

Sitem Pakar untuk Identifikasi Penyakit Telinga dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes

Yofi Yance Elya Sitepu

Program Studi Tehnik Informatika
STMIK Pelita Nusantara Medan
Medan, Indonesia
yofiyancel23@gmail.com

Erwin Panggabean

Program Studi Tehnik Informatika
STMIK Pelita Nusantara Medan
Medan, Indonesia
erwinpangabean@gmail.com

Abstrak-Telinga merupakan organ yang esensial dan vital serta merupakan cerminan kesehatan dan kehidupan. Telinga juga sangat kompleks dan sensitif, bervariasi pada keadaan iklim/cuaca, usia dan juga bergantung pada faktor gaya hidup seseorang. Kerusakan pada organ-organ tersebut diidentifikasi dan diobati oleh dokter spesialis yang disebut otolaringologis. Untuk dapat menegakkan identifikasi suatu kelainan pada penyakit telinga diperlukan kemampuan dan keterampilan melakukan identifikasi dan pemeriksaan organ-organ tersebut. Sistem ini dapat digunakan sebagai alat bantu bagi para dokter maupun paramedis dibidangnya dalam identifikasi dan memberikan saran pengobatan terhadap pasien yang menderita penyakit telinga. Penelitian ini mencoba untuk membangun suatu sistem pakar yang dapat melakukan identifikasi terhadap penyakit telinga pada manusia dengan melihat ciri-ciri gejala fisik yang ada pada seorang pasien. Proses identifikasi dilakukan dengan menjawab tiap pertanyaan yang berkaitan dengan gejala yang ada pada pasien. Setiap jawaban dengan masing-masing nilai dan dari jawaban tersebut dapat diambil kesimpulan berdasarkan aturan (kaidah) dan rumusan perhitungan tiap nilai. Proses penalaran hingga mencapai kesimpulan ini menggunakan metode teorema bayes dan jenis penyakit yang di derita pasien dipergunakan untuk menentukan solusi atau saran pengobatan.

Kata kunci : Sistem Pakar Identifikasi Telinga, Teorema Bayes

I. PENDAHULUAN

Telinga merupakan salah satu organ tubuh manusia yang berfungsi sebagai indera pendengaran dan penjaga keseimbangan. Sebagai organ pendengaran, telinga memiliki reseptor khusus yang berfungsi untuk mengenali getaran suara. Namun telinga hanya memiliki batasan frekuensi untuk dapat didengar, yaitu antara 20 Hz-20.00 Hz. Penyakit telinga merupakan salah satu indra pada manusia selain kulit, lidah, mata dan hidung. Selain itu telinga sangat sensitif sehingga gampang terkena penyakit.

Namun dalam banyak kasus, pasien menemui dokter sebelumnya. Dokter umum dapat menangani masalah telinga yang gejalanya merupakan kondisi kesehatan masalah lainnya seperti flu atau pilek. Setelah penyebab utamanya diobati, sakit telinga juga akan hilang. Jika tetap tidak hilang atau bertambah parah, pasien akan dirujuk ke THT.

Di indonesia, tenaga medis yang ahli (pakar) pada penyakit ini masih terbatas, baik dari segi jumlah dan waktu kerja. Seorang pakar tidak mungkin bekerja terus menerus setiap hari tanpa istirahat. Untuk itu penulis membuat aplikasi sistem pakar dalam bidang kesehatan dalam bidang kesehatan sebagai alat bantu manusia untuk mengidentifikasi penyakit telinga dalam waktu relatif cepat disaat seorang dokter tidak ada.

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi yaitu untuk mengidentifikasi penyakit telinga dengan menggunakan metode teorema bayes. Teorema bayes adalah teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung peluang suatu hipotesis.

II. SISTEM PAKAR

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

A. Teorema Bayes

Teorema Bayes merupakan sebuah pelacakan dalam mencari solusi dengan pendekatan *artificial intelligent*, ada berbagai metode yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ketidakpastian saat proses pelacakan terjadi. Adanya ketidakpastian pada proses pelacakan dapat terjadi karena adanya perubahan pengetahuan yang ada didalam sistem.

Untuk itu diperlukan adanya suatu metode untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dalam penelitian ini telah diterapkan suatu metode untuk mengatasi ketidakpastian dengan *teorema bayes* pada kasus pelacakan untuk mendiagnosa suatu penyakit.

Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas. Defenisi lain mengatakan *Teorema Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode untuk mengatasi sistem pelacakan yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi mengatasi permasalahan di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya.

Teorema Bayes didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output. Dengan kata lain, diberikan nilai output pelacakan mengamati secara bersama adalah produk dari pelacakan individu.

2.3.1 Persamaan Metode

Persamaan dari teorema Bayes adalah:

$$P(H \setminus E) = \frac{P(E|H) * P(H)}{P(E)} \dots \dots \dots (1)$$

Di mana :

$P(H \setminus E)$: Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E

$P(E \setminus H)$: Probabilitas munculnya *evidence* E, jika diketahui hipotesis H Benar

$P(H)$: Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$: probabilitas *evidence* E

Secara umum *teorema bayes* dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$\begin{aligned} P(H_i \setminus E) &= \frac{P(E \cap H_i)}{\sum p(E \cap H_i)} \dots \dots \dots (2) \\ &= \frac{p(E \setminus H_i) p(H_i)}{\sum p(E \setminus H_i) P(H_i)} \\ &= \frac{P(E \setminus H_i) P(H_i)}{P(E)} \end{aligned}$$

Jika telah dilakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian muncul lebih dari satu *evidence*. Maka persamaannya akan menjadi:

$$P(H \setminus E, e) = \frac{P(e \setminus E, H)}{P(e, E)} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

- e = *evidence* lama
- E = *evidence* baru
- $P(H \setminus E, e)$ = probabilitas hipotesis H benar jika muncul *evidence* baru dari *evidence* lama e

- $P(H \setminus E)$ = probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E.
- $P(e \setminus E, H)$ = kaitan antara e dan E jika hipotesis H benar
- $P(e \setminus E)$ = kaitan antara e dan E tanpa memandang hipotesis apapun

Contoh kasus:

Berikut adalah contoh perhitungan manual penyakit Perikondritis jika diketahui 3 gejala sebagai berikut:

Jika probabilitas gejala-gejala tanpa memperhatikan penyakit yang terjadi adalah:

1. Kerusakan pada kartilago : 0,7
2. Cedera pada telinga : 0,6

Jika probabilitas gejala-gejala dengan memperhatikan penyakit yang terjadi adalah:

1. Kerusakan pada kartilago : 0,5
2. Cedera pada telinga : 0,5

B. Penyakit Telinga

Telinga adalah organ yang berfungsi untuk mendengar dan menyeimbangkan tubuh. Telinga dibagi menjadi tiga bagian: bagian luar, tengah dan dalam. Telinga luar, yang meliputi daun telinga (tulang rawan kulit yang terlihat), menerima suara, yang kemudian masuk melalui sebuah tabung kecil lalu ke membrane timpani atau gendang telinga yang menandai awal dari bagian telinga tengah.

Tabel 1. Tabel Penyakit Telinga

NO	Penyakit	Kode Penyakit
1	Othematoma	P01
2	Neuroma Akustikus	P02
3	Meniere	P03
4	Perindokritis	P04
5	Infeksi Telinga	P05
6	Tuli	P06

Tabel 2. Tabel data Gejala penyakit Telinga

Kode Gejala	Nama-nama Gejala	Nilai Probabilitas
G01	Daun Telinga Terlihat Bengkak, Merah dan Kebiruan	0,1
G02	Daun Telingan Hangat atau panas pada saat diraba	0,4
G03	Daun Telingan Terasa Nyeri	0,6
G04	Hilangnya Pendengaran Secara Bertahap/Mendadak	0,4
G05	Hilangnya Keseimbangan	0,1
G06	Telinga Berdengung	0,3
G07	Mengalami Pusi Berputar Secara Tiba-tiba	0,4

G08	Telingan Terasa Penuh	0,1
G09	Demam Tinggi	0,6
G10	Gatal Pada Telinga	0,2
G11	Bengkak Pada Telinga	0,1
G12	Telinga Berair	0,8
G13	Pendengaran Terganggu	0,5
G14	Kesulitan menentukan sumber suara	0,5
G15	Berkata-kata, mendengar musik dan menonton TV dengan volume/suara yang lebih keras.	0,4

Tabel 3. Kombinasi Penyakit dengan Gejala

Kode Gejala	Penyakit Telingan					
	P01	P02	P03	P04	P05	P06
G01	✓			✓	✓	
G02	✓					
G03	✓			✓		
G04		✓	✓			
G05		✓				
G06		✓	✓			
G07			✓			
G08			✓			
G09				✓	✓	
G10				✓	✓	
G11					✓	
G12					✓	
G13						✓
G14						✓
G15						✓

Rulebase bertujuan untuk mengatur keterkaitan antara penyakit dengan gejala yang dialami seseorang. *Rulebase* ini akan digunakan untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan yang didapat. Aturan tersebut biasanya berbentuk IF-THEN. Kaidah dalam basis pengetahuan adalah sebagai berikut :

Rule 1 :
IF mengalami gejala G01 AND G02 AND G03 THEN penyakit P01

Rule 2:
IF mengalami gejala G04 AND G05 AND G06 THEN penyakit P02

Rule 3 :

IF mengalami gejala G04 AND G06 AND G07 AND G08 THEN penyakit P03

Rule 4 :

IF mengalami gejala G01 AND G03 AND G09 AND G10 THEN mengalami penyakit P04

Rule 5 :

IF mengalami gejala G01 AND G09 AND G10 AND G11 AND G12 THEN mengalami penyakit P05

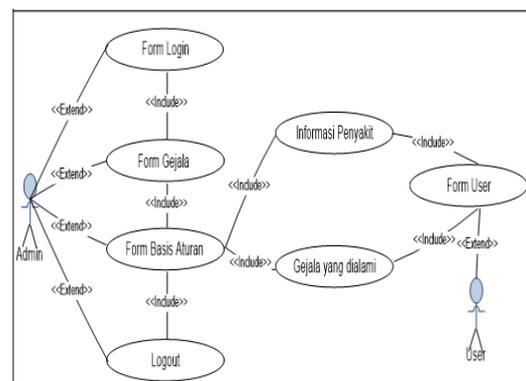
Rule 6 :

IF mengalami gejala G13 AND G14 AND G15 THEN mengalami penyakit P06

III. HASIL DAN ANALISIS

A. Use Case Diagram

Diagram *use case* menyajikan interaksi antara *use case* dan aktor. Dimana, aktor dapat berupa orang, peralatan, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dibangun. *Use case* menggambarkan fungsionalitas sistem atau persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi sistem dari pandangan pemakai.



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Pakar

B. Contoh Kasus

Hasil kasus dan contoh kasusnya identifikasi penyakit telinga dengan sebagai berikut :

Gol1. Daun telinga terlihat bengkak, merah dan kebiruan (0,1)

Gol3. Daun telinga terasa nyeri (0,4)

Gol4. Hilangnya pendengaran secara bertahap/mendadak (0,4)

Gol6. Telinga berdengung (0,3)

Gol9. Demam Tinggi (0,6)

Gol12. Telinga berair (0,8)

Gol15. Berkata-kata, mendengar musik dan menonton TV dengan volume suara yang lebih keras (0,4)

Perhitungan Manual :

Untuk Penyakit Tuli

$$G01 = 0,1 = P(E|H_1)$$

$$G03 = 0,6 = P(E|H_2)$$

$$G04 = 0,4 = P(E|H_3)$$

$$G06 = 0,3 = P(E|H_4)$$

$$G09 = 0,6 = P(E|H_5)$$

$$G_{12} = 0,8 = P(E | H_6)$$

$$G_{15} = 0,4 = P(E | H_7)$$

Untuk mencari semesta dapat dijumlahkan dari hipotesa yang diatas :

$$\sum_{i=1}^n = G_{01} + G_{03} + G_{04} + G_{06} + G_{09} + G_{12} + G_{15}$$

$$= 0,1 + 0,6 + 0,4 + 0,3 + 0,6 + 0,8 + 0,4$$

$$= 3,2$$

Setelah didapat penjumlahan diatas, kemudian menghitung nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun, yaitu sebagai berikut:

$$P(H_1) = \frac{P(E | H_1)}{\sum_{i=1}^n P(E | H_i)} = \frac{0,1}{3,2} = 0,03125$$

$$P(H_2) = \frac{P(E | H_2)}{\sum_{i=1}^n P(E | H_i)} = \frac{0,6}{3,2} = 0,1875$$

$$P(H_3) = \frac{P(E | H_3)}{\sum_{i=1}^n P(E | H_i)} = \frac{0,4}{3,2} = 0,125$$

$$P(H_4) = \frac{P(E | H_4)}{\sum_{i=1}^n P(E | H_i)} = \frac{0,3}{3,2} = 0,09375$$

$$P(H_5) = \frac{P(E | H_5)}{\sum_{i=1}^n P(E | H_i)} = \frac{0,6}{3,2} = 0,1875$$

$$P(H_6) = \frac{P(E | H_6)}{\sum_{i=1}^n P(E | H_i)} = \frac{0,8}{3,2} = 0,25$$

$$P(H_7) = \frac{P(E | H_7)}{\sum_{i=1}^n P(E | H_i)} = \frac{0,4}{3,2} = 0,125$$

Setelah mendapatkan nilai $P(H_i)$ probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apa pun, maka langkah selanjutnya menghitung nilai probabilitas *evidence* E yaitu sebagai berikut :

$$\sum_{i=1}^n = P(H_i) * P(E|H_i)$$

$$= P(H_1) * P(E|H_1) + P(H_2) * P(E|H_2) + P(H_3) * P(E|H_3) + P(H_4) * P(E|H_4) + P(H_5) * P(E|H_5) + P(H_6) * P(E|H_6) + P(H_7) * P(E|H_7)$$

$$= (0,03125 * 0,1) + (0,1875 * 0,6) + (0,125 * 0,4) + (0,09375 * 0,3) + (0,1875 * 0,6) + (0,25 * 0,8) + (0,125 * 0,4)$$

$$= 0,003125 + 0,1125 + 0,05 + 0,028125 + 0,1125 + 0,2 + 0,05$$

$$= 0,55625$$

Setelah mendapatkan nilainya, maka langkah selanjutnya menghitung nilai bayes setiap hipotesis :

$$P(H_1|E) = \frac{0,1 * 0,03125}{0,55625} = 0,005617978$$

$$P(H_2|E) = \frac{0,6 * 0,1875}{0,55625} = 0,202247191$$

$$P(H_3|E) = \frac{0,4 * 0,125}{0,55625} = 0,08988764$$

$$P(H_4|E) = \frac{0,3 * 0,09375}{0,55625} = 0,050561798$$

$$P(H_5|E) = \frac{0,6 * 0,1875}{0,55625} = 0,202257191$$

$$P(H_6|E) = \frac{0,8 * 0,25}{0,55625} = 0,359550562$$

$$P(H_7|E) = \frac{0,4 * 0,125}{0,55625} = 0,08988764$$

Setelah mendapatkan seluruh nilai $P(H_i | E)$, maka langkah selanjutnya adalah menghitung total nilai bayes :

$$\sum_{i=1}^n \text{Bayes} = \text{Bayes 1} + \text{Bayes 2} + \text{Bayes 3} + \text{Bayes 4} + \text{Bayes 5} + \text{Bayes 6} + \text{Bayes 7}$$

$$= (0,1 * 0,005617978) + (0,6 * 0,202247191) + (0,4 * 0,08988764) + (0,3 * 0,050561798) +$$

$$(0,6 * 0,202257191) + (0,8 * 0,359550562) + (0,4 * 0,08988764)$$

$$(0,005617978 + 0,202247191 + 0,08988764 + 0,050561798 + 0,202257191 + 0,359550562 + 0,08988764)$$

$$= 1.00000996$$

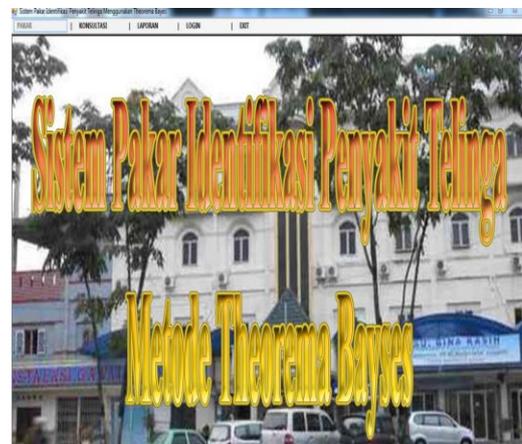
Langkah terakhir adalah menghitung persentase dari nilai total bayes :

$$\text{Persentase} = 1.00000996 * 100\% = 100.000996$$

IV. TAHAP IMPLEMENTASI SISTEM

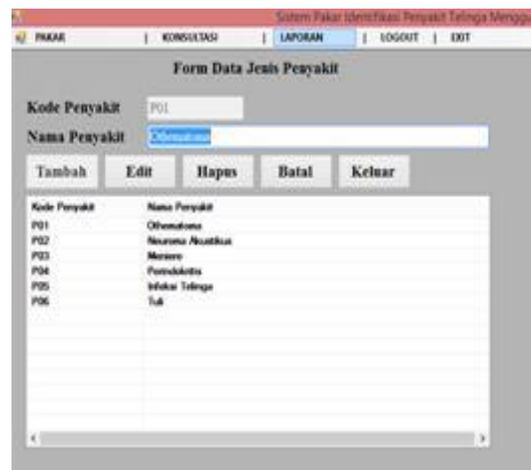
Implementasi sistem berfungsi untuk mempresentasikan hasil yang telah dirancang dengan aplikasi dekstop untuk menguji aplikasi yang dirancang apakah berjalan dengan baik atau ada kendala. Hasil perancangan aplikasi sistem pakar identifikasi penyakit telinga yang telah dikerjakan adalah sebagai berikut :

1. Form Menu Utama



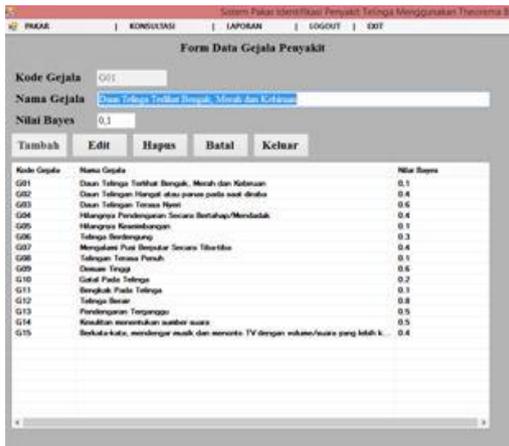
Gambar 1. Tampilan Form Menu Utama

2. Form Jenis Penyakit



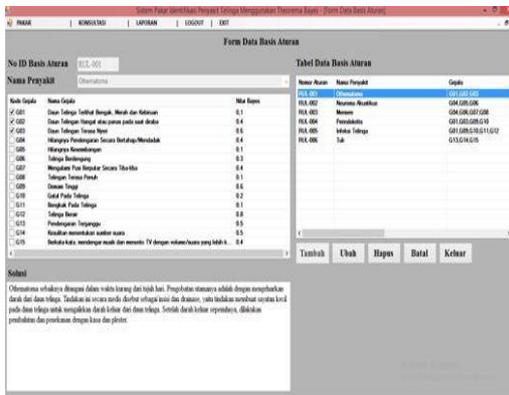
Gambar 2. Tampilan Form Jenis Penyakit

3. Form Gejala Penyakit



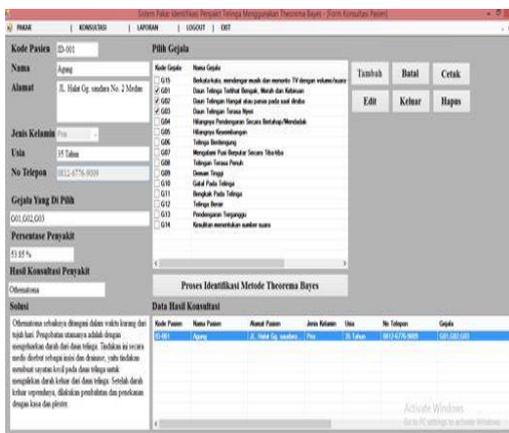
Gambar 3. Tampilan Form Gejala Penyakit

4. Form Basis Aturan



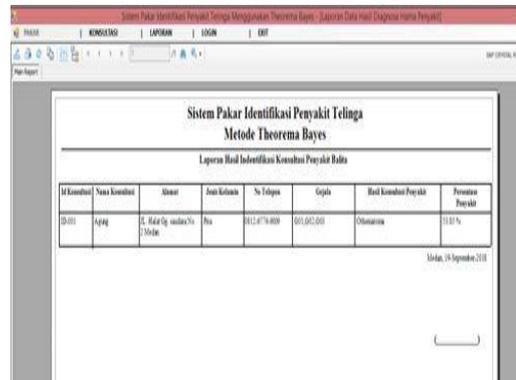
Gambar 4. Tampilan Form Basis Aturan

5. Form Konsultasi



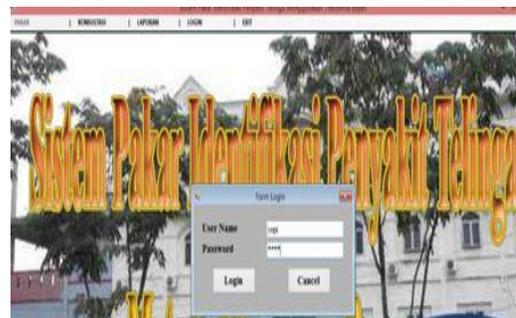
Gambar 5. Form Konsultasi Diagnosa Penyakit

6. Form Laporan



Gambar 6. Tampilan Form Laporan

7. Form Login



Gambar 7. Tampilan Form Login

Dengan menggunakan sistem yang telah dibuat, untuk diagnosa penyakit telinga, user dapat memilih gejala penyakit dengan menceklis gejala yang dirasakan sesuai dengan yang disediakan sistem, jika gejala yang dimasukkan sesuai dengan rule yang ada maka sistem akan mengidentifikasi dan memberitahukan jenis penyakitnya. Jika gejala tidak sesuai maka sistem akan memberitahukan bahwa penyakit yang dipilih tidak ditemukan

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis data pada bab-bab sebelumnya dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Dengan menggunakan Sistem pakar identifikasi penyakit telinga, dapat membantu pihak masyarakat untuk dapat mengetahui penyakit telinga berdasarkan gejala yang dialami.
2. Dengan perancangan Sistem pakar identifikasi penyakit telinga, pihak masyarakat akan terbantu untuk mengetahui penyakit yang diderita, sehingga masyarakat yang mengalami penyakit telinga tersebut dapat melakukan tindakan secara dini untuk mengobati penyakit telinga yang di alami.
3. Sistem pakar identifikasi penyakit telinga dengan metode theorema bayes dapat mengatasi permasalahan didalam menentukan jenis penyakit telinga berdasarkan gejala yang dialami.
4. Metode theorema bayaes dapat menjadi solusi pemecahan masalah identifikasi penyakit telinga.

REFERENSI

- [1] T.sutujo, "Kecerdasan Buatan" 2011
- [2] Kecerdasan buatan atau kecerdasan yang ditambah kepada suatu sistem yang bisa di atur
- [3] Edy Winarno ST, M.Eng, Ali Zaki "SmitDev Comunity" Vol. 8, 2010
- [4] R. Ismail, N. A & Akhmad D "Pembuatan Sistem Informasi Penjualan Pada ade jaya ponsel dengan menggunakan Visual Basic" Ilmiah DASI Vol. 14 (4), 2013,41)
- [5] Lisnawita1, Lucky Lhaura Van FC2, Evi Lindra "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT" VOL. 1, NO. 2 , NOVEMBER 2016
- [6] Sri Winiarti " Pemanfatan Teorema Bayes Dalam Penyakit THT" Vol 2, No. 2, juli 2008
- [7] Jurnal Coding Sistem Komputer "Diagnosa Penyakit Telinga Hidung Dan Tenggorokan (THT) Pada Anak Dengan Menggunakan Sistem Pakar Berbasis *Mobile* Android Universitas Tanjungpura Volume 02 No. 2 (2014), hal 8 – 14