

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan (THT) Menggunakan Metode *Naive Bayes* Berbasis Android

Faris Abdi El Hakim¹, Nurul Hidayat², Ratih Kartika Dewi³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹farisabdielhakim@gmail.com, ²ntayadiah@ub.ac.id, ³rathkartikad@ub.ac.id

Abstrak

Telinga, hidung, tenggorokan merupakan organ penting yang terdapat pada tubuh manusia karena berhubungan dengan sistem pendengaran dan pernafasan. Pengetahuan tentang penyakit THT dibutuhkan untuk mengatasi masalah penyakit THT secara cepat dan tepat, terkadang orang menganggap sepele gangguan THT seperti tenggorokan kering bisa sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh serta perbandingan jumlah penduduk di Indonesia dengan dokter yang terbatas membuat masyarakat harus mengantri lama saat ke instansi rumah sakit setempat. Permasalahan di atas dapat diselesaikan menggunakan sistem pakar. Banyak metode yang dapat digunakan dalam sistem pakar salah satunya yaitu dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*. Berkembangnya teknologi seperti sistem operasi android milik google yang menguasai dunia teknologi, berdasarkan kompas (2012) yang terjual sebanyak 1,1 miliar selama 12 bulan ke depan perkiraan ini naik dari 26% dari tahun 2013 yang sudah terjual 900 juta unit. Menyebabkan sistem pakar berbasis android yang akan dibuat penulis akan membuat pengguna mudah mengakses dan menggunakannya. Dalam sistem ini menerima inputan berupa data gejala penyakit telinga, hidung, tenggorokan (THT) dan data tersebut kemudian diolah menggunakan metode *Naive Bayes* yang hasil *output* sistem berupa diagnosis jenis penyakit dan pengobatan hasil penyakit yang didiagnosis. Berdasarkan hasil dari pengujian akurasi dari 25 data memiliki akurasi sebesar 92%.

Kata kunci: *Telinga, hidung, tenggorokan (THT), android, Naive Bayes, sistem pakar.*

Abstract

Ears, nose, throat are important organs contained in the human body as they relate to the hearing and respiratory system. Knowledge of ENT disease is need to solve problem of ENT disease quickly and precisely, sometimes people assume trivial ENT problems such as dry throat can be very dangerous for the health of the body and the ratio of population in Indonesia with a limited doctor to make people have to queue for a long time to the institution hospital local. That problems can be solved using expert system. Many methods that can be used, one of them is by using the method of Naive Bayes Classifier. Advances in technology such as google's android operating system that controls the technology world, based on a compass (2012) that sold 1.1 billion over the next 12 months this estimate rose from 26% from 2013 that already sold 900 million units. Causing an expert system based android to be created by the author will make the user easy to access and use it. In this system receives input data symptom of ear, nose, throat (ENT) and processed using Naive Bayes algorithm that the output of the system in the form of diagnosis of disease type and treatment of disease outcome. Based on the results of accuracy testing of 25 data has an accuracy of 92%.

Keywords: *ear, nose, throat (ENT), android, Naive Bayes, expert system.*

1. PENDAHULUAN

Telinga, hidung, tenggorokan merupakan organ penting yang terdapat pada tubuh manusia karena berhubungan dengan sistem pendengaran dan pernafasan. Dalam pemeriksaan telinga, hidung, telinga (THT)

menjadi sebuah kesatuan yang saling terhubung satu sama lain, jika salah satu bagian organ tersebut mengalami gangguan maka kedua organ lainnya akan terkena dampaknya karena dihubungkan melalui saluran "Eustachian tube". Oleh karena itu jika hidung mengalami infeksi maka bisa menyebar ke tenggorokan

maupun sebaliknya.

Penyakit telinga, hidung, telinga (THT) sendiri memiliki banyak macam dengan variasi gejala yang ditimbulkan. Banyak dari penyakit THT disebabkan oleh infeksi bakteri dan virus yang menyerang bagian organ tertentu. Menurut data Departemen Kesehatan RI, penyakit infeksi masih merupakan masalah utama di bidang kesehatan. Angka kejadian penyakit tonsilitis di Indonesia sekitar 23%. Dengan banyaknya macam penyakit dan gejala yang hampir sama membuat dokter kesulitan dalam mendiagnosis serta perbandingan jumlah penduduk di Indonesia dengan dokter yang terbatas membuat masyarakat harus mengantri lama saat ke instansi rumah sakit setempat.

Permasalahan di atas dapat diselesaikan menggunakan sistem pakar. Sistem pakar adalah cabang dari *Artificial Intelligence* yang digunakan untuk meniru semua aspek yang ada dari kemampuan pengambilan keputusan berasal dari seorang pakar dan dengan menggunakannya secara maksimal untuk memecahkan suatu masalah seperti pakar dengan pengetahuan khususnya memanfaatkan teknologi AI berupa pengetahuan (*knowledge*) dan proses inferensi (*inference process*) (Rosnelly, 2012). Sistem pakar juga mampu memberikan sebuah solusi atau saran terhadap hasil diagnosis penyakit dan memberikan alasan atas kesimpulan yang ditentukan (Kusrini, 2006). Banyak metode yang dapat digunakan dalam sistem pakar salah satunya yaitu dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier*.

Berkembangnya teknologi seperti sistem operasi android milik google yang menguasai dunia teknologi, berdasarkan Kompas (2012) yang terjual sebanyak 1,1 miliar selama 12 bulan ke depan perkiraan ini naik dari 26% dari tahun 2013 yang sudah terjual 900 juta unit. Menyebabkan sistem pakar berbasis android yang akan dibuat penulis akan membuat pengguna mudah mengakses dan menggunakannya. Maka desain sistem pakar berbasis android ini berfungsi untuk mendiagnosis penyakit THT dengan output jenis penyakit yang diderita pasien dengan informasi dan saran pengobatannya.

Penelitian sebelumnya dengan objek sama yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit THT (Telinga, Hidung, Tenggorokan) Berbasis Web dengan Metode Forward Chaining" telah membuat sistem pakar diagnosis penyakit THT dengan input mengenai fakta gejala penyakit sedangkan output sistem

berupa diagnosis penyakit yang diderita (Alifatuz, 2013).

Penelitian yang lainnya dengan metode yang sama berjudul Aplikasi Sistem Pakar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode *Naive Bayes* Berbasis Web oleh Angga Hardika Pratama, dalam penelitian tersebut menghasilkan identifikasi hama dan penyakit tebu dengan tingkat akurasi 94.28%. Maka dapat disimpulkan dengan menggunakan metode *Naive Bayes* sistem berjalan dengan baik (Angga, 2014).

Berdasarkan penjelasan di atas penulis membangun aplikasi yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorokan Menggunakan Metode *Naive Bayes* Berbasis Android". Dalam sistem ini menerima inputan berupa data gejala penyakit telinga, hidung, tenggorokan (THT) dan data tersebut kemudian diolah menggunakan metode *Naive Bayes* yang hasil output sistem berupa diagnosis jenis penyakit dan pengobatan hasil penyakit yang didiagnosis.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Penyakit Telinga, Hidung, Tenggorokan

Pada sistem pakar ini memiliki 6 jumlah penyakit diantaranya *Otitis Media Serosa*, *Polip Hidung*, *Faringitis Akut*, Infeksi Leher Dalam, *Abses Retrofaring*, *Karsinoma Nafosaring*. Dari penyakit tersebut memiliki jumlah gejala sebanyak 22 yaitu pendengaran terganggu, telinga berdengung, nyeri pada telinga, telinga terasa seperti kemasukan air, bersin, dan lain-lain

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu bidang kecerdasan (*Artificial Intelligent*) yang dirancang untuk pengambilan keputusan yang diabil oleh seorang pakar dimana menggunakan pengetahuan (*Knowledge*), fakta dan teknik berfikir dalam menyelesaikan permasalahan yang biasanya diselesaikan oleh seorang pakar yang bersangkutan (Hayadi, 2016).

Sistem dinyatakan sebagai sistem pakar jika mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- Sistem didasarkan pada kaidah atau rule tertentu.
- Hasil output berupa penjelasan atas penyelesaian masalah.
- Sistem pakar hanya berisi satu keahlian

tertentu dari suatu pakar.

- Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai yang dituntun oleh dialog pemakai.
- Keluarannya bersifat anjuran.

2.3 Naive Bayes

Naive Bayes adalah metode untuk mengklasifikasi probabilitas sederhana yang didasarkan pada Teorema Bayes. Dalam Teorema Bayes dikombinasikan dengan “Naive” yang berarti dalam atribut dengan sifat bebas (independent).

Perhitungan *naive bayes* dapat dilakukan dengan langkah berikut ini(Sutojo, 2011) :

1. Mencari nilai prior untuk tiap-tiap kelas dengan menghitung rata-rata tiap kelas dengan menggunakan persamaan (1).

$$P = \frac{X}{A} \tag{1}$$

Keterangan :

- P = Nilai prior
- X = Jumlah data tiap kelas
- A = jumlah data seluruh kelas

2. Mencari nilai Likelihood untuk tiap-tiap kelas dengan menggunakan persamaan (2).

$$L = \frac{F}{B} \tag{2}$$

Keterangan :

- L = Nilai likelihood
- F = jumlah data feature tiap kelas
- B = jumlah seluruh fitur tiap kelas

3. Mencari nilai posterior dari tiap kelas yang ada dengan menggunakan persamaan(3).

$$P(c|a) = P(c) \times P(a|c) \tag{3}$$

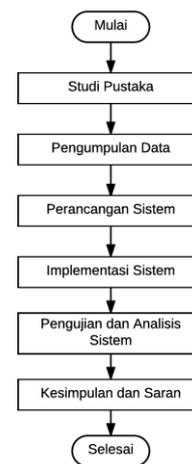
Keterangan :

- P(c) = Nilai prior tiap kelas
- P(a|c) = Nilai likelihood

Hasil klasifikasi dengan menggunakan metode *Naive Bayes* dilakukan dengan membandingkan nilai posterior dari kelas-kelas yang ada. Nilai posterior yang paling tinggi yang terpilih sebagai hasil klasifikasi.

3. METODOLOGI

Berisi tentang tahapan-tahapan penelitian yang berjudul Sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, tenggorokan menggunakan metode *Naive Bayes* Penelitian ini dimulai dari studi kepustakaan, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian dan analisis sistem, dan yang terakhir adalah kesimpulan dan saran. Gambar 1 merupakan diagram alir yang menunjukkan gambaran metodologi penelitian.

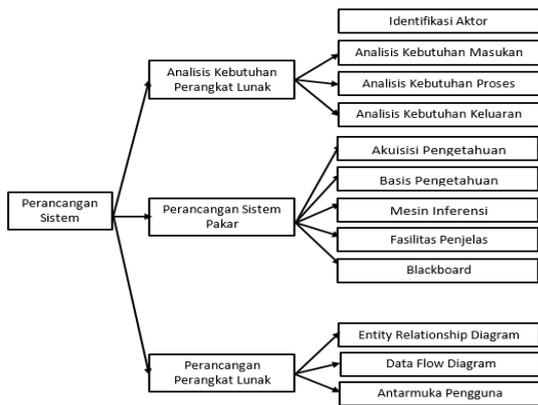


Gambar 1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan studi pustaka dan mengumpulkan data. Selanjutnya melakukan perancangan sistem yang akan dibuat dan mengimplementasikan sistem. Setelah sistem dibuat maka dilakukan pengujian serta analisis sistem. Dari semua hasil yang didapatkan maka dibuat kesimpulan dan saran.

4. PERANCANGAN

Pohon perancangan sistem pakar terdiri dari tiga tahapan yaitu analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak, dan perancangan sistem pakar. Pohon perancangan sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Pohon Perancangan

4.1 Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan berisi tentang pengetahuan yang disimpan dalam basis data berupa aturan-aturan digunakan untuk memecahkan, memformulasikan, dan memahami suatu masalah. Daftar gejala yang ada pada penyakit telinga, hidung, tenggorokan (THT) ditunjukkan pada Tabel 1 dan jenis penyakit telinga, hidung, tenggorokan (THT) ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 1 Daftar Gejala Penyakit THT

Kode Gejala	Gejala Penyakit
G1	Badan panas
G2	Bersin
G3	Telinga berdengung
G4	Hidung buntu
G5	Ingus darah
G6	Iritasi hidung
G7	Tenggorokan kering
G8	Leher kaku
G9	Mata juling
G10	Nyeri kepala
G11	Nyeri leher
G12	Nyeri waktu menelan
G13	Tenggorokan panas
G14	Leher bengkak
G15	Penciuman terganggu
G16	Pendengaran menurun
G17	Pusing
G18	Pilek menahun
G19	Sakit kepala
G20	Sesak nafas
G21	Sulit buka mulut
G22	Telinga terasa penuh cairan

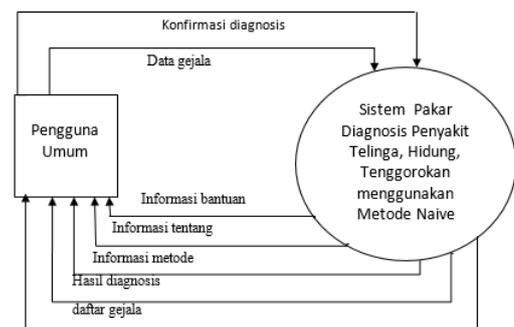
Tabel 2 Daftar Penyakit THT

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Otitis Media Serosa

P2	Polip Hidung
P3	Faringitis Akut
P4	Infeksi Leher Dalam
P5	Iabses Retrofaring
P6	Karsinoma Nafosaring

4.2 Data Flow Diagram

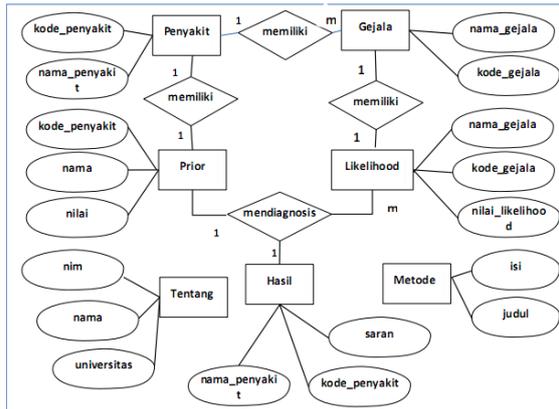
Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram perancangan aliran data pada suatu sistem. Data Flow Diagram (DFD) menggambarkan proses di dalam sistem dengan menggunakan sudut pandang data dan secara visual menunjukkan bagaimana sistem beroperasi serta bagaimana sistem akan diimplementasikan. Pada Gambar 3 merupakan data flow diagram level context sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, tenggorokan dengan menggunakan metode Naive Bayes. Beberapa penggunaan paket data digambarkan pada context diagram, sebagai berikut :



Gambar 3 Data Flow Diagram Level Context

4.3 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram adalah model data menggunakan beberapa notasi untuk menggambarkan data sebagai istilah entitas dan relationship antar entitas. Pada sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, tenggorokan terdapat 7 entitas. Gambaran relasi menghubungkan semua entitas dibutuhkan untuk membangun sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Entity Relationship Diagram

5. PERHITUNGAN NAIVE BAYES

Contoh kasus :

Jika diketahui fakta gejala pada suatu penyakit yang terjadi pada pasien :

- a. Hidung buntu (G4)
- b. Iritasi hidung (G6)
- c. Penciuman terganggu (G16)

Langkah-langkah metode Naive Bayes :

1. Untuk langkah pertama mencari nilai probabilitas prior.

- Jumlah data penyakit Otitis Media Serosa = 7
- Jumlah data penyakit Polip hidung = 13
- Jumlah data penyakit Faringitis akut = 14
- Jumlah data penyakit Infeksi leher dalam = 30
- Jumlah data penyakit Abses retrofaring = 30
- Jumlah data penyakit Karsinoma nafosaring = 28

- Jumlah seluruh data penyakit = 122
- $P(\text{Otitis Media Serosa}) = 7/122 = 0,049465$
- $P(\text{Polip hidung}) = 14/122 = 0,106557$
- $P(\text{Faringitis akut}) = 14/122 = 0,114754$
- $P(\text{Infeksi leher dalam}) = 30/122 = 0,245902$
- $P(\text{Abses retrofaring}) = 30/122 = 0,245902$
- $P(\text{Karsinoma nesoafiring}) = 30/122 = 0,229508$

2. Menghitung nilai probabilitas likelihood.

- Jumlah G4 pada penyakit Otitis Media Serosa = 0
- Jumlah G6 pada penyakit Otitis Media Serosa = 0
- Jumlah G15 pada penyakit Otitis Media Serosa = 0
- Jumlah G4 pada penyakit Polip hidung = 7
- Jumlah G6 pada penyakit Polip hidung = 8

- Jumlah G15 pada penyakit Polip hidung = 7
- Jumlah G4 pada penyakit Faringitis akut = 0
- Jumlah G6 pada penyakit Faringitis akut = 0
- Jumlah G15 pada penyakit Faringitis akut = 0
- Jumlah G4 pada penyakit Infeksi leher dalam = 0
- Jumlah G6 pada penyakit Infeksi leher dalam = 0
- Jumlah G15 pada penyakit Infeksi leher dalam = 0
- Jumlah G4 pada penyakit Abses retrofaring = 0
- Jumlah G6 pada penyakit Abses retrofaring = 0
- Jumlah G15 pada penyakit Abses retrofaring = 0
- Jumlah G4 pada penyakit Karsinoma nafosaring = 14
- Jumlah G6 pada penyakit Karsinoma nafosaring = 0
- Jumlah G15 pada penyakit Karsinoma nafosaring = 0

Hitung likelihood :

- $P(G4|\text{Otitis Media Serosa}) = 0/7 = 0$
- $P(G6|\text{Otitis Media Serosa}) = 0/7 = 0$
- $P(G15|\text{Otitis Media Serosa}) = 0/7 = 0$
- $P(G4|\text{Polip hidung}) = 7/13 = 0,538462$
- $P(G6|\text{Polip hidung}) = 8/13 = 0,615385$
- $P(G15|\text{Polip hidung}) = 7/13 = 0,538462$
- $P(G4|\text{Faringitis akut}) = 0/14 = 0$
- $P(G6|\text{Faringitis akut}) = 0/14 = 0$
- $P(G15|\text{Faringitis akut}) = 0/14 = 0$
- $P(G4|\text{Infeksi leher dalam}) = 0/30 = 0$
- $P(G6|\text{Infeksi leher dalam}) = 0/30 = 0$
- $P(G15|\text{Infeksi leher dalam}) = 0/30 = 0$
- $P(G4|\text{Abses retrofaring}) = 0/30 = 0$
- $P(G6|\text{Abses retrofaring}) = 0/30 = 0$
- $P(G15|\text{Abses retrofaring}) = 0/30 = 0$
- $P(G4|\text{Karsinoma nesoafiring}) = 14/28 = 0,535714$
- $P(G6|\text{Karsinoma nesoafiring}) = 0/28 = 0$
- $P(G15|\text{Karsinoma nesoafiring}) = 0/28 = 0$

3. Menghitung probabilitas posterior.

- $P(G4, G6, G15|\text{Otitis Media Serosa}) = 0,049645 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$
- $P(G4, G6, G15|\text{Polip hidung}) = 0,106557 \times 0,538462 \times 0,615385 \times 0,538462 = 0$
- $P(G4, G6, G15|\text{Faringitis akut}) = 0,114754 \times 0 \times 0 \times 0 = 0,019$
- $P(G4, G6, G15|\text{Infeksi leher dalam}) = 0,245902 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$
- $P(G4, G6, G15|\text{Abses retrofaring}) = 0,245902 \times 0 \times 0 \times 0 = 0$
- $P(G4, G6, G15|\text{Karsinoma nesoafiring}) = 0,229508 \times 0,535714 \times 0 \times 0 = 0$

4. Hasil diagnosis berdasarkan hasil perhitungan nilai probabilitas terbesar. Maka hasil diagnosis berupa penyakit Polip hidung dengan nilai posterior 0,019.

6. PENGUJIAN

6.1 Pengujian *Blackbox*

Pengujian blackbox akan menjelaskan skenario pengujian blackbox sesuai dengan daftar kebutuhan sistem. Pengujian blackbox adalah pengujian yang dilakukan terhadap sistem untuk mengetahui sistem yang dibangun sudah sesuai dengan daftar kebutuhan sistem yang sudah ditentukan. Setiap kebutuhan dilakukan proses pengujian dengan kasus uji masing-masing untuk mengetahui kesesuaian antara kebutuhan dengan kinerja sistem pakar.

Proses analisis pada pengujian blackbox dengan mencocokkan antara hasil yang diharapkan dengan hasil yang didapatkan yang mempunyai kesesuaian 100%, sehingga dapat disimpulkan bahwa fungsionalitas dan implementasi dapat berjalan dengan daftar kebutuhan fungsional yang ada.

6.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi digunakan untuk mengetahui performa pada sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, tenggorokan dengan metode *naive bayes*. Data yang diuji berupa 25 sampel data penyakit dari diagnosis pakar. Pengujian akurasi dengan mencocokkan secara manual hasil diagnosis dari sistem pakar dengan diagnosis dari pakar. Hasil pengujian akurasi pada sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, tenggorokan yang dilakukan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Pengujian Akurasi

No	Gejala	Hasil Diagnosis Sistem Pakar	Hasil Diagnosis Pakar	Akurasi Hasil Perbandingan
1	<ul style="list-style-type: none"> Hidung buntu Ingus darah mata juling Pusing Pilek menahun 	Karsinoma Nesofaring	Karsinoma Nesofaring	Benar
2	<ul style="list-style-type: none"> Bersin Hidung 	Polip hidung	Polip hidung	Benar

	buntu <ul style="list-style-type: none"> Iritasi hidung Pendengaran menurun 			
3	<ul style="list-style-type: none"> Hidung buntu 	Infeksi Leher Dalam	Polip Hidung	Salah
4	<ul style="list-style-type: none"> Telinga berdengung Pendengaran menurun Telinga terasa penuh cairan 	Otitis Media Serosa	Otitis Media Serosa	Benar
5	<ul style="list-style-type: none"> Badan panas Sesak nafas 	Infeksi Leher Dalam	Infeksi Leher Dalam	Benar
6	<ul style="list-style-type: none"> Ingus darah Pusing Pilek menahun 	Karsinoma Nesofaring	Karsinoma Nesofaring	Benar
7	<ul style="list-style-type: none"> Telinga berdengung Telinga terasa penuh cairan 	Otitis Media Serosa	Otitis Media Serosa	Benar
8	<ul style="list-style-type: none"> Badan panas Sulit buka mulut 	Infeksi Leher Dalam	Infeksi Leher Dalam	Benar
9	<ul style="list-style-type: none"> Bersin Hidung buntu Iritasi hidung 	Polip hidung	Polip hidung	Benar
10	<ul style="list-style-type: none"> Hidung buntu Iritasi hidung Pendengaran menurun 	Polip hidung	Polip hidung	Benar
11	<ul style="list-style-type: none"> Ingus darah mata juling Pusing Pilek menahun 	Karsinoma Nesofaring	Karsinoma Nesofaring	Benar
12	<ul style="list-style-type: none"> Tenggorokan kering Nyeri kepala Nyeri waktu menelan Tenggorokan panas 	Faringitis Akut	Faringitis Akut	Benar
13	<ul style="list-style-type: none"> Pendengaran menurun Telinga terasa penuh 	Otitis Media Serosa	Otitis Media Serosa	Benar

	cairan			
14	<ul style="list-style-type: none"> • Badan panas • Leher bengkak • Sesak nafas • Sulit buka mulut 	Infeksi Leher Dalam	Infeksi Leher Dalam	Benar
15	<ul style="list-style-type: none"> • Nyeri kepala • Nyeri waktu menelan • Tenggorokan panas 	Faringitis Akut	Faringitis Akut	Benar
16	<ul style="list-style-type: none"> • Sesak nafas • Nyeri leher • Leher bengkak • Sulit buka mulut 	Infeksi Leher Dalam	Infeksi Leher Dalam	Benar
17	<ul style="list-style-type: none"> • Badan panas • Leher kaku • Pusing • Sesak nafas 	Abses Nesofaring	Abses Nesofaring	Benar
18	<ul style="list-style-type: none"> • Nyeri waktu menelan 	Abses Nesofaring	Faringitis akut	Salah
19	<ul style="list-style-type: none"> • Leher kaku • Nyeri waktu menelan • Pusing • Sesak nafas 	Abses Nesofaring	Abses Nesofaring	Benar
20	<ul style="list-style-type: none"> • Hidung buntu • Ingus darah • mata juling • Pusing • Pilek menahun 	Karsinoma Nesofaring	Karsinoma Nesofaring	Benar
21	<ul style="list-style-type: none"> • Tenggorokan kering • Nyeri kepala • Tenggorokan panas 	Faringitis Akut	Faringitis Akut	Benar
22	<ul style="list-style-type: none"> • Pusing • Pilek menahun 	Karsinoma Nesofaring	Karsinoma Nesofaring	Benar
23	<ul style="list-style-type: none"> • Badan panas • Nyeri leher • Leher bengkak • Sesak nafas • Sulit buka mulut 	Infeksi Leher Dalam	Infeksi Leher Dalam	Benar

24	<ul style="list-style-type: none"> • Badan panas • Leher kaku • Nyeri waktu menelan • Pusing • Sesak nafas 	Abses Nesofaring	Abses Nesofaring	Benar
25	<ul style="list-style-type: none"> • Nyeri leher • Leher bengkak • Sulit buka mulut 	Infeksi Leher Dalam	Infeksi Leher Dalam	Benar

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data benar}}{\text{Keseluruhan data}} \times 100\%$$

$$= \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil dari pengujian akurasi dari 25 data memiliki akurasi sebesar 92%. Kesalahan dari sistem pada kasus uji nomor 3 dengan hasil diagnosis yaitu penyakit infeksi leher dalam. Kesalahan hasil diagnosis sistem pakar dapat disebabkan karena jumlah data training berupa gejala hidung buntu pada penyakit infeksi leher dalam lebih sedikit dibandingkan dengan penyakit polip hidung.

6.3 Pengujian Usability

Pengujian usability dilakukan dengan cara membagikan kuisioner yang telah dibuat ke pasien dan meminta pasien mencoba sistem pakar yang telah dibuat. Selanjutnya pasien mengisi kuisioner yang telah dibagikan setiap pertanyaan memiliki nilai satu sampai dengan lima dan dari total seluruh nilai dibagi dengan jumlah pertanyaan, hasil dari nilai tersebut dijadikan sebagai tolak ukur kelayakan sistem dimana semakin baik sistemnya maka nilai yang didapatkan semakin tinggi. Hasil dari kuisioner berjumlah 20 lembar yang diisi pasien yang berjumlah 10 pertanyaan ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Kuisioner Usability Testing

No	Pertanyaan	Hasil
1	Sistem ini sangat mudah dipelajari	81
2	Cara menggunakan sistem ini sangat simpel	88
3	Saya merasa nyaman menggunakan sistem ini	80
4	Secara keseluruhan, Saya merasa puas dengan kemudahan sistem ini	84
5	Bahasa yang digunakan dalam sistem mudah dimengerti	83
6	Saya suka dengan tampilan sistem	72
7	Menu yang ada pada sistem mudah dimengerti	85
8	Tata letak pada sistem ini rapih	82
9	Tulisan pada sistem ini mudah dibaca	85

10	Secara keseluruhan,saya senang menggunakan sistem ini	79
----	---	----

$$\begin{aligned}
 \text{Mean} &= \frac{\text{Total Nilai}}{\text{Jumlah Pertanyaan} \times \text{Jumlah Kuisioner}} \\
 &= \frac{809}{10 \times 20} \\
 &= \frac{819}{200} \\
 &= 4,09
 \end{aligned}$$

Keterangan :

Jika Mean = 1 maka sistem dianggap sangat buruk

Jika Mean = 2 maka sistem dianggap buruk

Jika Mean = 3 maka sistem dianggap biasa saja

Jika Mean = 4 maka sistem dianggap baik

Jika Mean = 5 maka sistem dianggap sangat baik

Berdasarkan hasil pengujian usability dengan sejumlah 10 pertanyaan didapatkan rata-rata perhitungan yang bernilai 4,09. Dari nilai rata-rata tersebut maka sistem yang dibuat dianggap sebagai sistem yang baik.

7. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, tenggorokan dengan metode *Naive Bayes*, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar diagnosis penyakit telinga, hidung, tenggorokan dengan metode *Naive Bayes* yang telah dibangun dengan berbasis Android memiliki beberapa halaman dalam aplikasinya yaitu halaman diagnosis, halaman metode, halaman tentang, dan halaman bantuan. Pada proses diagnosis penyakit THT dengan menginputkan gejala dan dihitung dengan metode *Naive Bayes* untuk mendapatkan probabilitas posterior setiap kelas jenis penyakit THT. Hasil diagnosis diambil dari penyakit yang memiliki nilai probabilitas posterior paling tinggi.
2. Dari hasil pengujian menghasilkan beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :
 - a. Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang dibuat mempunyai kinerja yang dapat berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan fungsional. Hal ini berdasarkan pengujian *blackbox* yang telah dilakukan bahwa seluruh fungsional dapat berjalan dengan baik.

Pengujian *blackbox* mendapatkan nilai sebesar 100%.

- b. Dan berdasarkan pengujian akurasi yang telah dilakukan dengan menggunakan 25 data didapatkan hasil akurasi sebesar 92%. Kesalahan dari sistem pada kasus uji nomor 3 dengan hasil diagnosis yaitu penyakit *karsinoma nafosaring*. Kesalahan hasil diagnosis sistem pakar dapat disebabkan karena nilai kemunculan penyakit *karsinoma nafosaring* pada data training lebih besar dibandingkan dengan polip hidung dan nilai munculnya suatu gejala pada kedua penyakit memiliki selisih yang sedikit. Sama halnya dengan kasus uji nomor 18 dengan hasil diagnosis yaitu penyakit *abses retrofaring*. Kesalahan hasil diagnosis sistem pakar dapat disebabkan karena nilai kemunculan penyakit *abses retrofaring* pada data training lebih besar dibandingkan dengan faringitis akut dan nilai munculnya suatu gejala pada kedua penyakit memiliki selisih yang sedikit.
- c. Berdasarkan hasil pengujian *usability* dengan membagikan 20 lembar kuisioner didapatkan hasil yang baik dengan nilai rata-rata 4,09 dari 5. Dari 10 pertanyaan yang diajukan terdapat satu pertanyaan yang memiliki nilai paling rendah yaitu saya suka dengan tampilan sistem dengan nilai 72 dari 100.

8. DAFTAR PUSTAKA

- A.Ambica, Satyanarayana Gandi, Amarendra Kothalanka. An Efficient Expert System For Diabetes By Naïve Bayesian Classifier. International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT). 4634-4639.
- Dewi, Indriana Candra, 2015. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Sapi Potong menggunakan Naive Bayes (Studi Kasus Pos Keswan Kab.Nganjuk). S1. Universitas Brawijaya.
- Fatma Rukmana, Fery, 2016, Pemodelan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit HIV Menggunakan Metode Naive Bayes. S1. Universitas Brawijaya
- Hayadi, B. Herawan. 2016, Sistem Pakar.

- Yogyakarta: Deepublish.
- Kusrini. 2006. Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (teknik dan Aplikasinya), Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pratama, Angga Hardika, 2014. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Tebu dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web. S1. Universitas Brawijaya.
- Rosnelly, Rika, 2012, Sistem Pakar, Konsep dan Teori. Yogyakarta: Andi.
- Safaat N.H., 2012, ANDROID Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android. Bandung: Informatika Bandung.
- Setiawan, Wahyudi, Ratnasari, Sofie. 2014. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mata menggunakan Naive Bayes Classifier.
- Srimudawammah Ika, 2015. Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kulit Pada Anak dengan Menggunakan Metode Naive Bayes. S1. Universitas Brawijaya.
- Sutojo. T., Mulyanto. E, Suhartono V., 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi.
- Wahyuni, Sri, 2016. Pemodelan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Kapas Menggunakan Metode Naive Bayes. S1. Universitas Brawijaya.
- Yudistira, Yuan, 2011. Membuat Aplikasi iPhone Android & BlackBerry itu Gampang. Jakarta: Mediakita.