

# Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menular Pada Balita Dengan Metode Bayes

Romanus Damanik

\* Corresponding author : [rdfikom@gmail.com](mailto:rdfikom@gmail.com)

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Sumatera Utara,  
Jl Setiabudi No. 479 F Tanjungsari Medan

*Abstract-- Infectious diseases known as infectious diseases are a disease caused by a biological agent (such as viruses, bacteria or parasites), which can be transmitted or transmitted to others through certain media such as air, food and drink that are less clean, syringes and blood transfusions and direct contact with the patient. The expert system is one of the branches of Artificial Intelligence that makes extensive use of knowledge, especially for the expert-level problem-solving. Bayes is a simple probabilistic based prediction technique based on bayes rules. The goal to be achieved is to create a useful expert system application as a tool to get information on infectious diseases in infants.*

*Keyword: Infectious Diseases, Expert Systems, Bayes, Infant*

*Abstrak-- Penyakit menular yang di kenal sebagai penyakit infeksi adalah sebuah penyakit yang di sebabkan oleh sebuah agen biologi (seperti virus, bakteri atau parasit), yang bisa di tularkan atau menular kepada orang lain melalui media tertentu seperti udara, tempat makan dan minum yang kurang bersih pencuciannya, jarum suntik dan transfusi darah dan kontak langsung dengan penderita. Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari Artificial Intelligence yang membuat penggunaan secara luas knowledge, yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Bayes adalah teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana berdasarkan aturan aturan bayes. Tujuan yang akan di capai adalah untuk membuat aplikasi sistem pakar yang berguna sebagai alat bantu untuk mendapatkan informasi penyakit menular pada balita.*

*Kata Kunci : Penyakit Menular, Sistem Pakar, Bayes, Balita*

## PENDAHULUAN

Penyakit menular atau penyakit infeksi adalah sebuah penyakit yang di sebabkan oleh sebuah agen biologi seperti virus, bakteri atau parasit, bukan di sebabkan faktor fisik seperti luka bakar atau kimia seperti keracunan dan cara penularan penyakit seperti media langsung dari orang ke orang, bersin dan batuk. Penyakit menular sangat berbahaya karena dapat menular ke orang lain tanpa memandang usia terutama pada balita, di sinilah peran orang tua sangat di butuhkan untuk mengetahui penyebab sejak dini penyakit apa yang dialami balita dan dapat segera memberikan solusi penanganan, sehingga penyakit yang di alami balita bisa secara cepat dilakukan

pengobatan. Masalah yang dihadapi, para orang tua tidak mengetahui jenis gejala maupun penyakit yang diderita balitanya, dikarenakan minimnya pengetahuan yang mereka ketahui, maka akibat pengetahuan dan penanganan penyakit yang salah menyebabkan penyakit yang diderita balita menjadi semakin parah dan sulit untuk di sembuhkan.<sup>[1]</sup> Ketika melakukan konsultasi ke dokter para orang tua terkendala oleh waktu karena kesibukan aktifitas mereka, begitu juga biaya untuk berkonsultasi kedokter yang di keluarkan relatif tidak sedikit, ditambah lagi dokter terkadang mempunyai kelemahan seperti lupa, kurang cepat dalam hal mengambil keputusan, jam praktek yang

padat dan pasien yang melakukan konsultasi begitu banyak sehingga diharuskan menunggu karena dokter harus memeriksa satu persatu pasien. [3] Jadi untuk mengurangi keterbatasan itu perlu di buat alat bantu berupa sistem pakar. Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang membuat penggunaan secara luas pengetahuan, yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Dalam hal ini peran seorang pakar atau dokter sangat di butuhkan untuk memberikan data - data serta solusi terhadap setiap penyakit khususnya penyakit - penyakit yang menular khususnya pada balita, yang akan di implementasikan berupa sistem pakar dengan memanfaatkan metode bayes. [2]

Metode Bayes merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasar pada penerapan teorema bayes (aturan aturan bayes) dengan kata lain, dalam naïve bayes, model yang digunakan adalah model fitur independen. Maka berdasarkan uraian diatas, maka penulis mengangkat judul penelitian yaitu “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menular Pada Balita Dengan Metode Bayes”[2]

**METODE PENELITIAN**

**Basis Pengetahuan**

Untuk mengetahui apakah seseorang di katakan mengidap suatu penyakit, terlebih dahulu kita mengetahui apa yang sering menjadi gejala-gejala atau yang sering dialami penderita penyakit tersebut, gejala-gejala itu akan dijadikan sebagai salah satu cara dalam mendiagnosa penyakit. Adapun gejala yang di derita antara lain:

**Tabel 1. Gejala Penyakit**

Penyakit	Gejala
Cacar Air	G1 Demam
	G2 Rasa mual
	G3 Malaise(Perasaan lemas)
	G4 Nyeri pada sendi
	G5 Ruam kemerahan pada kulit
	G6 Rasa gatal pada kulit
	G7 Bintik bintik merah (papula) pada kulit berisi cairan jernih
Morbili	G1 Demam
	G8 Batuk
	G4 Nyeri pada sendi
	G9 Konjunctivitis (mata merah meradang)
	G10 Bercak kemerahan (bercak koplik) pada kulit
G11 Bintik bintik kemerahan pada kulit	
Difteria	G1 Demam
	G8 Batuk
	G12 Aktifitas menurun
	G13 Selaput putih ke abu abuan pada tengorokan
	G14 Bengkak pada leher
	G15 Rasa sakit saat menelan
G16 Sulit bernafas	
Impetigo Krustosa	G17 Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal
	G18 Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal
	G19 Bintik bintik(bula) kekuningan
	G20 Bintik bintik (bula) pecah terlihat keropeng kuning kecoklatan
	G21 Luka lecet kehitaman ketika kering pada kulit

Impetigo Bulosa	G17	Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal
	G22	Bintik kecil pada kulit disertai biang keringat
	G23	Bintik bintik (bula) berisi cairan keruh seperti nanah
	G24	Bintik bintik (bula) melepuh dengan dinding tipis
	G25	Bintik bintik (bula) pecah terlihat luka kemerahan pada kulit

Setelah mengetahui gejala penyakit yang di derita oleh pasien maka seorang pakar akan menentukan penyakit yang di derita oleh pasien, adapun jenis penyakit adalah sebagai berikut.

**Tabel 2. Penyakit**

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Cacar Air
P2	Impetigo Krustosa
P3	Impetigo Bulosa
P4	Difteria
P5	Morbili

**Tabel 3. Kriteria Gejala**

Kriteria Gejala	Kriteria	Nilai Kriteria
G1 Demam		
36,5 C – 37,5 C	Normal	0.1
37,7 C – 38,8 C	Demam Ringan	0.2
38.8 C – 40 C	Demam Sedang	0.4
> 40 C	Demam Tinggi	0.5
G2 Rasa mual		
Mual hanya sekali	Ringan	0.1
Mual berulang ulang	Sedang	0.3
Mual sampai muntah	Berat	0.5
G3 Malaise(Perasaan lemas)		
Kurang bersemangat	Ringan	0.1
Terlihat Loyo	Sedang	0.2
Diam tidak bergerak	Berat	0.4
G4 Nyeri pada sendi		
Nyeri sendi hilang timbul	Ringan	0.2
Nyeri sendi terus menerus	Sedang	0.4
Nyeri sendi sepanjang hari	Berat	0.6
G5 Ruam kemerahan pada kulit		
Jumlah ruam kemerahan 1 – 5 ruam	Ringan	0.3
Jumlah ruam kemerahan 6 – 10 ruam	Sedang	0.5
Jumlah ruam kemerahan > 10 ruam	Berat	0.7
G6 Rasa gatal pada kulit		
Jarang melakukan garukan/gesekan pada kulit	Ringan	0.2
Sering melakukan garukan/gesekan pada kulit	Sedang	0.3
Berulang ulang melakukan garukan/gesekan pada kulit	Berat	0.5
G7 Bintik bintik merah (papula) pada kulit berisi cairan jernih		
Jumlah bintik merah berisi cairan bening 1 – 5 bintik	Ringan	0.4
Jumlah bintik merah berisi cairan bening 6 – 10 bintik	Sedang	0.6

G8 Batuk		
Batuk berlangsung selama kurang dari satu minggu	Ringan	0.2
Batuk berlangsung selama kurang dari dua minggu	Sedang	0.5
Batuk berlangsung lebih dari dua minggu	Berat	0.7
G9 Konjunctivitis (mata merah meradang)		
Bola mata sedikit memerah	Ringan	0.2
Bola mata memerah secara merata	Sedang	0.4
Kedua mata memerah	Berat	0.7
G10 Bercak kemerahan (bercak koplik) pada kulit		
Jumlah bercak kemerahan 1 – 5 bercak	Ringan	0.2
Jumlah bercak kemerahan 6 – 10 bercak	Sedang	0.4
G11 Bintik bintik kemerahan pada kulit		
Jumlah bintik kemerahan 1 – 5 bintik	Ringan	0.3
Jumlah bintik kemerahan 6 – 10 bintik	Sedang	0.6
Jumlah bintik kemerahan > 10 bintik	Berat	0.9
G12 Aktifitas menurun		
Kurang bersemangat	Ringan	0.1
Lemas tak bertenaga	Sedang	0.3
Kecepatan dan kelincihan berkurang	Berat	0.5
G13 Selaput putih ke abu abuan pada tengorokan		
Selaput putih tidak merata di tengorokan	Ringan	0.2
Selaput putih terlihat mulai merata di tengorokan	Sedang	0.4
Selaput putih merata di tengorokan	Berat	0.6
G14 Bengkak pada leher		
Leher terasa berat	Ringan	0.3
Leher mulai bengkak	Sedang	0.6
Leher membengkak / besar	Berat	0.8
G15 Rasa sakit menelan		
Bisa menelan tetapi disertai rasa sakit	Ringan	0.2
Susah menelan	Sedang	0.4
Tidak bisa menelan	Berat	0.8
G16 Sulit bernafas		
Bernafas mengeluarkan suara	Ringan	0.3
Bernafas tersengal senggal	Sedang	0.6
Susah bernafas	Berat	0.9
G17 Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal		
Jumlah lesi 1 - 5 lesi	Ringan	0.3
Jumlah lesi 6 - 10 lesi	Sedang	0.4
G18 Bintik bintik kecil pada kulit		
Jumlah bintik bintik kecil 1 – 5 bintik	Ringan	0.3
Jumlah bintik bintik kecil 6 – 10 bintik	Sedang	0.5
Jumlah bintik bintik kecil > 10 bintik	Berat	0.7
G19 Bintik bintik (bula) kekuningan		
Jumlah bula kekuningan 1 – 5 bula	Ringan	0.3
Jumlah bula kekuningan 6 – 10 bula	Sedang	0.5
Jumlah bula kekuningan > 10 bula	Berat	0.8
G20 Bintik bintik (bula) pecah terlihat keropeng kuning kecoklatan		
Jumlah (bula) pecah terlihat keropeng kuning kecoklatan 1 – 5 bula	Ringan	0.2

### Basis Aturan

Berdasarkan basis aturan yang telah dirancang, maka dapat ditentukan kemungkinan-kemungkinan jawaban yang akan diberikan oleh penggunaan nantinya, adapun basis aturan seperti dibawah ini.

Aturan 1: If Demam kriteria normal and Rasa mual kriteria berat dan Malaise(Perasaan lemas) kriteria sedang and nyeri sendi kriteria ringan and Ruam kemerahan pada kulit kriteria ringan and Rasa gatal pada kulit kriteria ringan and Bintik bintik merah (papula) pada kulit berisi cairan jernih kriteria ringan and Then Cacar Air.

Aturan 2: If Demam kriteria demam ringan and Rasa mual kriteria sedang and Malaise(perasaan lemas) kriteria sedang and nyeri sendi kriteria sedang and Ruam kemerahan pada kulit kriteria sedang and Rasa gatal pada kulit kriteria sedang and Bintik bintik merah (papula) pada kulit berisi cairan jernih kriteria sedang and Then Cacar Air.

Aturan 3: If Demam kriteria demam tinggi and Rasa mual kriteria berat and Malaise(perasaan lemas) kriteria berat and nyeri sendi kriteria berat and Ruam kemerahan pada kulit (makula) kriteria berat and Rasa gatal pada kulit kriteria berat and Bintik bintik merah (papula) pada kulit berisi cairan jernih kriteria berat and Then Cacar Air.

Aturan 4: If Demam kriteria demam ringan and Malaise(perasaan lemas) kriteria ringan and Rasa mual dengan kriteria sedang and Ruam kemerahan pada kulit (makula) dengan kriteria sedang and Bintik bintik merah (papula) pada kulit berisi cairan jernih dengan kriteria Sedang Then Cacar Air.

Aturan 5: If Demam kriteria normal and Batuk kriteria sedang and Nyeri sendi kriteria sedang and Konjunctivitis (mata merah meradang) kriteria ringan and Bercak kemerahan (bercak koplik) pada kulit kriteria sedang and Bintik bintik kemerahan pada kulit kriteria sedang Then Morbili.

Aturan 6: If Demam kriteria demam ringan and Batuk kriteria sedang and Nyeri sendi kriteria sedang and Konjunctivitis (mata merah meradang) kriteria sedang and Bercak kemerahan (bercak koplik)

pada kulit kriteria sedang and Bintik bintik kemerahan pada kulit kriteria sedang Then Morbili.

Aturan 7 : If Demam kriteria demam tinggi and Batuk kriteria berat and Nyeri sendi kriteria berat and Konjunctivitis (mata merah meradang) kriteria berat and Bercak kemerahan (bercak koplik) pada kulit kriteria berat and Bintik bintik kemerahan pada kulit kriteria berat Then Morbili.

Aturan 8 : If Demam kriteria normal and Batuk kriteria ringan and Nyeri sendi kriteria sedang and Konjunctivitis (mata merah meradang) kriteria sedang and Bercak kemerahan (bercak koplik) pada kulit kriteria sedang and Bintik bintik kemerahan pada kulit kriteria sedang Then Morbili.

Aturan 9 : If Demam kriteria normal and Batuk kriteria sedang and Aktifitas menurun kriteria sedang and Selaput putih ke abu abuan pada tengorokan kriteria ringan and Bengkak pada leher kriteria sedang and Rasa sakit saat menelan kriteria sedang and Sulit bernafas kriteria sedang Then Difteria.

Aturan 10 : If Demam kriteria demam ringan and Batuk kriteria sedang and Aktifitas menurun kriteria sedang and Selaput putih ke abu abuan pada tengorokan kriteria sedang and Bengkak pada leher kriteria sedang and Rasa sakit saat menelan kriteria sedang and Sulit bernafas kriteria sedang Then Difteria.

Aturan 11 : If Demam kriteria demam tinggi and Batuk kriteria berat and Aktifitas menurun kriteria berat and Selaput putih ke abu abuan pada tengorokan kriteria berat and Bengkak pada leher kriteria berat and Rasa sakit saat menelan kriteria berat and Sulit bernafas kriteria berat Then Difteria.

Aturan 12 : If Demam kriteria normal and Batuk kriteria ringan and Aktifitas menurun kriteria sedang and Selaput putih ke abu abuan pada tengorokan kriteria sedang and Bengkak pada leher kriteria sedang and Rasa sakit saat menelan kriteria sedang and Sulit bernafas kriteria sedang Then Difteria.

Aturan 13 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria ringan and Bintik bintik kecil pada kulit kriteria ringan and

Bintik bintik(bula) kekuningan kriteria sedang and Bintik bintik (bula) pecah terlihat keropeng kuning kecoklatan kriteria sedang and Luka lecet kehitaman ketika kering pada kulit) kriteria sedang Then Impetigo Krustosa.

Aturan 14 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria sedang and Bintik bintik kecil pada kulit kriteria sedang and Bintik bintik(bula) kekuningan kriteria sedang and Bintik bintik (bula) pecah terlihat keropeng kuning kecoklatan kriteria sedang and Luka lecet kehitaman ketika kering pada kulit) kriteria sedang Then Impetigo Krustosa.

Aturan 15 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria berat and Bintik bintik kecil pada kulit kriteria berat and Bintik bintik(bula) kekuningan kriteria berat and Bintik bintik (bula) pecah terlihat keropeng kuning kecoklatan kriteria berat and Luka lecet kehitaman ketika kering pada kulit) kriteria berat Then Impetigo Krustosa.

Aturan 16 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria ringan and Bintik bintik kecil pada kulit kriteria ringan and Bintik bintik(bula) kekuningan kriteria sedang and Bintik bintik (bula) pecah terlihat keropeng kuning kecoklatan kriteria sedang and Luka lecet kehitaman ketika kering pada kulit) kriteria sedang Then Impetigo Krustosa.

Aturan 17 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria ringan and Bintik kecil pada kulit disertai biang keringat kriteria sedang and Bintik bintik (bula) berisi cairan keruh seperti nanah kriteria sedang and Bintik bintik (bula) melepuh dengan dinding tipis kriteria ringan and Bintik bintik (bula) pecah terlihat luka kemerahan pada kulit kriteria ringan Then Impetigo Bulosa.

Aturan 18 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria sedang and Bintik kecil pada kulit disertai biang keringat kriteria sedang and Bintik bintik (bula) berisi cairan keruh seperti nanah kriteria sedang and Bintik bintik (bula) melepuh dengan dinding tipis

kriteria sedang and Bintik bintik (bula) pecah terlihat luka kemerahan pada kulit kriteria sedang Then Impetigo Bulosa.

Aturan 19 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria berat and Bintik kecil pada kulit disertai biang keringat kriteria berat and Bintik bintik (bula) berisi cairan keruh seperti nanah kriteria berat and Bintik bintik (bula) melepuh dengan dinding tipis kriteria berat and Bintik bintik (bula) pecah terlihat luka kemerahan pada kulit kriteria berat Then Impetigo Bulosa.

Aturan 20 : If Lesi awal terdapat makula eritem (ruam) pada kulit dan terasa gatal kriteria ringan and Bintik kecil pada kulit disertai biang keringat kriteria ringan and Bintik bintik (bula) berisi cairan keruh seperti nanah kriteria sedang and Bintik bintik (bula) melepuh dengan dinding tipis kriteria sedang and Bintik bintik (bula) pecah terlihat luka kemerahan pada kulit kriteria sedang Then Impetigo Bulosa.

**Perhitungan Metode Teorema Bayes**

Teorema Bayes, diambil dari nama Rev. Thomas Bayes, menggambarkan hubungan antara peluang bersyarat dari dua kejadian *A dan B* sebagai berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \dots\dots\dots (1)$$

Probabilitas bayes yang di nyatakan :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :  
 P(H | E) = probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E  
 P(E | H) = probailitas munculnya evidence E jika diketahui hipotesis H  
 P(H) = probabilitas H tanpa memandang evidence apapun  
 P(E) = probabilitas evidence E

Pada bagian ini di buat contoh kasus dimana terdapat pasien mengalami gejala - gejala sebagai berikut :

- a. G1 Demam kriteria demam **ringan**
- b. G2 Rasa mual dengan kriteria **sedang**
- c. G3 Malaise(perasaan lemas) kriteria **ringan**
- d. G5 Ruam kemerahan pada kulit (makula) dengan kriteria **sedang**

- e. G7 Bintik bintik merah pada kulit berisi cairan jernih dengan kriteria **Sedang**

If Demam kriteria demam ringan and Lemas kriteria ringan and Rasa mual dengan kriteria sedang and Ruam kemerahan pada kulit dengan kriteria sedang and Bintik bintik merah pada kulit berisi cairan jernih dengan kriteria Sedang Then Cacar Air.

- a. Perhitungan pada penyakit Cacar air
- b. Demam kriteria demam **ringan**
- c. Lemas kriteria **ringan**
- d. Rasa mual dengan kriteria **sedang**
- e. Ruam kemerahan pada kulit dengan kriteria **sedang.**
- f. Bintik bintik merah (papula) pada kulit berisi cairan jernih dengan kriteria **Sedang**

Untuk mencari nilai semesta, di jumlahkan hipotesa yang diatas, disini ada terdapat 5 gejala yang terpilih terhadap cacar air.

$$\begin{aligned} \sum_{K=1}^5 &= G1 + G2 + G3 + G5 + G7 \\ &= 0.2+0.1+0.3+0.5+0.6 \\ &= 1.7 \end{aligned}$$

Setelah di dapat penjumlahan diatas, maka rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P(H1) &= \frac{H1}{\sum_{K=1}^5} = \frac{0.2}{1.7} = 0.117647 \\ P(H3) &= \frac{H3}{\sum_{K=1}^5} = \frac{0.3}{1.7} = 0.176470 \\ P(H2) &= \frac{H2}{\sum_{K=1}^5} = \frac{0.1}{1.7} = 0.058823 \\ P(H4) &= \frac{H4}{\sum_{K=1}^5} = \frac{0.5}{1.7} = 0.294117 \\ P(H5) &= \frac{H5}{\sum_{K=1}^5} = \frac{0.6}{1.7} = 0.352941 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai P(Hi), probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun, Maka langkah selanjutnya adalah:

$$\begin{aligned} \sum_{K=1}^5 &= P(Hi) * P(E|Hi - n) \\ &= P(H1)*P(E|H1) + P(H2)*P(E|H2) \\ &\quad +P(H3)*P(E|H3) + P(H4)*P(E|H4) + \\ &\quad P(H5)*P(E|H5) \\ &= (0.117647*0.2) + (0.058823*0.1) + \\ &\quad (0.176470*0.3) + (0.294117*0.5) + \\ &\quad (0.352941*0.6) \\ &= 0.023529 + 0.005882 + 0.052941+ \\ &\quad 0.147058 + 0.211764 \\ &= 0.441174 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai nya, selanjutnya mencari nilai P(Hi | E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan evidence E

- 1. Penegasan (defuzzifikasi)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output.

$$\begin{aligned}
 P(H1|E) &= \frac{0.2 * 0.117647}{0.441174} = 0.053332 & P \\
 (H4|E) &= \frac{0.5 * 0.294117}{0.441174} = 0.333333 \\
 P(H2|E) &= \frac{0.1 * 0.058823}{0.441174} = 0.013332 & P \\
 (H5|E) &= \frac{0.6 * 0.352941}{0.441174} = 0.480001 \\
 P(H3|E) &= \frac{0.3 * 0.176470}{0.441174} = 0.120000
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan seluruh nilai P(Hi | E), maka jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \sum_{K=1}^n \text{Bayes} &= \text{Bayes1} + \text{Bayes2} + \\
 &\text{Bayes3} + \text{Bayes4} + \text{Bayes5} \\
 &= (0.2 * 0.053332) + (0.1 * 0.013332) + \\
 &\quad (0.3 * 0.120000) + (0.5 * 0.333333) + \\
 &\quad (0.6 * 0.480001) \\
 &= 0.010666 + 0.001333 + 0.036 + 0.166666 \\
 &+ 0.288000 \\
 &= 0.502665 * 100
 \end{aligned}$$

Jadi dapat di simpulkan bahwa pasien terdiagnosa dengan probabilitas sebesar 50.2665 %  
 Perhitungan pada penyakit Morbili karena gejala demam ada pada penyakit morbili  
 Demam kriteria demam **ringan**

Untuk mencari nilai semesta, di jumlahkan hipotesa yang diatas, disini ada terdapat 1 gejala yang terpilih terhadap penyakit morbili.

$$\begin{aligned}
 \sum_{K=1}^1 &= G01 \\
 &= 0.2 \\
 &= 0.2
 \end{aligned}$$

Setelah di dapat penjumlahan di atas, di dapatlah rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = \frac{H1}{\sum_{K=1}^1} = \frac{0.2}{0.2} = 1$$

Setelah mendapatkan nilai P(Hi), probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun, Maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \sum_{K=1}^1 &= P(Hi) * P(E|Hi - n) \\
 &= P(H1) * P(E|H1)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= (1 * 0.2) \\
 &= 0.2
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai nya, Maka langkah selanjutnya mencari nilai P(Hi | E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan evidence E

$$P(H1|E) = \frac{0.2 * 1}{0.2} = 1$$

Setelah mendapatkan seluruh nilai P(Hi | E), maka jumlahkan seluruh nilai bayes nya dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{K=1}^n \text{Bayes} = \text{Bayes1}$$

$$\begin{aligned}
 &= (0.2 * 1) \\
 &= 0.2 \\
 &= 0.2 * 100
 \end{aligned}$$

Jadi dapat di simpulkan bahwa pasien terdiagnosa dengan probabilitas sebesar 20 %  
 Perhitungan pada penyakit Difteria karena Gejala demam ada pada penyakit Difteria

Demam kriteria demam **ringan**

Untuk mencari nilai semesta, di jumlahkan hipotesa yang diatas, disini ada terdapat 1 gejala yang terpilih terhadap penyakit Difteria.

$$\begin{aligned}
 \sum_{K=1}^1 &= G01 \\
 &= 0.2 \\
 &= 0.2
 \end{aligned}$$

Setelah di dapat penjumlahan di atas, di dapatlah rumus untuk menghitung nilai semesta adalah sebagai berikut :

$$P(H1) = \frac{H1}{\sum_{K=1}^1} = \frac{0.2}{0.2} = 1$$

Setelah mendapatkan nilai P(Hi), probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun, Maka langkah selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \sum_{K=1}^1 &= P(Hi) * P(E|Hi - n) \\
 &= P(H1) * P(E|H1) \\
 &= (1 * 0.2) \\
 &= 0.2
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan nilai nya, Maka langkah selanjutnya mencari nilai P(Hi | E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan evidence E

$$P(H1|E) = \frac{0.2 * 1}{0.2} = 1$$

Setelah mendapatkan seluruh nilai P(Hi | E), maka jumlahkan seluruh nilai bayes nya dengan rumus sebagai berikut :

$$\sum_{K=1}^n \text{Bayes} = \text{Bayes1}$$

$$= (0,2 * 1)$$

$$= 0,2$$

$$= 0,2 * 100$$

Jadi dapat di simpulkan bahwa pasien terdiagnosa dengan probabilitas sebesar 20 %.

Jadi untuk solusi pengobatan di berikan pada penyakit cacar air karena peluang penyakitnya tertinggi sebesar 50.2665 %. Untuk penyakit Impetigo bulosa dan Impetigo krustosa tidak dihitung karena gejala yang dialami pasien tidak terdapat pada penyakit tersebut.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Sistem pakar diagnosa penyakit menular pada balita adalah sebuah sistem yang dapat membantu mendiagnosa dan menangani penyakit menular balita yang di implementasikan dengan bahasa pemrograman php dengan menggunakan metode Bayes yang dapat diharapkan dapat membantu penanganan penyakit bagi pengguna.



**Gambar 1. Form Login**



**Gambar 2. Form Menu Admin**



**Gambar 3. Form Data Gejala**



**Gambar 4. Form Data Penyakit**



**Gambar 5. Form Registrasi Pasien**



**Gambar 6. Form Konsultasi Pasien**

**Penyakit Cacar Air, Impetigo Bulosa, Impetigo Krustosa, Difteria, Morbili**

Home Konsultasi Login

Cetak Hasil

Gejala Terpapilih

No	Gejala
1	Demam
2	Rasa gatal
3	Malaise(gesakan lemas)
4	Ruam kemerahan pada kulit
5	Bintik bintik merah (papula)pada kulit berisi cairan jernih

Data Pasien

Nama Pasien : Lindung  
 Alamat Pasien : Medan  
 Jenis Kelamin Pasien : Pria  
 Usia Pasien : 3

Nilai Probabilitas

No	Nama Penyakit	Probabilitas
1	Cacar Air	50,2867%
2	Morbili	20%
3	Difteria	20%
4	Impetigo Krustosa	0%
5	Impetigo Bulosa	0%

Hasil Penyakit : Cacar Air  
 Dosis Pengobatan : Pemberian Obat Parasetamol 10 - 15 mg/kg tergantung berat badan pada balita contoh berat balita 9 kg dapat di berikan dosis 80 - 120 mg dan di berikan setiap 4 jam dan setiap konsumsi harus istirahat sesuai anjuran minimal 3 x sehari sebanyak 10 kali yang termasuk cacar air

Gambar 7. Form Hasil Konsultasi

**KESIMPULAN**

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas dan diselesaikan dalam mendiagnosa penyakit menular pada balita, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar yang dirancang untuk mendiagnosa penyakit menular pada balita menggunakan metode bayes berhasil dengan baik, yaitu mampu menghasilkan jawaban yang di butuhkan oleh pengguna.
2. Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan hasil diagnosa berdasarkan gejala - gejala yang telah diberikan oleh pengguna.

Berdasarkan hasil uji coba sistem dapat disimpulkan bahwa perhitungan manual sesuai dengan hasil ujicoba pada sistem.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1]Aryunisari, 2013. “Impetigo Bulosa Pada Anak Usia 9 Tahun”. Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Volume 1, No 5.

[2]Dahria M, 2008. “Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence)”. Jurnal SAINTIKOM Vol. 5, No. 2 Agustus 2008.

[3]Daili E dkk, 2005. “Penyakit Kulit Yang Umum Di Indonesia” : Penerbit PT MEDICAL MULTIMEDIA INDONESIA Jakarta Pusat.

[4]Maharani A, 2015. “Penyakit Kulit”: Penerbit Pustaka Baru Press Yogyakarta.

[5]Mahmudah R dkk, 2014. “IMPETIGO KRUSTOSA MULTIPLE IN THREE YEARS OLD CHILDREN”. Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Medula, Volume 2, Nomor 3, Maret 2014.

[6]Ngastiyah, 2005. “ Perawatan Anak Sakit”: Penerbit Buku Kedokteran EDC Jakarta

[7]Prasetyo E, 2012. “Data Mining Konsep Dan Aplikasinya Menggunakan MATLAB”: Penerbit Andi Yogyakarta.

[8]Sutojo dkk, 2011. “Kecerdasan Buatan” :Penerbit ANDI Yogyakarta.

[9]Uly Ervinaria, 2015. “ Impetigo Vesikobulosa pada Bayi”. Jurnal Rumah Sakit Gigi dan Mulut Maranatha Bandung, Jawa Barat, vol. 42 no. 4.