

## APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ISPA MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEBSITE

Fikry Ramadhana<sup>1</sup>, Fauziah<sup>2</sup>, Winarsih<sup>3</sup>

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika – Sistem Informasi, Universitas Nasional  
fikryramadhana8@gmail.com<sup>1</sup>, fauziah@civitas.unas.ac.id<sup>2</sup>, winarsih@civitas.unas.ac.id<sup>3</sup>

*Submitted December 21, 2019; Revised March 7, 2020; Accepted March 28, 2020*

### Abstrak

ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut) adalah suatu penyakit yang timbul akibat gangguan saluran pernafasan yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit mulai dari penyakit tanpa gejala, infeksi ringan hingga berat akibat dari faktor lingkungan. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai gejala, cara penanganan serta cara mengatasinya, mengakibatkan angka kematian yang cukup tinggi akibat ISPA. Sistem pakar yang akan dibuat diperuntukkan untuk memudahkan seseorang dalam melakukan diagnosa penyakit ISPA dengan cara mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam sistem komputer sehingga sistem pakar mampu menyelesaikan permasalahan seperti yang dilakukan seorang pakar. Aplikasi sistem pakar yang dibuat menggunakan metode Naive Bayes dikarenakan metode Naive Bayes merupakan metode klasifikasi terbaik dengan probabilitas yang tinggi ketika digunakan dalam perhitungan sistemnya. Dengan aplikasi ini seseorang akan merasa seperti sedang berkonsultasi dengan seorang dokter atau pakar yang menangani penyakit ISPA. Aplikasi ini dibangun berbasis website dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, framework Codeigniter dan database MySQL. Terdapat data latih sebanyak 104 data dan telah dilakukan pengujian sebanyak 39 data uji. Dari 39 kali pengujian terdapat 36 data uji yang sesuai dan ada 3 data uji yang tidak sesuai. Diperoleh akurasi dari pengujian tersebut sebesar 92,3%.

**Kata Kunci :** Sistem pakar, ISPA, metode Naive Bayes.

### Abstract

*ISPA (Acute Respiratory Infection) is a disease that occurs due to respiratory tract disorders that can cause a variety of diseases ranging from asymptomatic illnesses, mild to severe infections due to environmental factors. The lack of public knowledge about the symptoms, how to treat it and how to overcome it result in a fairly high mortality rate due to ISPA. The expert system to be created is intended to make it easier a person to diagnose ISPA by adopting human knowledge into a computer system so the expert system is able to solve problems like an expert does. Expert system application is made using the Naive Bayes method because the Naive Bayes method is the best classification method with high probability when used in its system calculation. With this application, people will feel like they are consulting with a doctor or an expert who handles ISPA. This application is built based on websites that use the PHP programming language, Codeigniter framework and MySQL database. There are 104 training data and 39 testing data that have been tested. From 39 tests, there are 36 test data that are suitable and there are 3 test data that are not suitable. Accuracy obtained from the test is of 92.3%.*

**Keywords :** Expert system, ISPA, Naive Bayes method.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada saat ini sangat pesat dan telah digunakan dalam banyak bidang seperti perbankan, pemerintahan, industri, pendidikan, bahkan kesehatan. Dalam bidang kesehatan,

perkembangan teknologi informasi memiliki peran signifikan dalam penanganan berbagai penyakit salah satunya adalah ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut). Dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk mengetahui dan

menyadari deteksi awal penyakit ISPA. Sehingga masyarakat bisa mengetahui tindakan pertama yang harus dilakukan sebelum ke dokter untuk penanganan lebih lanjut.

Dengan latar belakang tersebut diperlukan sistem yang dapat memberikan diagnosa terkait dengan penyakit ISPA yang kemampuannya seolah mirip seorang pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukkan ke dalam sistem komputer untuk memecahkan masalah layaknya seorang pakar. Pada penelitian sebelumnya terkait dengan sistem pakar diagnosis penyakit ISPA berbasis *speech recognition* menggunakan metode *naive bayes classifier* berbasis android dapat mengklaster jawaban user berdasar *rules* yang dibuat sehingga mendapatkan hasil diagnosa [1]. Selain itu pada penelitian implementasi metode naive bayes pada aplikasi prediksi penyebaran wabah penyakit ISPA berbasis desktop memaparkan rekap laporan penyebaran wabah penyakit ISPA di kota Pontianak tiap bulan dan tahunnya [2].

Dari penelitian sebelumnya yang serupa memiliki 9 jenis penyakit ISPA, sedangkan pada penelitian ini hanya 6 dikarenakan jenis penyakit yang ada pada penelitian sebelumnya termasuk ke gejala penyakit ISPA bukan jenis penyakit ISPA.

Batasan masalah dari perancangan sistem pakar ini yaitu mampu menerapkan kemampuan seorang pakar dalam sistem komputer yang membantu mendiagnosa penyakit ISPA serta menerapkan metode naive bayes pada sistem yang dibuat.

Penulis mendapatkan 15 jurnal acuan berkaitan dengan tema yang penulis sedang teliti. Jurnal acuan pertama dibuat oleh Mariam Marlina, Wiwin Saputra, Bohati Mulyadi, Bismi Hayati, dan Jaroji yang membahas mengenai aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis *speech*

*recognition* menggunakan metode naive bayes classifier dimana dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan diagnosa menggunakan suara, tetapi pada jurnal acuan ini tidak disebutkan prosentase akurasi menggunakan metode Naive Bayes[1].

Mengacu pada jurnal penelitian kedua dapat disimpulkan bahwa aplikasi prediksi penyebaran wabah ISPA di kota Pontianak yang menggunakan metode Naive Bayes mendapat nilai akurasi sebesar 82,97% dari data 23 puskesmas yang menggunakan data uji pada tahun 2017 [2].

Mengacu pada jurnal penelitian ketiga dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut membuat sebuah sistem pakar untuk mendeteksi awal penyakit tuberkulosis yang menggunakan metode Naive Bayes dan mempunyai prosentase akurasi 71,32% diambil dari data latih satu orang yang didiagnosa menderita penyakit tuberkulosis [3].

Mengacu pada jurnal penelitian keempat dapat disimpulkan bahwa sistem dibuat untuk mendiagnosa penyalahgunaan narkoba yang menggunakan metode Naive Bayes mempunyai hasil pengujian dengan data 30 orang dan didapatkan nilai akurasi 80% [4].

Mengacu pada jurnal penelitian kelima dapat disimpulkan bahwa dalam pembuatan sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit diabetes menggunakan metode Naive Bayes dan *certainty factor* ini mendapatkan keakuratan data 100% dari 30 data latih dengan sample uji di RSUD Bendan Pekalongan [5].

Mengacu pada jurnal penelitian keenam dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat tersebut adalah sistem klasifikasi untuk mendiagnosa penyakit jantung dari dokumen kesehatan menggunakan metode Naive Bayes classifier yang menghasilkan

keakuratan data mencapai 83,7% dari 226 data pasien [6].

Mengacu pada jurnal penelitian ketujuh dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan adalah untuk memprediksi penyakit mesothelioma menggunakan metode EM (*Expectation Maximization*) dan metode Naive Bayes yang mendapatkan hasil keakuratan data mencapai 93,21% dalam memprediksi penyakit yang diteliti [7].

Mengacu pada jurnal penelitian kedelapan dapat disimpulkan bahwa penelitian yang dilakukan untuk melakukan diagnosa penyakit jagung di Bangkalan dengan menggunakan metode Naive Bayes dan *certainty factor* menghasilkan prosentase 80% dalam mendiagnosis dari 15 data yang ada [8].

Mengacu pada jurnal penelitian kesembilan dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dilakukan untuk memprediksi tingkat gangguan hiperaktif dan kurangnya perhatian pada masa kecil menggunakan metode Naive Bayes yang menghasilkan keakuratan hasil sebesar 88,62% pada sistem pakar yang dibuat [9].

Tujuan dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah sistem yang dapat mendiagnosa penyakit ISPA layaknya seorang pakar. Dengan menerapkan metode *Naive Bayes* ke dalam sistem pakar diagnosa penyakit ISPA diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit ISPA

## 2. METODE PENELITIAN

Agar mudah dipahami maka penulis memaparkan metodologi penelitian menggunakan *flowchart* sebagai berikut:

### Flowchart Perancangan Penelitian



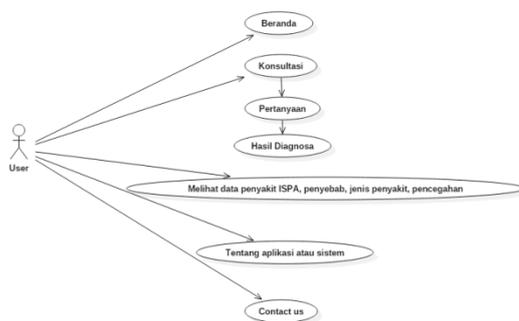
Gambar 1. Flowchart Perancangan Sistem

Pada gambar 1 menunjukkan alur dari perancangan penelitian. Perancangan penelitian dilakukan dalam beberapa tahapan, antara lain:

1. Studi Literatur  
Pada tahap ini menjadi salah satu tahap dalam mendapatkan informasi berupa jurnal ilmiah, buku dan sumber referensi lainnya terkait penelitian ini.
2. Analisa Kebutuhan Sistem  
Setelah mencari jurnal, buku, dan referensi lain yang terkait, selanjutnya menentukan kebutuhan yang akan digunakan dalam penelitian baik *tools*, bahasa pemrograman, metode dan juga database yang akan digunakan dalam perancangan sistem.
3. Pengumpulan Data  
Dalam tahap ini peneliti melakukan pencarian data yang dilakukan melalui proses wawancara pakar, dan juga studi pustaka. Peneliti mengumpulkan data-data berupa jenis penyakit, gejala penyakit, dan juga aturan atau *rule* naive bayes.
4. Perancangan Sistem  
Merupakan tahap pembuatan sistem secara menyeluruh baik dari desain aplikasi maupun *coding*.

5. Implementasi  
Merupakan proses penerapan atau pengujian sistem apakah sudah sesuai dengan rancangan yang telah didesain atau belum.
6. Testing  
Pada tahap ini merupakan tahapan proses uji sistem mulai dari fungsional sistem dan akurasi sistem terhadap hasil pakar.

### Perancangan Use Case Diagram Sistem



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Perancangan yang digunakan untuk membangun sistem pakar penyakit ISPA adalah perancangan UML sehingga mempermudah visualisasi dalam pembuatan aplikasi.

- *User*  
Pada aplikasi yang dibuat user hanya dapat mengakses halaman home, melakukan konsultasi dan melihat diagnosa atau hasil konsultasi.
- *Admin*  
Admin dapat mengakses fitur-fitur yang user bisa akses, dan admin memiliki fitur tambahan yaitu dashboard yang terdapat menu antara lain gejala, penyakit, data latih, data pengujian. Admin hanya bisa mengedit gejala dan penyakit.

### Metode Naive Bayes

Metode naive bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan metode probabilistik pengklasifikasian sederhana berdasar teorema bayes melalui data latih dari sejumlah data secara efisien.

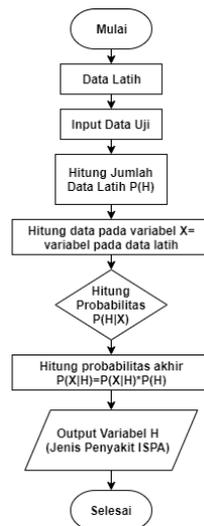
Perhitungan metode Naive Bayes dapat dilakukan dengan menggunakan langkah-langkah berikut ini [16]:

1. Menghitung jumlah *class* P(H)
2. Menghitung jumlah kasus yang sama dengan *class* yang sama P(X|H)
3. Mengkalikan semua hasil P(X|H) dengan jumlah *class* masing-masing.
4. Menentukan presentase nilai prediksi kategori.

Dalam prosesnya rumus probabilitas dijelaskan pada persamaan 1, sebagai berikut:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

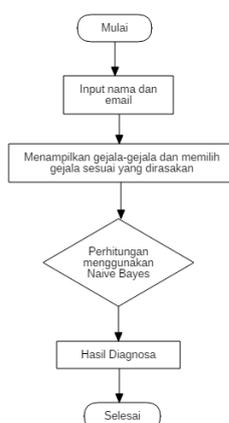
Parameter	:	Keterangan
P(H X)	:	Probabilitas akhir bersyarat suatu hipotesis H terjadi jika diberikan bukti X terjadi.
P(X H)	:	Probabilitas sebuah bukti X terjadi akan mempengaruhi hipotesis H (probabilitas posterior).
P(H)	:	Probabilitas awal (prior) hipotesis H terjadi tanpa memandang bukti apapun.
P(X)	:	Probabilitas awal (prior) bukti X terjadi tanpa memandang hipotesis bukti yang lain.



Gambar 3. Flowchart Naive Bayes

Pada gambar 3 menjelaskan tentang alur perhitungan naive bayes dimana langkah pertama yaitu menginput data latih serta menginput data uji. Langkah selanjutnya menghitung jumlah data latih, menghitung data variable pada data latih, menghitung probabilitas jumlah data latih, dan menghitung probabilitas akhir untuk menghasilkan output variabel jenis penyakit ISPA. Maka akan dilakukan suatu proses perhitungan dari data sebelumnya yang sudah ada dengan menggunakan metode Naive Bayes untuk mendapatkan informasi tentang klasifikasi class penyakit.

**Flowchart Sistem**



Gambar 4. Flowchart Sistem

Pada gambar 4 merupakan *flowchart* sistem secara garis besar. Sistem akan menampilkan seluruh gejala-gejala yang ada tiap jenis penyakit ISPA lalu *user* memilih gejala yang dialami oleh penderita yang diduga mengidap penyakit ISPA dan setelah itu akan diproses menggunakan perhitungan Naive Bayes sehingga menghasilkan output diagnosa jenis penyakit ISPA oleh penderita.

**Akurasi Sistem**

Setelah perhitungan menggunakan metode Naive Bayes, terdapat hasil-hasil dari pengujian sistem. Untuk mengetahui keakuratan sistem, digunakan perhitungan sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{\text{Banyak data yang sesuai}}{\text{Banyak jumlah data uji}} 100\% \quad (2)$$

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Analisa Data**

Proses untuk menentukan jenis penyakit ISPA dalam sistem menggunakan metode Naive Bayes. Berdasarkan pada pengetahuan pakar dari proses wawancara, terdapat enam jenis penyakit ISPA seperti pada tabel di bawah.

**Tabel 1. Jenis Penyakit**

Kode Penyakit	Jenis Penyakit
P1	Sinusitis
P2	Tonsilitis, Faringitis, Laringitis (Radang Tenggorokan)
P3	Bronkitis
P4	Bronkiolitis
P5	Pneumonia
P6	Pleuritis

**Keterangan:**

- Sinusitis : Inflamasi atau peradangan pada dinding sinus.
- Radang Tenggorokan : Peradangan dan pembengkakan yang terjadi pada amandel. Peradangan umumnya disebabkan oleh infeksi.
- Bronkitis : Peradangan yang terjadi pada saluran utama pernapasan atau bronkus.

- Bronkiolitis : Infeksi saluran napas yang menyebabkan terjadinya radang dan penyumbatan di dalam bronkiolus atau saluran pernapasan kecil di dalam paru-paru.
- Pneumonia : Yang dikenal juga dengan paru-paru basah adalah infeksi yang mengakibatkan peradangan pada kantong-kantong udara di salah satu atau kedua paru-paru.
- Pleuritis : Peradangan pada selaput pembungkus organ paru-paru atau pleura.

**Tabel 2. Gejala Penyakit**

GEJALA	KODE GEJALA
Demam ringan	G01
Demam tinggi	G02
Hidung mampet	G03
Hidung berair atau beringsus	G04
Ingus berwarna hijau atau kuning	G05
Sesak napas	G06
Frekuensi bernapas lebih cepat	G07
Indera penciuman memburuk (Sulit menangkap bau)	G08
Sakit kepala atau pusing	G09
Batuk-batuk	G10
Batuk kering	G11
Batuk disertai dengan dahak berwarna kuning keabu-abuan atau hijau	G12
Batuk darah	G13
Batuk lebih dari 3 minggu	G14
Sakit tenggorokan dan susah menelan	G15
Suara serak	G16
Amandel merah dan bengkak	G17
Mulut bau	G18
Wajah terasa nyeri atau tertekan	G19
Sakit atau rasa tidak nyaman pada dada	G20
Nyeri di dada ketika menarik napas atau batuk	G21
Nyeri di bahu dan punggung	G22
Nyeri sendi dan otot	G23
Berkeringat dan menggigil	G24
Detak jantung menjadi cepat	G25
Mual dan muntah	G26
Selera makan menurun	G27
Berat badan menurun	G28
Lesu dan lemas	G29
Cepat lelah	G30
Kulit berwarna biru terutama pada bibir dan kuku?	G31

Pada tabel 2 menjelaskan gejala yang didapat dari pakar pada penyakit Sinusitis, Tonsilitis/ Faringitis /Laringitis (Radang Tenggorokan), Bronkitis, Bronkiolitis, Pneumonia, Pleuritis.

**Tabel 3. Rules**

IF	THEN
G01,G03,G05,G08,G10,G18,G19,G30	P1
G01,G09,G10,G15,G16,G17,G29	P2
G01,G03,G04,G06,G12,G13,G14,G15,G20,G30	P3
G01,G03,G04,G06,G07,G10,G31	P4
G01,G06,G11,G12,G13,G21,G24,G25,G26,G27,G29	P5
G02,G06,G09,G11,G22,G23,G24,G27,G28	P6

Pada tabel 3 menjelaskan tentang aturan gejala berdasar setiap class penyakit menurut pakar dan dari jurnal acuan.

### Perhitungan Manual

Berikut ini merupakan contoh kasus perhitungan manual dari salah satu pengujian oleh *user* dengan menginput beberapa gejala penyakit adalah sebagai berikut:

**Tabel 4. Contoh Kasus**

Gejala	Pilihan	Gejala	Pilihan
G01	Ya	G17	Tidak
G02	Tidak	G18	Ya
G03	Ya	G19	Ya
G04	Tidak	G20	Tidak
G05	Ya	G21	Tidak
G06	Tidak	G22	Tidak
G07	Tidak	G23	Tidak
G08	Ya	G24	Tidak
G09	Tidak	G25	Tidak
G10	Ya	G26	Tidak
G11	Tidak	G27	Tidak
G12	Tidak	G28	Tidak
G13	Tidak	G29	Tidak
G14	Tidak	G30	Ya
G15	Tidak	G31	Tidak
G16	Tidak		

Setelah mendapat contoh kasus, maka langkah selanjutnya adalah:

- Menghitung jumlah *class* P(H)  
Jumlah data sinusitis, radang tenggorokan, bronkitis, bronkiolitis, pneumonia, dan pleuritis pada data latih berbanding dengan jumlah data latih secara keseluruhan.

**Tabel 5. Jumlah class**

Jumlah class (H=Penyakit)	
P (H= Sinusitis)	16/104= 0,154
P (H= Tonsilitis, Faringitis, Laringitis (Radang Tenggorokan))	14/104= 0,135
P (H= Bronkitis)	20/104= 0,192
P (H= Bronkiolitis)	14/104= 0,135
P (H= Pneumonia)	22/104= 0,211
P (H= Pleuritis)	18/104= 0,173

- Menghitung jumlah kasus yang sama dengan *class* yang sama P(X|H)

**Tabel 6. Jumlah kasus dan class yang sama**

Demam ringan	
<b>G01</b>	P(G01=Ya   H=Sinusitis) = 8/16 = 0.5
	P(G01=Ya   H=Radang Tenggorokan) = 7/14 = 0.5
	P(G01=Ya   H=Bronkitis) = 10/20 = 0.5
	P(G01=Ya   H=Bronkiolitis) = 7/14 = 0.5
	P(G01=Ya   H=Pneumonia) = 11/22 = 0.5
P(G01=Ya   H=Pleuritis) = 1/18 = 0.055	
Demam tinggi	
<b>G02</b>	P(G02=Tidak   H=Sinusitis) = 15/16 = 0.9375
	P(G02=Tidak   H=Radang Tenggorokan) = 13/14 = 0,9285
	P(G02=Tidak   H=Bronkitis) = 19/20 = 0.95
	P(G02=Tidak   H = Bronkiolitis ) = 13/14 = 0,9285
	P(G02=Tidak   H=Pneumonia) = 21/22 = 0.9545
P(G02=Tidak   H=Pleuritis) = 9/18 = 0.5	
Hidung mampet	
<b>G03</b>	P(G03=Ya   H=Sinusitis) = 8/16 = 0.5
	P(G03= Ya   H=Radang Tenggorokan) = 1/14 = 0,0714
	P(G03= Ya   H=Bronkitis) = 10/20 = 0.5
	P(G03=Ya   H=Bronkiolitis) = 7/14 = 0,5
	P(G03=Ya   H=Pneumonia) = 1/22 = 0.0454
P(G03= Ya   H=Pleuritis) = 1/18 = 0.5555	
Hidung berair atau beringus	
<b>G04</b>	P(G04=Tidak   H=Sinusitis) = 15/16 = 0.9375
	P(G04=Tidak   H=Radang Tenggorokan) = 13/14 = 0,9285
	P(G04=Tidak   H=Bronkitis) = 10/20 = 0.5
	P(G04=Tidak   H = Bronkiolitis) = 7/14 = 0,5
	P(G04=Tidak   H=Pneumonia) = 21/22 = 0.9545
P(G04=Tidak   H=Pleuritis) = 17/18 = 0.9444	

Ingus berwarna hijau atau kuning	
<b>G05</b>	P(G05=Ya   H=Sinusitis) = 8/16 = 0.5
	P(G05= Ya   H=Radang Tenggorokan) = 1/14 = 0,0714
	P(G05= Ya   H=Bronkitis) = 1/20 = 0.05
	P(G05=Ya   H=Bronkiolitis) = 1/14 = 0,0714
	P(G05=Ya   H=Pneumonia) = 1/22 = 0.0454
P(G05 = Ya   H=Pleuritis) = 1/18 = 0.5555	

Pada tabel 6, perhitungan setiap gejala. Penulis hanya melampirkan 5 perhitungan dari 31 perhitungan gejala yang menghasilkan nilai probabilitas dari setiap *class* penyakit berdasarkan gejala yang dialami.

- Mengkalikan semua hasil Sinusitis, Radang Tenggorokan, Bronkitis, Bronkiolitis, Pneumonia, dan Pleuritis dengan jumlah *class* masing-masing.

**Tabel 7. Hasil kali Penyakit**

Penyakit	Hasil Perkalian
Sinusitis	0.000136202799851804
Radang Tenggorokan	0.00000000036795288
Bronkitis	0.00000000023247000
Bronkiolitis	0.00000000478338750
Pneumonia	0.00000000000022618
Pleuritis	0.00000000000013780

Pada tabel 7 merupakan hasil kali dari setiap *class* dengan jumlah *class*. Dari hasil tersebut diperoleh kesimpulan yaitu contoh kasus yang diuji, nilai probabilitas tertinggi adalah **Sinusitis**. Maka dapat disimpulkan bahwa klasifikasi penyakit yang diderita adalah Sinusitis.

### Interface Aplikasi

Desain tampilan sistem pakar diagnosa penyakit ISPA menggunakan metode Naive Bayes berbasis *website* seperti pada gambar di bawah.

- Halaman Home

Halaman home memuat beberapa konten seperti penjelasan mengenai aplikasi, tentang penyakit ISPA, form konsultasi untuk menuju ke halaman konsultasi, about untuk pengenalan

aplikasi secara detail dan juga profil peneliti, dan footer dari aplikasi.



**Gambar 5. Halaman Home**

## 2. Halaman Konsultasi

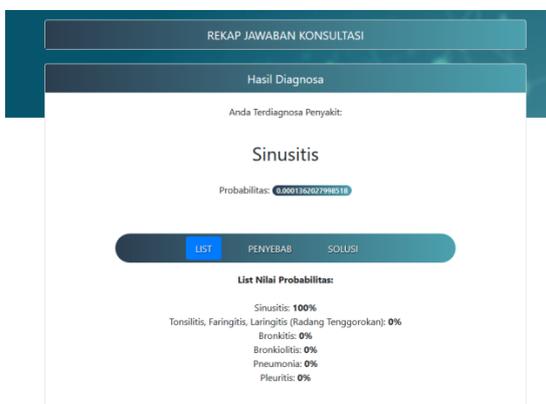
Halaman konsultasi merupakan halaman yang akan digunakan oleh user untuk melakukan konsultasi keluhan yang dirasakan.



**Gambar 6. Halaman Konsultasi**

## 3. Halaman Hasil Konsultasi

Halaman hasil konsultasi merupakan halaman yang menampilkan diagnosa jenis penyakit diderita oleh user atau pasien.



**Gambar 7. Halaman Konsultasi**

## Pengujian Sistem dengan Pakar

Sistem pakar merupakan sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang dimasukkan ke dalam sistem komputer untuk memecahkan masalah layaknya seorang pakar. Setelah mendapatkan pengetahuan dari seorang pakar, untuk menguji sistem apakah berjalan dengan baik atau tidak, peneliti membuat data pengujian yang mengadopsi pengetahuan pakar dengan sistem yang peneliti buat. Peneliti membuat kuisioner dalam melakukan pengujian ini sebagai berikut:

**Tabel 8. Pengujian Sistem dan Pakar**

No	Gejala	Pakar	Sistem	Ket
1.	G05,G08,G30	P01	P01	√
2.	G01,G15,G16	P02	P02	√
3.	G14,G20,G30	P03	P03	√
4.	G01,G04,G07	P05	P04	
5.	G01,G21,G24	P05	P05	√
6.	G02,G22,G27	P06	P06	√
7.	G01,G15,G17	P02	P02	√
8.	G03,G08,G18, G19	P01	P01	√
9.	G01,G14,G20	P03	P03	√
10.	G01,G06,G07, G31	P04	P04	√
11.	G01,G11,G12, G13,G24,G26	P05	P05	√
12.	G02,G11,G22, G24,G28	P06	P06	√
13.	G03,G04,G06, G12,G20	P03	P03	√

Dari data pengujian pada tabel 8, peneliti hanya memberikan 13 data pengujian dari 39 data pengujian. Terdapat 36 data hasil dari pengujian sistem dan pakar yang hasilnya sama serta ada 4 data yang hasilnya berbeda. Data pengujian tersebut digunakan untuk menguji akurasi dari sistem. Dari data pengujian yang dilakukan pada sistem dan pakar, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$= \frac{36}{39} \times 100\% = 92,3\%$$

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan, perhitungan, dan pengujian terhadap sistem pakar mendiagnosa penyakit ISPA menggunakan metode Naive Bayes maka didapat beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Sistem pakar ini dapat membantu memberikan pemahaman kepada masyarakat mengenai penyakit ISPA seperti gejala, penyebab, dan solusi.
2. Dapat mendiagnosa jenis penyakit yang berhubungan dengan penyakit ISPA yang diderita masyarakat dengan memperlihatkan gejala-gejala yang ada.
3. Tampilan aplikasi yang sederhana dan dapat memberikan informasi tentang penyakit ISPA secara luas.
4. Memiliki tingkat akurasi sebesar 92,3% dengan pengujian terhadap 39 data uji dan 104 data latih.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Marlina, W. Saputra, B. Mulyadi, B. Hayati, and J. Jaroji, "Aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit ispa berbasis speech recognition menggunakan metode naive bayes classifier," *Digit. Zo. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 1, pp. 58–70, 2017, doi: 10.31849/digitalzone.v8i1.629.
- [2] M. Bari, S. H. Sitorus, and U. Ristian, "Implementasi Metode Naive Bayes Pada Aplikasi Prediksi Penyebaran Wabah Penyakit Ispa (Studi Kasus: Wilayah Kota Pontianak)," vol. 06, no. 2338–493X, pp. 205–214, 2018.
- [3] Y. R. Nasution and Khairuna, "Sistem pakar deteksi awal penyakit tuberkulosis dengan metode bayes," *Klorofil*, vol. 1, no. 1, pp. 17–23, 2017.
- [4] R. SUDIARTO, "Rancang Bangun Aplikasi Diagnosa Dini Terhadap Penyalagunaan Narkoba Menggunakan Metode Bayes Berbasis Web," *J. Tek. Elektro*, vol. 7, no. 01, pp. 45–51, 2017.
- [5] M. Ilham Insani, A. Alamsyah, and A. T. Putra, "Implementation of Expert System for Diabetes Diseases using Naïve Bayes and Certainty Factor Methods," *Sci. J. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 185–193, 2018, doi: 10.15294/sji.v5i2.16143.
- [6] D. J. S. Sako and J. Palimote, "A Medical Document Classification System for Heart Disease Diagnosis Using Naïve Bayesian Classifier," *Int. J. Appl. Sci. Math. Theory*, vol. 4, no. 1, pp. 69–79, 2018, [Online]. Available: [www.iiardpub.org](http://www.iiardpub.org).
- [7] M. Nilashi, M. Z. Roudbaraki, M. Farahmand, L. Branch, and A. Branch, "Journal of Soft Computing and Decision Support Systems A Predictive Method for Mesothelioma Disease Classification Using Naïve Bayes Classifier," vol. 4, no. 6, pp. 8–14, 2017.
- [8] M. Syarief, N. Prastiti, and W. Setiawan, "Comparison of Naïve Bayes and Certainty Factor Method for Corn Disease Expert System: Case in Bangkalan, Indonesia," *Int. J. Eng. Res. Appl. www.ijera.com*, vol. 7, no. 11, pp. 30–34, 2017, doi: 10.9790/9622-0711023034.
- [9] H. GÖKER, "Çocukluk Çağı Dikkat Eksikliği ve Hiperaktivite Bozukluğunun Öngörülmesine Yönelik Dinamik Uzman Sistem Tasarımı," *Bilişim Teknol. Derg.*, pp. 33–41, 2019, doi: 10.17671/gazibtd.458102.

- [10] G. Singh, K. Bagwe, S. Shanbhag, S. Singh, and S. Devi, "Heart disease prediction using Naïve Bayes," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 4–6, 2017, [Online]. Available: <https://irjet.net/archives/V4/i3/IRJET-V4I3212.pdf>.
- [11] Hartatik, A. Purnomo, R. Hartono, and H. Munawaroh, "Naïve Bayes Approach for Expert System Design of Children Skin Identification Based on Android," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 333, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1757-899X/333/1/012105.
- [12] A. Pattekari, S.A.; Parveen, "Prediction system for heart disease using Naïve Bayes," *Int. J. Adv. Comput. Math. Sci.*, vol. 3, no. 3, pp. 290–294, 2012.
- [13] E. Y. Rachmawati, B. Prasetyo, and R. Arifudin, "The Comparison between Bayes and Certainty Factor Method of Expert System in Early Diagnosis of Dengue Infection," *Sci. J. Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 159–170, 2018, doi: 10.15294/sji.v5i2.15740.
- [14] Aristoteles, K. Adhianto, R. Andrian, and Y. N. Sari, "Comparative analysis of cow disease diagnosis expert system using Bayesian network and Dempster-Shafer method," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 10, no. 4, pp. 227–235, 2019, doi: 10.14569/ijacsa.2019.0100427.
- [15] I. Candra Dewi, A. Andy Soebroto, and M. Tanzil Furqon, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi Potong Dengan Metode Naive Bayes," *J. Enviromental Eng. Sustain. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 72–78, 2015, doi: 10.21776/ub.jeest.2015.002.02.2.
- [16] Indonesia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. "Pedoman pengendalian infeksi saluran pernapasan akut". Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2011.