*	*	*	*	
10	PS002	TTTS(Sedang)	*	*	*				*			*
11	PS002	TTTS(Sedang)	*			*	*	*			*	*
12	PS002	TTTS(Sedang)	*			*	*	*		*		*
13	PS002	TTTS(Sedang)	*			*	*		*		*	
14	PS002	TTTS(Sedang)	*	*				*				*
15	PS002	TTTS(Sedang)	*								*	
16	PS003	TTTS(Berat)	*			*			*			
17	PS003	TTTS(Berat)		*		*	*			*		*
18	PS003	TTTS(Berat)		*				*	*	*		
19	PS003	TTTS(Berat)				*		*	*			
20	PS003	TTTS(Berat)	*			*	*		*			*
21	PS004	TTTS(Akut)	*			*			*			
22	PS004	TTTS(Akut)				*	*			*		
23	PS004	TTTS(Akut)		*		*	*		*	*		
24	PS004	TTTS(Akut)	*		*		*	*	*			*
25	PS004	TTTS(Akut)	*	*				*	*	*	*	*
26	PS004	TTTS(Akut)		*	*	*			*	*	*	*
27	PS005	TTTS(Kronis)										
28	PS005	TTTS(Kronis)									*	*
29	PS005	TTTS(Kronis)										*
30	PS005	TTTS(Kronis)									*	*

Selanjutnya berdasarkan dari data sampel pada tabel 3.5, maka dibuat nilai probabilitas untuk masing-masing gejala tiap-tiap jenis kerusakanya. Mengguakan rumus probabilitas bayes.

$$p(A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$$

KP001 = *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS) Ringan

Dari tabel data gejala untuk jenis penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* (TTTS) Ringan) yaitu 7 :

$$G01 = \frac{6}{7} = 0,86$$

$$G02 = \frac{3}{7} = 0,43$$

$$G03 = \frac{4}{7} = 0,57$$

KP002 = *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Sedang*

Dari tabel data gejala untuk jenis penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Ringan* yaitu 8:

$$G01 = \frac{7}{8} = 0,88$$

$$G04 = \frac{5}{8} = 0,63$$

$$G05 = \frac{4}{8} = 0,50$$

KP003 = *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Berat*

Dari tabel data gejala untuk jenis penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Berat* yaitu 5:

$$G04 = \frac{3}{5} = 0,60$$

$$G06 = \frac{2}{5} = 0,40$$

KP004 = *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Akut*

Dari tabel data gejala untuk jenis penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Akut* yaitu 6:

$$G07 = \frac{5}{6} = 0,83$$

$$G08 = \frac{4}{6} = 0,67$$

KP005 = *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Kronis*

Dari tabel data gejala untuk jenis penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS) kronis* yaitu 4:

$$G09 = \frac{2}{4} = 0,50$$

$$G10 = \frac{3}{4} = 0,75$$

Tabel 3.6 Nilai Probabilitas

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala Penyakit	Bobot
KP001	Twin To Twin Transfusi Syndrome ringan	Tidak terjadi polihidromnion & oligohidramnion	0,86
		Konsemtrasi Hb berbeda lebih dari 5%	0,43
		Ukuran janin berbeda menjadi lebih besar	0,57
KP002	Twin To Twin Transfusi Syndrome sedang	Tidak terjadi polihidromnion & oligohidramnion	0,88
		Terjadinya hipovolemia yang menghambat pertumbuhan janin pendonor & hipervolemia pada janin respien	0,63
		Terjadinya makrosomia pada janin respien	0,50
KP003	Twin To Twin Transfusi Syndrome Berat	Ukuran tali pusar yang berbeda	0,60
		Terjadinya hipolovemia yang menghambat pertumbuhan janin pendonor dan hipervolemia pada janin respien	0,40
KP004	Twin To Twin Transfusi Syndrome akut	Terjadinya transfuse akut dari satu janin ke janin yang lain	0,83
		Adanya cairan yang menumpuk pada kulit pada salah satu janin	0,67
KP005	Twin To Twin Transfusi Syndrome Kronis	Terjadinya kelahiran secara prematur atau tidak dapat dilahirkan	0,50
		Terjadinya infrak atau kematian pada janin	0,75

Tabel 3.7 Konsultasi

Kode Gejala	Gejala Penyakit	Jawaban
G01	Tidak terjadi polihidroamnion dan oligohidroamnion	Ya
G02	Ukuran konsentrasi Hb berbeda lebih dari 5%	Tidak
G03	Ukuran janin berbeda lebih besar	Ya
G04	Terjadinya hipolovemia yang menghambat pertumbuhan janin pendonor dan hipervolemia pada janin respien	Ya
G05	Terjadinya makrosomia pada janin respien	Tidak
G06	Ukuran tali pusar yang berbeda	Ya
G07	Terjadinya transfuse akut dari satu janin ke janin yang lain	Ya
G08	Adanya cairan yang menumpuk pada kulit pada salah satu janin	Ya
G09	Mengakibatkan kelahiran secara prematur atau tidak dapat dilahirkan	Ya
G10	Dapat menyebabkan infrak atau kematian pada janin	Ya

3.3.6 Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Untuk melakukan suatu perhitungan dalam memastikan penyakit pada *Twin To Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) maka di perlukan suatu perhitungan sebagai berikut :

$$= \sum_{Gn}^n k = 1 = Gn + \dots + Gn$$

1. Penyakit *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Ringan
 $\sum_{G3}^3 k = 3 = 0.86 + 0,57 = 1.43$

2. Penyakit *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Sedang
 $\sum_{G3}^3 k = 3 = 0.88 + 0.63 = 1,50$

3. Penyakit *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Berat
 $\sum_{G2}^2 k = 2 = 0.60 + 0.40 = 1,00$

4. Penyakit *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) akut
 $\sum_{G2}^2 k = 2 = 0.83 + 0.67 = 1,50$

5. Penyakit *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Kronis
 $\sum_{G2}^2 k = 2 = 0.50 + 0.75 = 1,25$

3.3.7 Mencari nilai probabilitas hipotesa H tanpa mengandung evidence

Mencari probabilitas hipotesa H tanpa mengandung *evidence* dengan cara membagi nilai probabilitas *evidence* awal dengan hasil penjumlahan probabilitas berdasarkan data sampel baru.

$$P(Hi) = \frac{p(E|Hi)}{\sum_k^n} = n$$

1. KP001 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Ringan

$$G01 = P(H1) \frac{0,86}{1,43} = 0,60$$

$$G03 = P(H3) \frac{0,57}{1,43} = 0,40$$

2. KP002 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Sedang

$$G01 = P(H1) \frac{0,88}{1,50} = 0,58$$

$$G04 = P(H4) \frac{0,63}{1,50} = 0,42$$

3. KP003 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Berat

$$G04 = P(H4) \frac{0,60}{1,00} = 0,60$$

$$G06 = P(H6) \frac{0,40}{1,00} = 0,40$$

4. KP004 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Akut

$$G07 = P(H7) \frac{0,83}{1,50} = 0,56$$

$$G08 = P(H8) \frac{0,67}{1,50} = 0,44$$

5. KP005 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Kronis

$$G09 = P(H9) \frac{0,50}{1,25} = 0,40$$

$$G10 = P(H10) \frac{0,75}{1,25} = 0,60$$

3.3.8 Mencari nilai probabilitas hipotesa H mengandung *evidence*

Mencari probabilitas hipotesis memandang *evidence* dengan cara mengalikan probabilitas *evidence* awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa mengandung *evidence* dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing hipotesis.

$$\sum_{k=n}^n = p(H_i) * p(E|H_i) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i)$$

1. KP001 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Ringan

$$\sum_{G3}^3 k = 3 = (0,86 * 0,60) + (0,57 * 0,40) = 0,77$$

2. KP002 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Sedang

$$\sum_{G3}^3 k = 3 = (0,88 * 0,58) + (0,63 * 0,42) = 0,52$$

3. KP003 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Berat

$$\sum_{G2}^2 k = 2 = (0,60 * 0,60) + (0,40 * 0,40) = 0,52$$

4. KP004 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Akut

$$\sum_{G2}^2 k = 2 = (0,83 * 0,56) + (0,67 * 0,44) = 0,76$$

5. KP005 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Kronis

$$\sum_{G2}^2 k = 2 = (0,50 * 0,40) + (0,75 * 0,60) = 0,65$$

3.3.9 Mencari nilai probabilitas hipotesa H benar jika diberi *evidence*

$$p(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_k^n = N}$$

1. KP001 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Ringan

$$P(H1) \frac{0,86 * 0,51}{0,74} = 0,69$$

$$P(H3) \frac{0,6 * 0,23}{0,74} = 0,31$$

2. KP002 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Sedang

$$P(H1) \frac{0,88 * 0,51}{0,77} = 0,66$$

$$P(H4) \frac{0,63 * 0,26}{0,77} = 0,34$$

3. KP003 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Berat

$$P(H4) \frac{0,60 * 0,36}{0,52} = 0,69$$

$$P(H6) \frac{0,40 * 0,16}{0,52} = 0,31$$

4. KP004 = *Twin Transafusion Syndrome* (TTTS) Akut

$$P(H7) \frac{0,83 * 0,46}{0,76} = 0,61$$

$$P(H8) \frac{0,67 * 0,30}{0,76} = 0,39$$

5. KP005 = *Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Kronis*

$$P(H9) \frac{0,50 * 0,20}{0,65} = 0,31$$

$$P(H10) \frac{0,75 * 0,20}{0,65} = 0,69$$

3.3.10 Mencari nilai kesimpulan

Mencari nilai kesimpulan dari metode *Theorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau $P(E_i|H_i)$ dengan nilai hipotesa H_i benar jika di berikan *evidence* E atau $P(H_i|E_i)$ dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=0}^n \text{bayes} = P(E|H_1) * P(H_1|E_1) \dots + P(E|H_i) * P(H_i|E_i)$$

1. KP001 = *Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Ringan*

$$\sum_{G3}^3 \text{Bayes} = (0,86 * 0,69) + (0,57 * 0,31) = 0,77 = 77\%$$

2. KP002 = *Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Sedang*

$$\sum_{G3}^3 \text{Bayes} = (0,58 * 0,66) + (0,63 * 0,34) = 0,79 = 79\%$$

3. KP003 = *Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Berat*

$$\sum_{G2}^2 \text{Bayes} = (0,60 * 0,69) + (0,40 * 0,31) = 0,54 = 54\%$$

4. KP004 = *Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Kronis*

$$\sum_{G2}^2 \text{Bayes} = (0,83 * 0,31) + (0,67 * 0,39) = 0,52 = 52\%$$

5. KP005 = *Twin Transfusion Syndrome (TTTS) Akut*

$$\sum_{G2}^2 \text{Bayes} = (0,50 * 0,31) + (0,75 * 0,69) = 0,67 = 67\%$$

3.3.11 Penetapan kesimpulan

Dari proses perhitungan berdasarkan data gejala yang diketahui dengan menggunakan metode *Theorema Bayes* diatas, maka pasien **Sangat Pasti** terkena penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* jenis **Ringan** dengan nilai **79 %**

4. Pemodelan dan Perancangan Sistem

4.1 Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem berisi tentang rencana dan pengembangan sistem yang akan dibangun. Adapun pemodelan sistem yang diusulkan akan dijelaskan dengan metode melalui *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*.

4.2 Rancangan Struktur Tabel

Rancangan basis data digunakan untuk dapat melihat tabel atau *field* yang digunakan dalam memenuhi kebutuhan sistem. Berikut rancangan basis data pada perancangan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* menggunakan metode *Theorema Bayes*.

4.3 Rancangan Antar Muka

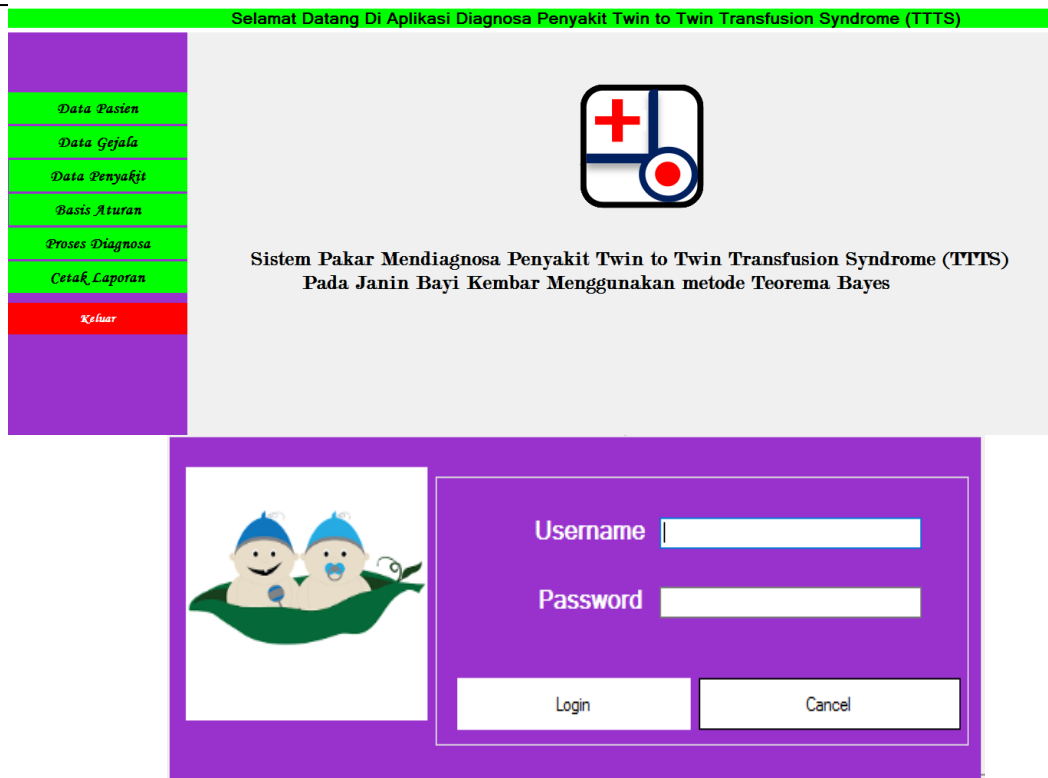
Perancangan Antar Muka dalam suatu sistem yang dirancang terdapat beberapa tampilan sistem yang dirancang guna mempermudah dalam menjalankan sistem untuk keperluan pengambilan keputusan.

5. Pengujian dan Implementasi

5.1 Pengujian

5.2.1 Form Login

Form login merupakan form yang tampil pertama kali saat program aplikasi dijalankan, yang berisikan *Username* dan *Password*. Form login bertujuan untuk mengaktifkan menu utama. Form login berfungsi untuk mengamankan data agar tidak dapat dibuka oleh sembarang orang. Berikut adalah tampilan Form Login :



Gambar 5.1 Tampilan Form Login

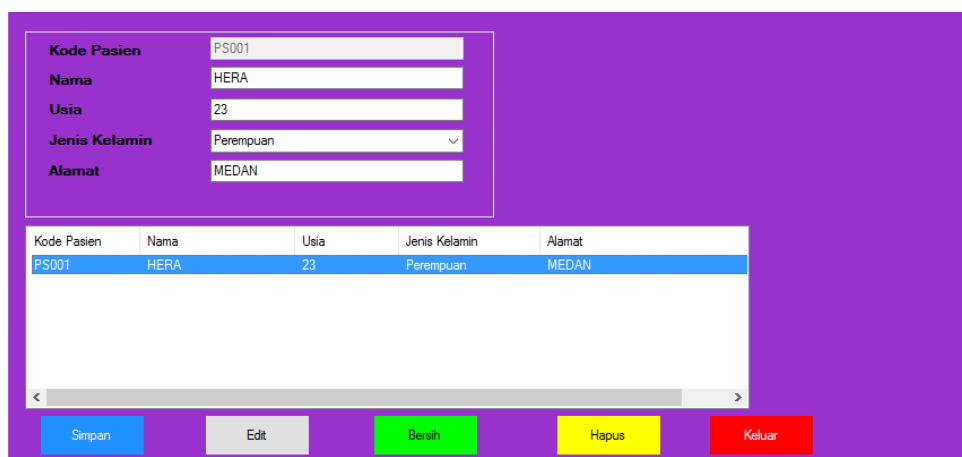
5.2.2 Tampilan Menu Utama

Menu utama merupakan halaman utama pada aplikasi Sistem Pakar yang dirancang untuk mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* yang akan menampilkan beberapa menu yang dapat dipilih langsung oleh pengguna. Berikut adalah tampilan Menu Utama :

Gambar 5.2 Tampilan Menu Utama

5.2.3 Tampilan Data Pasien

Form data pasien digunakan untuk menginput data pasien yang akan melakukan konsultasi dengan pakar tentang penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)*.



Gambar 5.3 Tampilan Form Data Pasien

5.2.4 Tampilan Form Data Gejala

Form data gejala merupakan form yang berguna untuk menginput data gejala *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* untuk proses data masuk dan data keluar.

The screenshot shows a web application interface with a purple background. At the top, there are two input fields: 'Kode Gejala' with the value 'G01' and 'Nama Gejala' with the value 'Tidak Terjadi Polihidramnion Dan Oligohidra'. Below these is a table listing symptoms with their codes and descriptions. At the bottom, there are five buttons: 'Simpan' (blue), 'Edit' (grey), 'Hapus' (yellow), 'Bersihkan' (green), and 'Keluar' (red).

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Tidak Terjadi Polihidramnion Dan Oligohidramnion
G02	Ukuran Konsentrasi Hb Berbeda Lebih Dari 5%
G03	Ukuran Janin Berbeda Lebih Besar
G04	Terjadinya Hipolovemia Yang Menghambat Pertumbuhan Janin Pendoron Dan Hipervolemia Pada Janin Respien
G05	Terjadinya Makrosomia Pada Janin Respien
G06	Pada Awal Trimester II Ukuran Tali Puser Yang Berbeda
G07	Terjadinya Transfuse Akut Dari Satu Janin Ke Janin Yang Lain
G08	Adanya Cairan Yang Menumpuk Pada Kulit Pada Salah Satu Janin
G09	Mengakibatkan Kelahiran Secara Prematur Atau Tidak Dapat Dilahirkan
G10	Dapat Menyebabkan Infrak Atau Kematian Pada Janin

Gambar 5.2 Tampilan Menu Utama

5.2.5 Tampilan Data Pasien

Form data pasien digunakan untuk menginput data pasien yang akan melakukan konsultasi dengan pakar tentang penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)*.

The screenshot shows a web application interface with a purple background. At the top, there are five input fields: 'Kode Pasien' (PS001), 'Nama' (HERA), 'Usia' (23), 'Jenis Kelamin' (Perempuan), and 'Alamat' (MEDAN). Below these is a table listing patient data. At the bottom, there are five buttons: 'Simpan' (blue), 'Edit' (grey), 'Bersihkan' (green), 'Hapus' (yellow), and 'Keluar' (red).

Kode Pasien	Nama	Usia	Jenis Kelamin	Alamat
PS001	HERA	23	Perempuan	MEDAN

Gambar 5.3 Tampilan Form Data Pasien

5.2.6 Tampilan Form Data Gejala

Form data gejala merupakan form yang berguna untuk menginput data gejala *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* untuk proses data masuk dan data keluar.

The screenshot shows a web application interface with a purple background. At the top, there are two input fields: 'Kode Gejala' with the value 'G01' and 'Nama Gejala' with the value 'Tidak Terjadi Polihidramnion Dan Oligohidra'. Below these is a table listing symptoms with their codes and descriptions. At the bottom, there are five buttons: 'Simpan' (blue), 'Edit' (grey), 'Hapus' (yellow), 'Bersihkan' (green), and 'Keluar' (red).

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Tidak Terjadi Polihidramnion Dan Oligohidramnion
G02	Ukuran Konsentrasi Hb Berbeda Lebih Dari 5%
G03	Ukuran Janin Berbeda Lebih Besar
G04	Terjadinya Hipolovemia Yang Menghambat Pertumbuhan Janin Pendoron Dan Hipervolemia Pada Janin Respien
G05	Terjadinya Makrosomia Pada Janin Respien
G06	Pada Awal Trimester II Ukuran Tali Puser Yang Berbeda
G07	Terjadinya Transfuse Akut Dari Satu Janin Ke Janin Yang Lain
G08	Adanya Cairan Yang Menumpuk Pada Kulit Pada Salah Satu Janin
G09	Mengakibatkan Kelahiran Secara Prematur Atau Tidak Dapat Dilahirkan
G10	Dapat Menyebabkan Infrak Atau Kematian Pada Janin

Gambar 5.4 Tampilan Form Data Gejala

5.2.7 Tampilan Form Data Penyakit

Form ini berfungsi untuk menginput data penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* yang telah ditentukan oleh pakar.

Gambar 5.5 Tampilan Form Data Penyakit

5.2.8 Tampilan Form Basis Aturan

Form basis aturan berfungsi sebagai parameter aturan yang akan digunakan untuk proses solusi masuk dan keluar.

Gambar 5.6 Tampilan Basis aturan


5.2.9 Tampilan Form Diagnosa

Form diagnosa menampilkan hasil perhitungan dari gejala yang telah di pilih oleh perawat dan di proses sehingga menghasilkan jenis tingkatan penyakit yang diderita oleh pasien dan juga solusi pengobatannya.

Gambar 5.7 Tampilan Diagnosa

5.2.10 Tampilan Form Laporan

Form laporan ini menampilkan hasil diagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusi Syndrome (TTTS)* secara menyeluruh dan solusinya.



Klinik Spesialis Bunda Medan

Jalan Sisingamangaraja No. 17
Telp(061)7365772, 7366145, 7321666, 7320907; Fax 7344786
Medan 20215

Laporan Data Hasil Diagnosa

Dari proses perhitungan berdasarkan data gejala yang diketahui dengan menggunakan metode theorema bayes, maka diperoleh nilai:

Kode	Nama	Jk	Alamat	Hasil	Solusi
PS001	HERA	Perempuan	MEDAN	Twin To Twin Transfusi Syndrome sedang dengan Nilai 79,5%	Menjalani Pemeriksaan Dengan Cara USG Atau Pengamatan Untuk Mengetahui Sejah Mana Penyakit TTTS

Medan, 10/07/2020
Pimpinan Perusahaan
(Dr. Irwansyah Putra, M.Ked (OG) SpOG)

Gambar 5.8 Tampilan Laporan

5.3 Kelebihan dan Kelemahan

Adapun kelebihan dan kelemahan dari sistem yang dirancang adalah sebagai berikut :

5.3.1 Kelemahan Sistem

- Aplikasi sistem pakar ini masih sangat sederhana hanya seputar penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* saja sehingga pasien yang menderita penyakit lain tidak dapat menggunakan aplikasi ini.
- Sistem pakar ini hanya menggunakan metode *teorema bayes* sehingga hasil perhitungan pada sistem ini bisa saja berbeda dengan hasil yang diperoleh dari pakar lain.
- Aplikasi sistem untuk mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome (TTTS)* masih menggunakan bahasa pemrograman *visual basic*.

5.3.2 Kelemahan Sistem

- Seperti seorang pakar, sistem ini dapat digunakan oleh pasien dan perawat yang ingin melakukan konsultasi.
- Tidak membutuhkan waktu lama untuk melihat hasil dari gejala yang dialami pasien.
- Bentuk rancangan sistem sederhana memudahkan pengguna dalam pemakaiannya.

6. Kesimpulan dan saran

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dalam perancangan program sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* dengan menggunakan metode *teorema bayes*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Dalam merancang sistem aplikasi sistem pakar dengan menggunakan metode *teorema bayes* dilakukan melalui perhitungan kepakaran dengan rumus pada metode *teorema bayes* yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome* di Klinik Spesialis Bunda.

6.2 Saran

Adapun saran yang disampaikan kepada semua pihak yang berkaitan dengan perancangan sistem ini yaitu :

- Disarankan aplikasi sistem pakar ini tidak hanya membahas tentang penyakit *Twin to Twin Transfusion Syndrome*.




UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Pada kesempatan ini diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini. Di dalam penyusunan jurnal ini, banyak sekali bimbingan yang didapatkan serta arahan dan bantuan dari pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Rudi Gunawan, SE., M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan. Bapak Dr. Zulfian Azmi, ST., M.Kom., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Marsono, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Darjat Saripurna, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran, arahan dan dukungannya serta motivasi, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik

dan tepat waktu. Bapak Drs Ahmad Calam, MA., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan tata cara penulisan, saran dan motivasi sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Seluruh Dosen, Staff dan Pegawai di STMIK Triguna Dharma Medan.

Daftar Pustaka

- M. Ceccanti, "Obstetrics and Gynaecology Cases - Reviews ClinMed International Library," vol. 3, no. August, pp. 2015–2017, 2018.
- I. Russari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Batu Ginjal Menggunakan Theorema Bayes," *J. Ris. Komput.*, vol. 3, pp. 18–22, 2016.
- P. S. Ramadhan, "Sistem Pakar Pendiagnosaan Dermatitis Imun Menggunakan Theorema Bayes," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 1, pp. 43–48, 2018.
- M. J. Tobin, "Asthma, Airway Biology, and Nasal Disorders in AJRCCM 2003," *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 169, no. 2, pp. 265–276, 2004.
- F. Rahmi Ras, H. Nelly Astuti, and B. Efori, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- R. RUSDIYANTO, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Akibat Gigitan Nyamuk Dengan Metode Bayes Berbasis Web," *J. Tek. Inform. Musirawas*, vol. 3, no. 1, p. 30, 2018.
- A. Sulistyohati, T. Hidayat, K. Kunci: Ginjal, S. Pakar, and M. Dempster-Shafer, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2008, no. Snati, pp. 1907–5022, 2008.

	<p>Dewi Era Wati, Wanita kelahiran Suka Makmur, 27 Januari 1997 ini merupakan seorang mahasiswi STMIK Triguna Dharma yang sedang dalam proses menyelesaikan skripsi.</p>
	<p>Darjat Saripurna S.Kom., M.Kom, Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan.</p>
	<p>Drs Ahmad Calam M.A Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma Medan.</p>