

## Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil EXPERT SYSTEM OF DISEASES DIAGNOSIS IN PREGNANT WOMEN

Hendra Effendi<sup>\*1</sup>, Diki Ariyadi<sup>2</sup>, Ilham Sabroto<sup>3</sup>

STMIK PalComTech: Jalan Basuki Rahmat No.05, Palembang 30129, Indonesia

Program studi S1 Informatika: STMIK Palcomtech Palembang

[st4raja@gmail.com](mailto:st4raja@gmail.com)<sup>1</sup>, [dikiariadi144@gmail.com](mailto:dikiariadi144@gmail.com)<sup>2</sup>, [ilhamsabroto@gmail.com](mailto:ilhamsabroto@gmail.com)<sup>3</sup>

### Abstrak

Tingginya angka kematian ibu hamil di Kota Palembang pada tahun 2017 yang mencapai 7 kematian ibu dari 27.876 kelahiran hidup sebagian besar dikarenakan ketidaktahuan mengenai permasalahan kehamilan serta keterlambatan dalam melakukan penanganan. Sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit ini dibuat untuk memberikan pengetahuan mengenai jenis penyakit pada ibu hamil beserta penanganan maupun pencegahannya. Metode *Naive Bayes Classifier* yang diterapkan pada sistem pakar ini adalah sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang dilakukan dengan cara menghitung sekelompok probabilitas dengan menjumlahkan kombinasi dan frekuensi nilai berdasarkan dataset yang diberikan. Hasil akhir yang diperoleh pada penelitian ini berupa sebuah sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit pada ibu hamil yang dapat memberikan pengetahuan mengenai penyakit pada ibu hamil beserta penanganan maupun pencegahannya.

**Kata kunci** : Penyakit pada ibu hamil, Diagnosa, Sistem Pakar, *Naive Bayes Classifier*.

### Abstract

The high maternal mortality rate in the city of Palembang in 2017 reached 7 maternal deaths out of 27,876 live births largely due to ignorance regarding pregnancy issues and delays in handling. This expert system of diseases diagnosis in pregnant women is made to provide knowledge about diseases in pregnant women and its handling and prevention. The Naive Bayes Classifier method applied to this expert system is a simple probabilistic classification that calculates a set of probabilities by summing the frequency and combination of values from a given dataset. The final result of this study was an expert system of diseases diagnosis in pregnant women that can provide knowledge about diseases in pregnant women and its handling and prevention.

**Keyword** : Pregnant women disease, Diagnosis, Expert System, *Naive Bayes Classifier*.

### 1. PENDAHULUAN

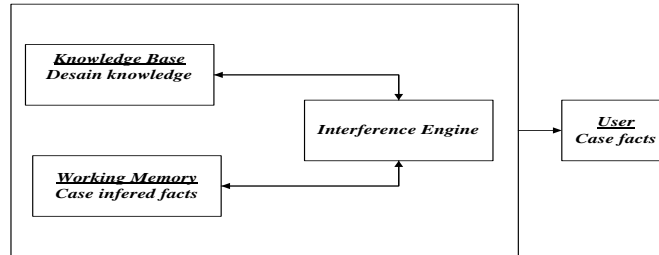
**K**ehamilan merupakan suatu proses yang sangat diinginkan oleh sebagian wanita yang telah menikah. Selama kehamilan, ibu dan janin merupakan satu kesatuan fungsi yang tidak dapat dipisahkan. Walaupun kondisi kehamilan terlihat sehat-sehat saja, namun hal tersebut bukan berarti tidak ada masalah pada ibu dan janin. Minimnya pengetahuan dan informasi tentang penyakit kehamilan dapat mengakibatkan keterlambatan para ibu hamil untuk mengetahui adanya penyakit pada kehamilannya. Dengan adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat sangat membantu dalam proses mendeteksi gejala-gejala awal penyakit (khususnya kehamilan). Salah satu perkembangan teknologi tersebut adalah kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*).

Sistem pakar yang merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar dapat pula diartikan sebagai sebuah program komputer yang didesain untuk menggantikan seorang pakar di bidang tertentu[1].

Salah satu permasalahan yang terjadi di kota Palembang adalah tingginya angka kematian pada ibu hamil. Hal ini berdasarkan data yang didapat dari Departemen Nasional Kesehatan Kota Palembang pada tahun 2017 yang mencatat jumlah kasus kematian ibu hamil di kota Palembang sebanyak 7(tujuh) kematian ibu dari 27.876 kelahiran hidup. Dari 7 kasus kematian ibu tersebut, penyebab kematian yang terbesar adalah kasus hipertensi kehamilan yang

mempunyai nilai 72% (5 orang) dan kasus yang terkecil adalah pendarahan yang mempunyai nilai 14% (1 orang). Sedangkan penyebab yang lain adalah gangguan Diabetes Melitus (DM), yang berjumlah 1 orang[2]. Untuk itulah dibutuhkan sssesebuah alat bantu yang dapat memberikan informasi penyakit kehamilan beserta penanganan dan pencegahannya kepada ibu hamil serta diharapkan dapat juga membantu menurunkan angka kematian ibu hamil. Alat bantu yang dimaksudkan berupa sebuah sistem pakar.

Sistem pakar dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Bentuk sistem pakar untuk diagnosa penyakit yang ada pada ibu hamil ini terdiri dari Basis *Knowledge Base*, *Inference Engine*, *Working Memory*, dan *User Interface* [1]. Bentuk sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar[1]

**a. Metode Naive Bayes Classifier**

*Naive Bayes* adalah metode yang digunakan untuk pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya[3].

Teorema Bayes menyatakan[3] :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H).P(B)}{P(X)} \dots \dots \dots (1)$$

Di mana :

- X : Data dengan class yang belum diketahui
- H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik
- P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probabilitas)
- P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)
- P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H
- P(X) : Probabilitas X

Dalam proses klasifikasi, dalam menentukan kelas apa yang sesuai dengan sampel yang dianalisis dibutuhkanlah sejumlah petunjuk. Untuk itu, metode *Naive Bayes* mengalami penyesuaian seperti berikut[3] :

$$P(C|F1 \dots Fn) = \frac{P(C)P(F1 \dots Fn|C)}{P(F1 \dots Fn)} \dots \dots \dots (2)$$

Penjelasan dari rumus diatas adalah peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (*Posterior*) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut *prior*), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga *likelihood*), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel secara global (disebut juga *evidence*). Karena itu, rumus di atas dapat pula ditulis secara sederhana sebagai berikut[3] :

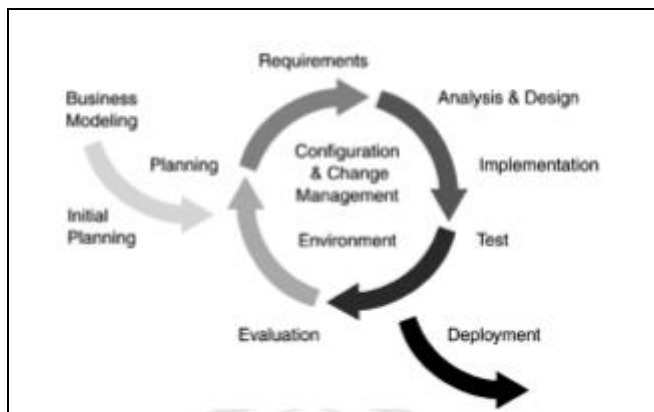
$$Posterior = \frac{prior \times likelihood}{evidence} \dots \dots \dots (3)$$

Nilai *evidence* selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari *posterior* tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai-nilai *posterior* kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan.

Penelitian terdahulu mengenai penyakit kehamilan pernah dilakukan dengan menggunakan metode *Case Based Reasoning* (CBR). Penelitian tersebut menghasilkan sebuah sistem pakar yang dapat mengetahui penyakit kehamilan berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan ibu hamil dan memberikan informasi kesehatan selama kehamilan[4]. Penelitian selanjutnya menggunakan metode *Certainty Factor* yang memberikan hasil berupa kemungkinan penyakit yang dialami, presentase keyakinan, serta solusi pengobatan berdasarkan fakta-fakta dan nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna dalam menjawab dan mengisi keluhan ketika menggunakan sistem [5]. Berikutnya merupakan penelitian yang menerapkan metode *Forward Chaining* dengan hasil penelitian yaitu sistem pakar yang dapat mendiagnosa gangguan yang terjadi pada masa kehamilan yang diakibatkan oleh gejala-gejala yang muncul sehingga mempermudah dalam memberikan penanganan yang cepat dan tepat[6].

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk membangun sistem adalah *Rational Unified Process* (RUP) merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan berulang-ulang (*iterative*), fokus pada arsitektur (*architecture-centric*), lebih diarahkan berdasarkan penggunaan kasus (*use case driven*). RUP merupakan proses rekayasa perangkat lunak dengan pendefinisian yang baik (*well defined*) dan penstrukturan yang baik (*well structured*) [7]. Proses alur kerja metode *Rational Unified Process* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Metode RUP[7]

Adapun tahap atau fase alur kerja metode RUP adalah sebagai berikut[7] :

a. *Inception* (permulaan).

Tahap ini mendefinisikan kebutuhan akan sistem yang akan dibuat (*requirements*) serta memodelkan proses bisnis yang dibutuhkan (*business modeling*).

b. *Elaboration* (perluasan/perencanaan).

Tahap ini difokuskan pada perencanaan arsitektur sistem. Tahap ini mendeteksi resiko yang dapat terjadi pada arsitektur yang dibuat, juga dapat mendeteksi apakah arsitektur sistem yang diinginkan dapat dibuat atau tidak.

c. *Construction* (konstruksi).

Tahap ini fokus pada implementasi perangkat lunak pada kode program, pengembangan komponen dan fitur sistem, serta implementasi dan pengujian.

d. *Transition* (transisi).

Tahap ini dilakukan untuk proses instalasi sistem agar dapat dimengerti dan sesuai kebutuhan pengguna.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. *Basis Pengetahuan*

Basis pengetahuan yang dibutuhkan dalam sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit ini meliputi data gejala-gejala yang ada dan data penyakit. Data penyakit dan gejala yang biasanya diserita oleh ibu hamil dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kode dan Nama Penyakit

<b>Kode</b>	<b>Nama Penyakit</b>
P001	Mola Hidatidosa
P002	Hiperemesis Gravidarum
P003	Pre Eklamsia
P004	Menigocele
P005	Solusio Plasenta
P006	Kehamilan Ektopik
P007	Eklamsia
P008	Abortus Imminens
P009	Plasenta Previa
P010	Blighted Ovum

Tabel 2. Data Gejala

<b>Kode</b>	<b>Nama Gejala</b>
G001	Mual
G002	Muntah
G003	Sering Lelah
G004	Berkeringat
G005	Detak Jantung Cepat
G006	Berat Badan Turun
G007	Pingsan
G008	Buang Air Kecil Sedikit
G009	Pusing
G010	Tekanan Darah Rendah
G011	Nyeri Pada Perut
G012	Gangguan Penglihatan
G013	Pembengkakan Telapak Kaki
G014	Pembengkakan Tangan
G015	Pembengkakan Wajah
G016	Sesak Nafas
G017	Nyeri Pada Punggung
G018	Panas/Demam
G019	Pendarahan
G020	Nyeri Pada Rahim
G021	Lemas
G022	Nyeri Pada Panggul
G023	Nyeri Pada Bahu
G024	Sakit Saat Buang Air Besar
G025	Sakit Saat Buang Air Kecil
G026	Nyeri Pada Payudara

**b. Use Case Diagram**

*Use case diagram* digunakan untuk memberikan gambaran secara terperinci tentang siapa dan apa saja yang bisa dilakukannya terhadap sistem. Pada sistem pakar ini terdapat 2 aktor, yaitu *user* dan *admin*, dimana *user* dapat melihat data-data penyakit dan dapat melakukan konsultasi, sedangkan bagian *admin* digunakan untuk mengelola jenis penyakit, mengelola data-data gejala yang ada, mengelola data training serta melihat data konsultasi.



**d. Uji coba perhitungan *Naive Bayes Classifier***

Uji coba perhitungan *Naive Bayes Classifier* dilakukan dengan memilih gejala mual (G001), muntah (G002), pusing (G009), nyeri pada perut (G011) dan lemas (G021). Tahap perhitungan dengan menggunakan *Naive Bayes Classifier* yaitu :

1. Perhitungan Probabilitas *Prior*

Perhitungan probabilitas *prior* didasarkan pada data training yang ada.

Tabel 3. Probabilitas *Prior*

Kode	Nama Penyakit	Jumlah Pasien
P001	Mola Hidatidosa	2/44 =0.045454545
P002	Hiperemesis gravidarum	3/44 =0.068181818
P003	Pre Eklamsia	5/44 =0.113636364
P004	Menigocele	7/44 =0.159090909
P005	Solusio Plasenta	12/44=0.272727273
P006	Kehamilan Ektopik	4/44 =0.090909091
P007	Eklamsia	3/44 =0.068181818
P008	Abortus Imminens	2/44 =0.045454545
P009	Plasenta Previa	3/44 =0.068181818
P010	Blighted Ovum	3/44 =0.068181818

2. Perhitungan Probabilitas *Likelihood*

Untuk perhitungan probabilitas *likelihood* dilakukan dengan membagi jumlah pasien yang merasakan gejala yang dipilih dengan jumlah pasien yang menderita penyakit. Hasil perhitungan probabilitas *likelihood* dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Probabilitas *Likelihood*

	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010
G001	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G002	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G009	0	0.66666	0.6	1	0.58333	1	1	1	0.66666	1
G011	0	0	0.2	0.14285	0.58333	0.25	0.66666	0	0.33333	0.66666
G021	0	0	0	0	0.16666	0.75	0.33333	1	0.66666	1

3. Perhitungan Probabilitas *Posterior*

Tahap selanjutnya adalah menentukan probabilitas *posterior*.

1).  $P(P001|e) =$

$$P(P001) \times P(G001|P001) \times P(G002|P001) \times P(G009|P001) \times P(G011|P001) \times P(G021|P001) \\ = 0.04545 \times 1 \times 1 \times 0 \times 0 \times 0 \\ = 0$$

2).  $P(P002|e) =$

$$P(P002) \times P(G001|P002) \times P(G002|P002) \times P(G009|P002) \times P(G011|P002) \times P(G021|P002) \\ = 0.06818 \times 1 \times 1 \times 0.666666667 \times 0 \times 0 \\ = 0$$

3).  $P(P003|e) =$

$$P(P003) \times P(G001|P003) \times P(G002|P003) \times P(G009|P003) \times P(G011|P003) \times P(G021|P003) \\ = 0.11364 \times 1 \times 1 \times 0.6 \times 0.2 \times 0$$



= 0

- 4).  $P(P004|e) = P(P004) \times P(G001|P004) \times P(G002|P004) \times P(G009|P004) \times P(G011|P004) \times P(G021|P004)$   
 $= 0.15909 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.142857143 \times 0$   
 $= 0$
- 5).  $P(P005|e) = P(P005) \times P(G001|P005) \times P(G002|P005) \times P(G009|P005) \times P(G011|P005) \times P(G021|P005)$   
 $= 0.27273 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.583333333 \times 0.583333333 \times 0.166666667$   
 $= 0.015467172$
- 6).  $P(P006|e) = P(P006) \times P(G001|P006) \times P(G002|P006) \times P(G009|P006) \times P(G011|P006) \times P(G021|P006)$   
 $= 0.09090 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.25 \times 0.75$   
 $= 0.017045455$
- 7).  $P(P007|e) = P(P007) \times P(G001|P007) \times P(G002|P007) \times P(G009|P007) \times P(G011|P007) \times P(G021|P007)$   
 $= 0.06818 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.666666667 \times 0.333333333$   
 $= 0.015151515$
- 8).  $P(P008|e) = P(P008) \times P(G001|P008) \times P(G002|P008) \times P(G009|P008) \times P(G011|P008) \times P(G021|P008)$   
 $= 0.04545 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0 \times 1$   
 $= 0$
- 9).  $P(P009|e) = P(P009) \times P(G001|P009) \times P(G002|P009) \times P(G009|P009) \times P(G011|P009) \times P(G021|P009)$   
 $= 0.06818 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.666666667 \times 0.333333333 \times 0.666666667$   
 $= 0.01010101$
- 10).  $P(P010|e) = P(P010) \times P(G001|P010) \times P(G002|P010) \times P(G009|P010) \times P(G011|P010) \times P(G021|P010)$   
 $= 0.06818 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0.666666667 \times 1$   
 $= 0.045454545$

Hasil perhitungan probabilitas *posterior* di atas dalam bentuk tabel dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Probabilitas *Posterior*

Kode	Nama Penyakit	Probabilitas
P001	Mola Hidatidosa	0
P002	Hiperemesis gravidarum	0
P003	Pre Eklamsia	0
P004	Menigocele	0
P005	Solusio Plasenta	0.015467172
P006	Kehamilan Ektopik	0.017045455
P007	Eklamsia	0.015151515
P008	Abortus Imminens	0
P009	Plasenta Previa	0.01010101
P010	Blighted Ovum	0.045454545

Nilai probabilitas *posterior* terbesar adalah 0,045454545, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengguna menderita penyakit *blighted ovum*.

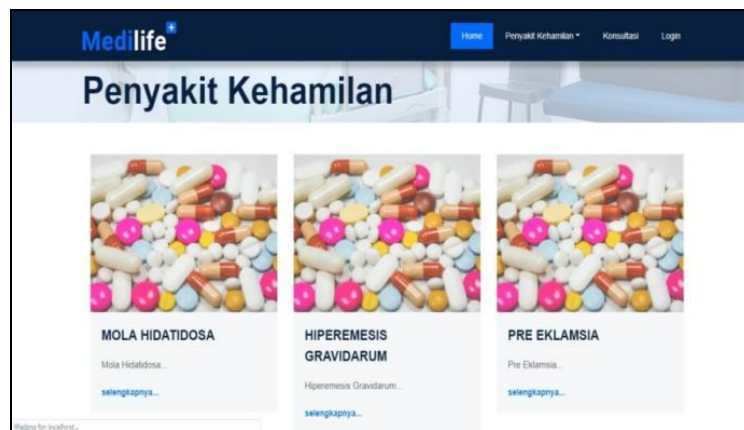
**e. Tampilan Aplikasi**

Berikut adalah tampilan aplikasi :

**1). Tampilan Halaman Awal**

Halaman awal saat pengguna menggunakan sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit ibu hamil ini, menampilkan data-data penyakit kehamilan beserta deskripsinya.

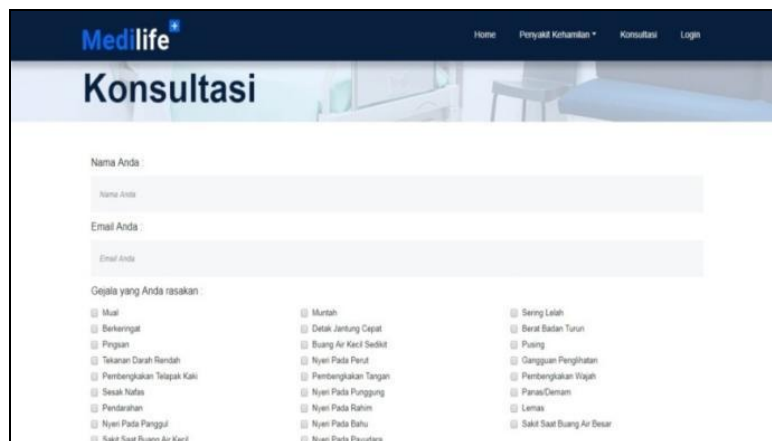




Gambar 5. Tampilan Halaman Awal

## 2). Tampilan Halaman Konsultasi

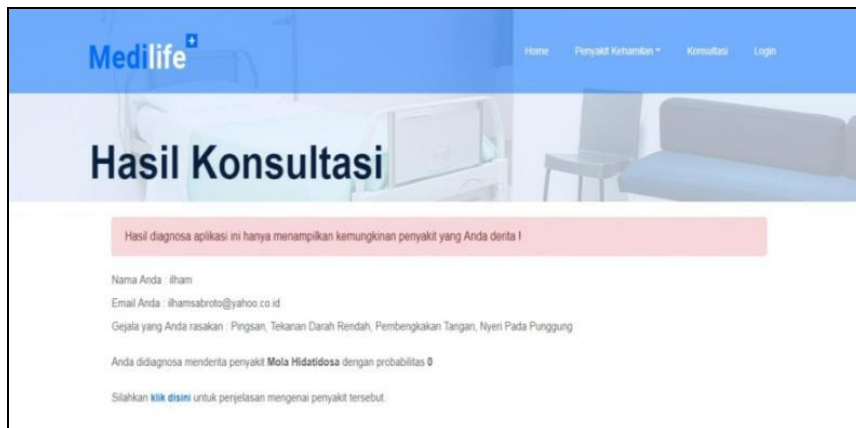
Halaman konsultasi merupakan halaman untuk *user* melakukan konsultasi dengan cara memilih gejala-gejala yang dialami oleh *user*.



Gambar 6. Tampilan Halaman Konsultasi

## 3). Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

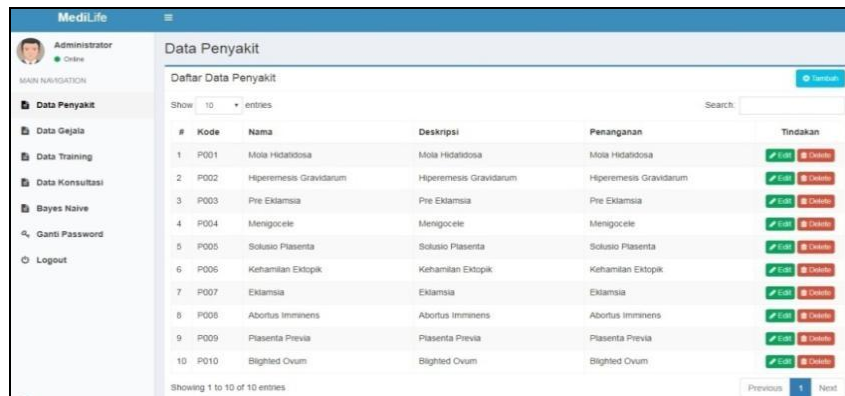
Halaman hasil konsultasi menampilkan nama penyakit beserta nilai probabilitasnya berdasarkan pada jenis gejala yang telah dikonsultasikan dan diinputkan di sistem oleh pengguna.



Gambar 7. Tampilan Hasil Konsultasi

**4). Tampilan Data Jenis Penyakit**

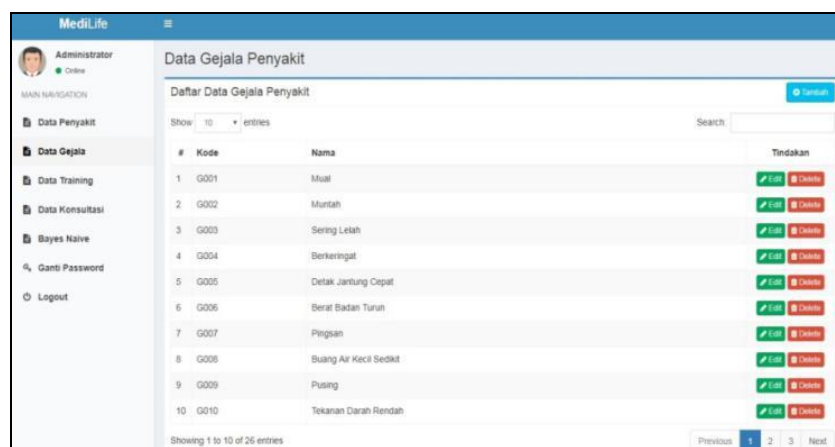
Halaman data jenis penyakit ini dapat digunakan oleh admin dalam melakukan penambahan data jenis penyakit beserta deskripsi dan penanganannya.



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Penyakit

**5). Tampilan Gejala**

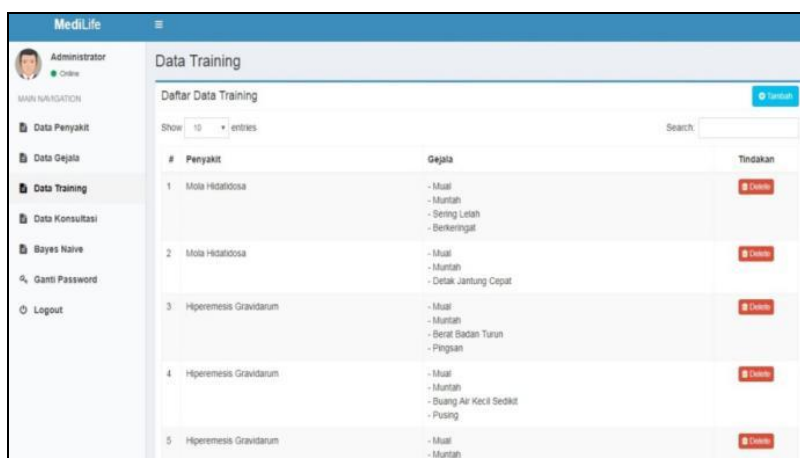
Halaman gejala digunakan bagian admin dalam melakukan pengolahan data gejala yang dapat dipilih pengguna pada saat melakukan konsultasi.



Gambar 9. Halaman Gejala

## 6). Tampilan Data Training

Pada data *training*, admin dapat melakukan penambahan data *training* yang dibutuhkan saat melakukan perhitungan *Naive Bayes Classifier*.



#	Penyakit	Gejala	Tindakan
1	Mola Hidatidosa	- Mual - Muntah - Sering Letah - Benkenngat	<a href="#">Tambah</a>
2	Mola Hidatidosa	- Mual - Muntah - Detak Jantung Cepat	<a href="#">Tambah</a>
3	Hiperemesis Gravidarum	- Mual - Muntah - Berat Badan Turun - Pingsan	<a href="#">Tambah</a>
4	Hiperemesis Gravidarum	- Mual - Muntah - Buang Air Kecil Sedikit - Pusing	<a href="#">Tambah</a>
5	Hiperemesis Gravidarum	- Mual - Muntah	<a href="#">Tambah</a>

Gambar 10. Tampilan Halaman Data Training

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian terhadap sistem pakar untuk menentukan jenis penyakit pada ibu yang mengandung dengan mengadopsi metode *Naive Bayes Classifier* ini, kesimpulan yang diambil penulis adalah metode *Naive Bayes Classifier* dapat diterapkan untuk menentukan jenis penyakit dalam kehamilan, serta dapat membantu ibu yang mengandung dalam mendeteksi awal penyakit kehamilan beserta cara penanganan dan pencegahannya berdasarkan pada data gejala yang ditunjukkan pengguna saat melakukan konsultasi pada sistem.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kusrini. 2008. Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [2]. Profil Seksi Kesehatan Keluarga Dan Gizi Masyarakat Tahun 2017. 2017. Dinas Kesehatan Kota Palembang.
- [3]. Bustami. 2013. Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi, *TECHSI : Jurnal Penelitian Teknik Informatika* 3(2).
- [4]. Hendri, Maradona. 2016. Sistem Pakar Konsultasi Penyakit Kehamilan Berbasis Kasus Menggunakan Metode *Case Based Reasoning (CBR)*. *Riau Journal of Computer Science* 2(1).
- [5]. Indriani, Aida & Amaliah, Yusni. (2014). Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Kandungan Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE* 2(1).
- [6]. Ratnasari, Dinda Dwi & Sutariyani. (2015). Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan Dengan Metode *Forward Chaining*. *JURNAL ILMIAH GO INFOTECH* 21(2).

- [7]. A.S, Rosa & Shalahuddin, M. 2013. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.
-