

Penerapan Metode Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Ibu Hamil

Mohamad Akbar Mokoagow^{*1}, A. Sidiq Purnomo²

^{1,2}Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
e-mail: ^{*1}akbarmokoagow12@gmail.com, ² sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

Abstract – The increase in disease in pregnant women occurs due to a lack of information obtained by pregnant women. Ignorance about diseases with various symptoms can cause pregnant women to find out too late about the disease they are experiencing during pregnancy, which can cause miscarriage. Expert systems in the health sector are one example of the use of expert systems. Implementation may include disease diagnosis. Naïve Bayes is a simple probabilistic classifier that calculates a set of probabilities by adding up the frequencies and combinations of values from a given data set. Naïve Bayes is a classification method that uses probability and statistical methods proposed by British scientist Thomas Bayes, which specifically predicts future opportunities based on previous experience. The test results of 4 user symptoms showed that the disease was Hyperemis Gravidarum. Based on the results of trials with data obtained from hospital medical records, an accuracy rate of 93% was obtained from the calculation of 15 data that had been tested. Based on research conducted by the author, it can be concluded that expert systems can be something that can help in solving problems in the world of health. The Naive Bayes method can provide diagnostic results with high accuracy. This happens because this method uses the probability of the observed symptoms to predict the likelihood of disease

Keywords – Expert System, Bayes, Disease, Pregnant

Abstrak – Peningkatan penyakit pada ibu hamil terjadi karena kurangnya informasi yang diperoleh oleh ibu hamil. Ketidaktahuan tentang penyakit dengan berbagai gejala dapat menyebabkan ibu hamil terlambat untuk mengetahui penyakit yang sedang mereka alami saat hamil, yang dapat menyebabkan keguguran. Sistem Pakar dalam bidang kesehatan adalah salah satu contoh penggunaan sistem pakar. Implementasinya dapat mencakup diagnosa penyakit. Naïve Bayes adalah pengklasifikasi probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari kumpulan data tertentu. Naïve Bayes adalah metode klasifikasi yang menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yang secara khusus memprediksi peluang masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya. Hasil uji coba dari 4 gejala user didapatkan penyakit Hiperemis Gravidarum. Berdasarkan hasil uji coba dengan data yang didapatkan dari rekam medis rumah sakit didapatkan tingkat akurasi sebesar 93% dari perhitungan 15 data yang telah di uji coba. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar bisa menjadi hal yang dapat membantu dalam memecahkan masalah dalam dunia kesehatan. Metode Naive Bayes mampu memberikan hasil diagnosa dengan akurasi yang tinggi. Hal ini terjadi karena metode ini menggunakan probabilitas dari gejala yang diamati untuk memprediksi kemungkinan penyakit

Kata Kunci – Sistem Pakar, Bayes, Penyakit, Hamil

I. PENDAHULUAN

Menurut data Maternal Perinatal Death Notification (MPDN) Kementerian Kesehatan Indonesia, jumlah kematian ibu pada tahun 2022 adalah 4.005, dan meningkat menjadi 4.129 pada tahun 2023. Peningkatan penyakit pada ibu hamil terjadi karena kurangnya informasi yang diperoleh oleh ibu hamil. Banyak ibu hamil yang mengabaikan gejala-gejala ringan seperti pusing, mual, atau gatal-gatal, sehingga mereka enggan

berkonsultasi dengan dokter atau ahli, yang dapat menyebabkan kerancuan dalam diagnosis. Ketidaktahuan tentang penyakit dengan berbagai gejala dapat menyebabkan ibu hamil terlambat untuk mengetahui penyakit yang sedang mereka alami saat hamil, yang dapat menyebabkan keguguran. Faktor pengetahuan tentang kehamilan yang dimiliki oleh ibu hamil sendiri dapat menjadi risiko dan berbahaya bagi ibu hamil dan bayi yang dikandungnya [1].

Kurangnya tenaga medis serta ketersediaan fasilitas dan prasarana, adalah faktor lain yang menyebabkan kesulitan yang dihadapi ibu hamil [2]. Kurangnya dokter spesialis penyakit juga menghambat pelaksanaan pencegahan penyakit secara dini. Maka diperlukannya suatu sistem yang mempunyai kemampuan seorang pakar dalam memberikan nilai-nilai yang solid [3]. Perkembangan teknologi yang semakin pesat sangat membantu dalam mendeteksi gejala awal penyakit, terutama kehamilan. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) adalah salah satu kemajuan teknologi [4]. Sistem pakar untuk ibu hamil akan sangat membantu mereka menggunakan pengetahuan dari dokter spesialis dalam menentukan penyakit / gangguan dari berbagai gejala yang dialami oleh ibu hamil [5].

Sistem Pakar (*Expert System*) adalah sebuah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer bisa menyelesaikan masalah seperti yang biasa manusia lakukan [6]. Sistem pakar dapat bertindak sebagai konsultan yang memberikan saran kepada pengguna serta asisten para ahli [7]. Pemanfaatan Sistem Pakar dalam bidang kesehatan adalah salah satu contoh penggunaan sistem pakar. Implementasinya dapat mencakup diagnosa penyakit, status kesehatan, konsultasi kesehatan, atau mencari solusi berdasarkan hasil diagnosa [8].

Seperti dalam bidang kesehatan (kedokteran), dimana sistem pakar ini dapat dijadikan alat bantu yang mampu mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala yang dialami oleh seorang pasien. Sistem pakar yang baik dirancang untuk mampu menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru pekerjaan para pakar. Bahkan bagi para profesional, sistem pakar ini akan memudahkan aktivitasnya sebagai asisten yang berpengalaman [9].

Naïve Bayes adalah metode prediksi probabilistik. Sedangkan *Bayesian classifier* merupakan pengklasifikasi statistik yang dapat memprediksi anggota kelas secara probabilistik. Klasifikasi *Naïve Bayesian*, yang biasa dikenal dengan *Naïve Bayes classifier*, mengasumsikan bahwa pengaruh nilai atribut untuk kelas tertentu tidak bergantung pada atribut lainnya [10]. Pengklasifikasi *Naïve Bayes* berasumsi bahwa ada atau tidaknya suatu fitur dalam suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain dalam kelas yang sama. Aplikasi sistem pakar yang dibuat menggunakan metode *Naïve Bayes* dengan melihat gejala-gejala penyakit yang timbul pada manusia [11].

Dengan permasalahan yang terjadi diatas maka diperlukannya suatu aplikasi atau program komputer yang dapat menyimpan pengetahuan ahli untuk mendiagnosis penyakit pada ibu hamil dengan memberikan hasil yang konsisten, cepat, akurat dan tepat. Melihat pentingnya aplikasi sistem pakar sebagai program aplikasi untuk ditujukan membantu dalam dunia kesehatan khususnya mendiagnosis penyakit pada ibu hamil maka penulis mencoba meneliti tentang Penerapan Metode *Naïve Bayes* Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Ibu Hamil.

II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Pada penelitian sebelumnya “ Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Hiperemis Gravidarum Menggunakan Teorama Bayes ” menggunakan hiperemesis gravidarum tingkat II dengan nilai kepastian 0,756 atau 75,6 %. Penelitian ini masih memiliki kesamaan yang dimana menggunakan dasar metode bayes yang diimplementasikan ke sistem menggunakan parameter tertentu [12].

Pada penelitian “ Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Kehamilan Menggunakan Metode Teorema Bayes” Dengan menggunakan 20 data gejala, 6 data penyakit dan 108 Data pasien. Dimana hasil dari ujicoba nilai kepercayaan penyakit 1 lebih besar dari penyakit lainnya dengan diperoleh pasien menderita penyakit anemia dengan hasil 1 dan presentasi nya 100% [13].

Pada penelitian “Sistem Pendeteksi Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Naïve Bayes” berdasarkan perhitungan metode naïve bayes dengan menghitung hasil v untuk diagnosa penyakit maka penelitian ini memiliki kesamaan. Dengan hasil nilai v yang terbesar adalah 0,0000840462 maka contoh kasus pada penyakit ibu hamil diklasifikasikan sebagai penyakit abortus dari 5 data sample pengujian [14].

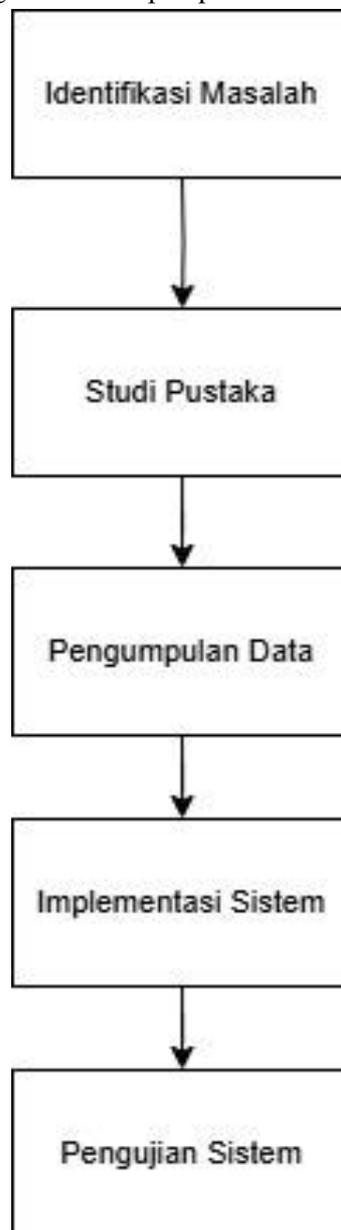
Pada penelitian “Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor pada Penyakit Ibu Hamil” menggunakan uji coba sistem sebanyak 30 kali percobaan dari 14 penyakit dan 24 gejala dan memperoleh hasil akurasi sebesar 70% [15].

Dalam penelitian yang berjudul “Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website” mendapatkan hasil yang dapat memberikan informasi mengenai penyakit kehamilan lewat website yang telah dibangun berdasarkan *knowledge base* yang terdiri dari 6 class penyakit, 30 data gejala dan juga 6 data solusi [16].

III. METODE PENELITIAN

1. Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan tahapan penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berikut ini adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi permasalahan terlebih dahulu, masalah yang dikaji yaitu berupa penyakit pada ibu hamil yang didapatkan dari gejala-gejala yang ada.

2. Studi Pustaka

Studi Pustaka dalam penelitian ini dilakukan kajian literatur yang terdiri dari jurnal, skripsi, karya ilmiah, dan buku pada penelitian sebelum-sebelumnya. Tujuan dari studi literatur yaitu mendapatkan wawasan dan pemecahan sebuah masalah yang ada.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan wawancara terhadap pakar atau dokter dan juga observasi dari data rekam medis yang didapat dari rumah sakit.

4. Implementasi Sistem

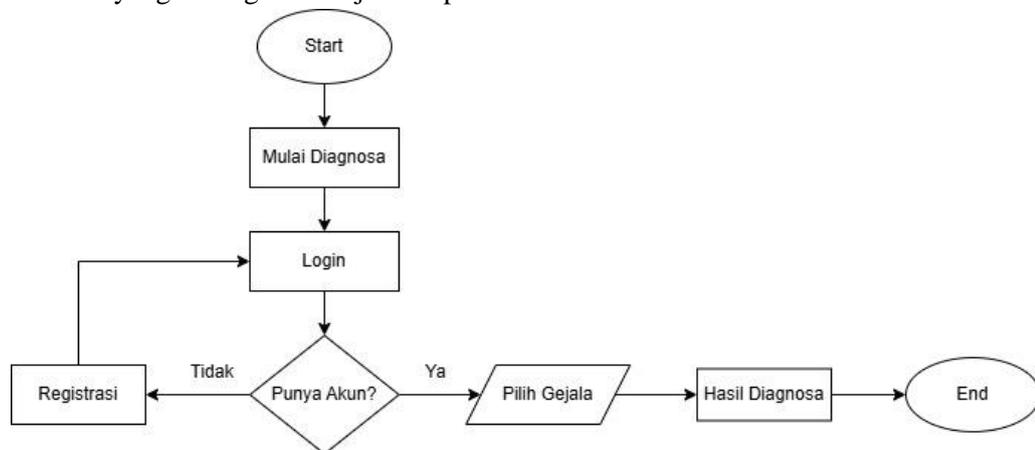
Implementasi sistem dengan membangun sebuah sistem pakar dengan melakukan analisis terlebih dahulu menggunakan metode naïve bayes. Tahap ini merupakan tahapan meletakkan sebuah sistem agar siap digunakan.

5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem ditujukan untuk mengetahui hasil dan kinerja sebuah sistem yang telah dibangun apakah sudah tepat. Tahap ini adalah pengujian dari implementasi sistem perangkat lunak untuk menguji seluruh komponen aplikasi berjalan dengan baik sesuai fungsionalitasnya.

2. Flowchart

Flowchart adalah diagram alir yang disajikan secara sistematis dengan tampilan grafis yang menggambarkan proses dan logika operasi pemrosesan informasi yang berisi urutan atau langkah-langkah prosedural dalam suatu program yang digunakan untuk menyelesaikan masalah untuk penelitian dan evaluasi lebih lanjut [17]. Flowchart dalam sistem yang dibangun ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem

3. Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah pengklasifikasi probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari kumpulan data tertentu. Naïve Bayes adalah metode klasifikasi yang menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yang secara khusus memprediksi peluang masa depan berdasarkan pengalaman sebelumnya. Naïve Bayes didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut tidak tergantung pada kondisi nilai output[18]. Teorema Bayes yang dipadukan dengan “Naïve” berarti setiap atribut/variabel bersifat bebas atau independent[19]. Sistem Pakar yang menggunakan Metode Naive Bayes dapat digunakan untuk mendiagnosa gangguan kehamilan dengan menghitung peluang berdasarkan frekuensi kombinasi nilai dari pakar, sehingga

membantu dalam menentukan penanganan yang tepat [20]. Dasar rumus naïve bayes yang dipakai dalam pemrograman adalah rumus teorema bayes :

$$P(A \vee B) = \frac{p(B|A)*P(a)}{P(B)} \quad (1)$$

Dengan Persamaan 1 maka :

$P(A|B)$ = Peluang kejadian A dengan syarat B, dapat diartikan peluang A jika diketahui keadaan jenis penyakit B dan ditentukan dari peluang evidence B jika diketahui hipotesis A

$P(B|A)$ = Peluang evidence B jika diketahui hipotesis A

$P(A)$ = Probabilitas hipotesis A tanpa memandang evidence manapun

$P(B)$ = Peluang evidence B

Penggunaan persamaan teorema bayes Persamaan 1, maka diturunkan menjadi Persamaan 2.

$$V_{map} = \operatorname{argmax}_{vj \in V} \frac{P(a_1 a_2 a_3 \dots a_n v_j) P(v_j)}{P(a_1 a_2 a_3 \dots a_n)} \quad (2)$$

Karena $P(a_1 a_2 a_3 \dots a_n)$ bernilai konstan maka persamaan diatas dapat ditulis menjadi Persamaan 3.

$$V_{map} = \operatorname{argmax}_{vj \in V} P(a_1 a_2 a_3 \dots a_n v_j) \prod P(v_j) \quad (3)$$

Dimana :

V_{map} = Probabilitas kelas V atau nilai probabilitas tertinggi dari penyakit
 $P(v_j)$ = Peluang jenis kelas V atau penyakit ke-j
 $(a_1 a_2 a_3 \dots a_n)$ = Peluang atribut (inputan) jika diketahui keadaan v_j .
 P = $(a_1 a_2 a_3 \dots a_n) | v_j$ sulit untuk dihitung, maka dapat diasumsikan bahwa setiap atribut pada gejala tidak mempunyai keterkaitan sehingga diturunkan menjadi Persamaan 4.

$$V_{map} = \operatorname{argmax}_{vj \in V} P(a_1 a_2 a_3 \dots a_n v_j) \prod P(a_i | v_j) \quad (4)$$

Kemudian didapat perhitungan naïve bayes classifier yaitu menghitung $P(a_i | v_j)$ dan didapatkan pada Persamaan 5.

$$P(a_i | v_j) = \frac{n_c + m \cdot p}{n + m} \quad (5)$$

Keterangan :

n_c = Jumlah record pada data learning dimana $v = v_j$ dan $a = a_i$
 p = 1/banyaknya class (penyakit)
 m = Jumlah parameter (total gejala)
 n = Jumlah record pada data learning yang $v = n_c$ tiap class (penyakit)

Berdasarkan penjelasan di atas didapatkan Langkah-langkah perhitungan naïve bayes classifier dapat diselesaikan sebagai berikut:

- Menentukan nilai n_c untuk tiap kelas
- Menghitung nilai $(a_i | v_j)$ dan menghitung nilai v_j
- Menghitung $(a_i | v_j) \times v_j$ untuk tiap v

d. Menentukan hasil klasifikasi yaitu nilai yang memiliki hasil perkalian terbesar.

4. Karakteristik Data

Untuk Penelitian ini dibutuhkan beberapa data penyakit dan gejala yang didapatkan dari hasil observasi dan wawancara kepada seorang pakar.

Data penyakit pada ibu hamil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyakit

| Kode Penyakit | Jenis Penyakit |
|---------------|----------------------|
| P001 | Mola Hidatidosa |
| P002 | Hiperemis Gravidarum |
| P003 | Pre eklamsia |
| P004 | Kanker Serviks |
| P005 | Albortus Imminens |

Berikut ini adalah data gejala yang didapatkan dari pengumpulan data. Data gejala dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Gejala

| Kd Gejala | Gejala |
|-----------|----------------------|
| G1 | Pendarahan |
| G2 | Mual |
| G3 | Muntah |
| G4 | Nyeri Panggul |
| G5 | Lemas |
| G6 | Dehidrasi |
| G7 | Tekanan darah rendah |
| G8 | Tekanan darah tinggi |
| G9 | Kaki bengkak |
| G10 | Nyeri Kepala |
| G11 | Nyeri Perut |
| G12 | Nyeri Punggung |
| G13 | Nyeri Pinggang |
| G14 | Kram Perut |
| G15 | Sesak nafas |

Berikut ini adalah data aturan yang didapatkan dari pengumpulan data. Data aturan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Aturan

| G/P | P001 | P002 | P003 | P004 | P005 |
|-----|------|------|------|------|------|
| G1 | √ | | | √ | √ |
| G2 | √ | √ | √ | | |
| G3 | √ | √ | √ | | |
| G4 | √ | | | | |
| G5 | | √ | | | |

| G/P | P001 | P002 | P003 | P004 | P005 |
|-----|------|------|------|------|------|
| G6 | | √ | | √ | |
| G7 | | √ | | | |
| G8 | | | √ | | |
| G9 | | | √ | | |
| G10 | | | √ | | |
| G11 | | | √ | √ | √ |
| G12 | | | | √ | √ |
| G13 | √ | | | √ | √ |
| G14 | | | | | √ |
| G15 | | √ | | | |

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Naïve Bayes

Uji coba dilakukan dengan mengumpulkan data tentang penyakit selama kehamilan. Data gejala penyakit dibandingkan gejala penyebab penyakit pada ibu hamil. Contoh perhitungan dengan menggunakan klasifikasi Naïve Bayes diterapkan pada gejala seperti Tabel 4.

Tabel I Data uji coba

| Kode Gejala | Gejala |
|-------------|----------------------|
| G02 | Mual |
| G03 | Muntah |
| G07 | Tekanan darah rendah |
| G14 | Kram Perut |

Langkah-langkah perhitungan menggunakan metode naïve bayes adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai n_c untuk setiap class

Tahap pertama dalam perhitungan naïve bayes yaitu dengan menentukan nilai n_c untuk masing-masing penyakit berdasarkan gejala yang terjadi pada ibu hamil. Jika gejala termasuk dalam suatu penyakit maka n_c bernilai 1, jika tidak maka bernilai 0.

Penyakit ke – 1 Mola Hidatidosa :

$n : 1$

$p : 1/5 = 0,2$

$m : 15$

$G02.nc : 1$

$G03.nc : 1$

$G07.nc : 0$

$G14.nc : 0$

Penyakit ke-2 Hiperemis Gravidarum :

$n : 1$

$p : 1/5 = 0,2$

m : 15

G02.nc : 1

G03.nc : 1

G07.nc : 1

G14.nc : 0

Penyakit ke-3 Pre Eklamsia :

n : 1

p : $1/5 = 0,2$

m : 15

G02.nc : 1

G03.nc : 1

G07.nc : 0

G14.nc : 0

Penyakit ke-4 Kanker Serviks :

n : 1

p : $1/5 = 0,2$

m : 15

G02.nc : 0

G03.nc : 0

G07.nc : 0

G14.nc : 0

Penyakit ke-5 Albortus Imminens :

n : 1

p : $1/5 = 0,2$

m : 15

G02.nc : 0

G03.nc : 0

G07.nc : 0

G14.nc : 1

2. Menentukan nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

Tahap ke dua yaitu menghitung nilai probabilitas untuk masing-masing penyakit berdasarkan gejala.

Penyakit ke – 1 Mola Hidatidosa :

$$P(G02|X) = \frac{1+15 \times 0,2}{1+15} = 0,2$$

$$P(G03|X) = \frac{1+15 \times 0,2}{1+15} = 0,2$$

$$P(G07|X) = \frac{0+15 \times 0,2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G14|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

Penyakit ke-2 Hiperemis Gravidarum :

$$P(G02|X) = \frac{1+15 \times 0.2}{1+15} = 0.2$$

$$P(G03|X) = \frac{1+15 \times 0.2}{1+15} = 0.2$$

$$P(G07|X) = \frac{1+15 \times 0.2}{1+15} = 0.2$$

$$P(G14|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

Penyakit ke-3 Pre Eklamsia :

$$P(G02|X) = \frac{1+15 \times 0.2}{1+15} = 0.2$$

$$P(G02|X) = \frac{1+15 \times 0.2}{1+15} = 0.2$$

$$P(G07|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G14|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

Penyakit ke-4 Kanker Serviks :

$$P(G02|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G03|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G07|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G14|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

Penyakit ke-5 Albortus Imminens :

$$P(G02|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G03|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G07|X) = \frac{0+15 \times 0.2}{1+15} = 0,1875$$

$$P(G14|X) = \frac{1+15 \times 0.2}{1+15} = 0,2$$

3. Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v

Penyakit ke – 1 Mola Hidatidosa :

$$P(X) \times [P(G02|X) \times P(G03|X) \times P(G07|X) \times P(G14|X)] = 0,2 \times 0,2 \times 0,1875 \times 0,1875 = 0,00140625$$

Penyakit ke-2 Hiperemis Gravidarum :

$$P(X) \times [P(G02|X) \times P(G03|X) \times P(G07|X) \times P(G14|X)] = 0,2 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,1875 = 0,0015$$

Penyakit ke-3 Pre Eklamsia :

$$P(X) \times [P(G02|X) \times P(G03|X) \times P(G07|X) \times P(G14|X)] = 0,2 \times 0,2 \times 0,1875 \times 0,1875 = 0,00140625$$

Penyakit ke-4 Kanker Serviks :

$$P(X) \times [P(G02|X) \times P(G03|X) \times P(G07|X) \times P(G14|X)] = 0,1875 \times 0,1875 \times 0,1875 \times 0,1875 = 0,00123596$$

Penyakit ke-5 Albortus Imminens :

$$P(X) \times [P(G02|X) \times P(G03|X) \times P(G07|X) \times P(G14|X)] = 0,1875 \times 0,1875 \times 0,1875 \times 0,2 = 0,00131836$$

4. Hasil v dengan perkalian terbesar

Adapun hasil pada v yang memiliki perkalian terbesar ada pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil V

| No | Penyakit | Nilai v |
|----|----------|------------|
| 1 | P001 | 0,00140625 |
| 2 | P002 | 0,0015 |
| 3 | P003 | 0,00140625 |
| 4 | P004 | 0,00123596 |
| 5 | P005 | 0,00131836 |

Nilai V terbesar adalah **0,0015**, dan dapat disimpulkan bahwa pengguna menderita penyakit Hiperemis Gravidarum

5. Implementasi Sistem

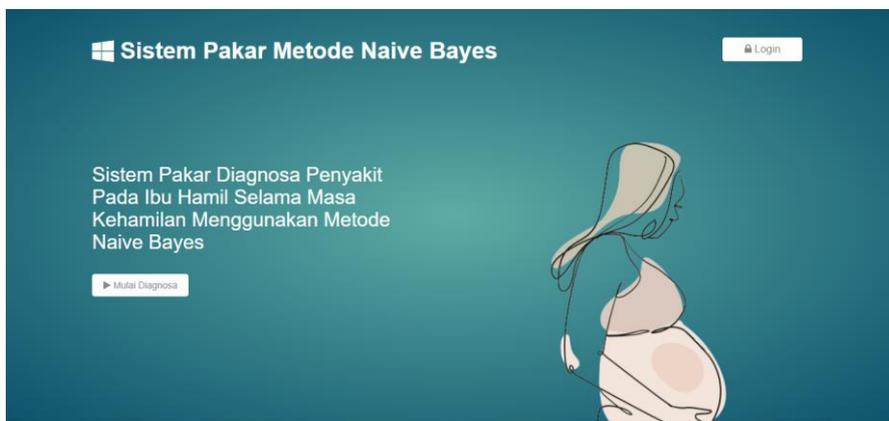
Implementasi sistem merupakan tahap untuk membuat system sampai bisa digunakan dan siap dioperasikan. Implementasi sistem bertujuan untuk menyelesaikan modul rancangan yang telah dibangun sehingga pengguna dapat dipermudah dengan memberikan masukan terhadap sistem itu sendiri. Berikut adalah implementasi antarmuka user dan antarmuka admin untuk mempermudah diagnosa penyakit pada ibu hamil.

1. Implementasi antarmuka user

Berikut adalah tampilan antarmuka user sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ibu hamil :

Tampilan Halaman Utama User

Halaman utama user menampilkan sebuah judul dan memulai diagnosa ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Tampilan Halaman Utama User

Tampilan Login User

Halaman Login menampilkan sebuah form untuk login apabila sudah mempunyai akun dan juga registrasi jika belum memiliki akun ditampilkan pada Gambar 4.

Gambar 4 Tampilan Login User

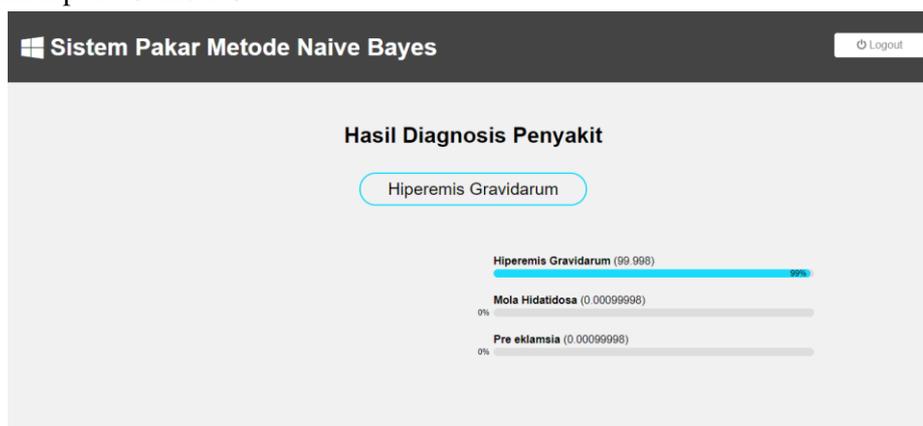
Tampilan Diagnosa

Tampilan diagnosa menampilkan sebuah form gejala yang akan di proses oleh sistem ditampilkan pada Gambar 5.

Gambar 5 Tampilan Diagnosa

Tampilan Hasil Diagnosa

Tampilan hasil diagnosa menampilkan sebuah hasil penyakit dari gejala-gejala yang dimasukkan user ditampilkan pada Gambar 6.



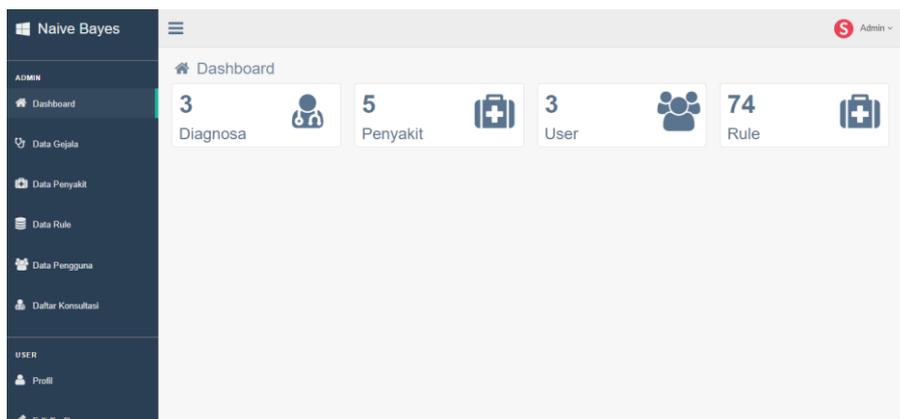
Gambar 6 Tampilan Hasil Diagnosa

2. Implementasi antarmuka admin

Berikut adalah tampilan antarmuka admin sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada ibu hamil :

Tampilan Dashboard Admin

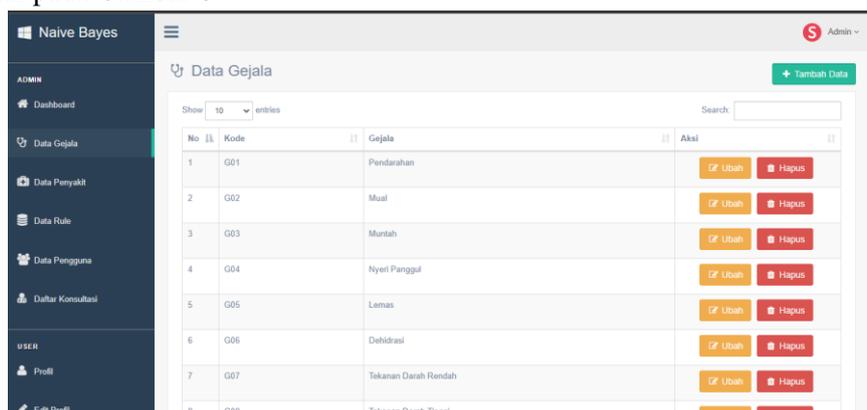
Tampilan dashboard admin menampilkan seluruh total gejala, penyakit, dan rules ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Dashboard Admin

Tampilan Data Gejala

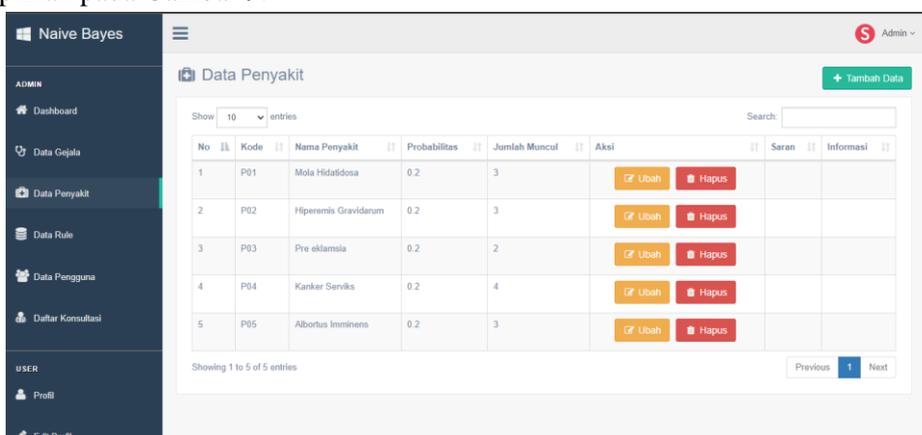
Tampilan data gejala menampilkan sebuah data dan pengolahan seperti tambah, hapus, dan ubah ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8 Tampilan Data Gejala

Tampilan Data Penyakit

Tampilan data penyakit menampilkan sebuah data dan pengolahan seperti tambah, hapus, dan ubah ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Data Penyakit

Tampilan Data Rules

Tampilan data rules menampilkan sebuah rules dari penyakit dan gejala serta bisa menambahkan, hapus dan ubah data ditampilkan pada Gambar 10.

| No | Penyakit | Gejala | Probabilitas | Aksi |
|----|----------------|----------------------|--------------|----------------|
| 1 | Kanker Serviks | Pendarahan | 1 | [Ubah] [Hapus] |
| 2 | Kanker Serviks | Mual | 0.00 | [Ubah] [Hapus] |
| 3 | Kanker Serviks | Muntah | 0.00 | [Ubah] [Hapus] |
| 4 | Kanker Serviks | Nyeri Panggul | 0.00 | [Ubah] [Hapus] |
| 5 | Kanker Serviks | Lemas | 0.00 | [Ubah] [Hapus] |
| 6 | Kanker Serviks | Dehidrasi | 1 | [Ubah] [Hapus] |
| 7 | Kanker Serviks | Tekanan Darah Rendah | 0.00 | [Ubah] [Hapus] |
| 8 | Kanker Serviks | Tekanan Darah Tinggi | 0.00 | [Ubah] [Hapus] |

Gambar 10 Tampilan Data Rules

6. Uji Validitas

Uji validitas perbandingan antara hasil data rekam medis yang didapat dan juga sistem dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel II Uji Validitas

| No | Nama | Gejala | Diagnosa | Sistem | Keterangan |
|----|------|----------------------|----------|--------|--------------|
| 1 | P1 | G2,G3,G14 | P002 | P002 | Sesuai |
| 2 | P2 | G2,G3,G14 | P002 | P002 | Sesuai |
| 3 | P3 | G5,G15 | P002 | P002 | Sesuai |
| 4 | P4 | G2,G3,G15 | P002 | P002 | Sesuai |
| 5 | P5 | G2,G3,G5 | P002 | P002 | Sesuai |
| 6 | P6 | G10,G11 | P003 | P003 | Sesuai |
| 7 | P7 | G9 | P003 | P003 | Sesuai |
| 8 | P8 | G9,G10 | P003 | P003 | Sesuai |
| 9 | P9 | G9,G11 | P003 | P003 | Sesuai |
| 10 | P10 | G2,G3,G10 | P003 | P003 | Sesuai |
| 11 | P11 | G10 | P003 | P003 | Sesuai |
| 12 | P12 | G10 | P003 | P003 | Sesuai |
| 13 | P13 | G12,G14 | P001 | P001 | Sesuai |
| 14 | P14 | G1,G14 | P001 | P004 | Tidak Sesuai |
| 15 | P15 | G5, G11, G12, G13 | P004 | P004 | Sesuai |

Berdasarkan hasil uji coba dengan data yang didapatkan dari rekam medis rumah sakit didapatkan hasil yang sesuai 14 dan hasil yang tidak sesuai 1. Sehingga tingkat akurasi yang dihasilkan sebesar 93% ($14/15 \times 100\%$) dari perhitungan 15 data yang telah di uji coba.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar ini bisa mendiagnosis penyakit pada ibu hamil dengan memberikan hasil yang konsisten, akurat, tepat dan juga efektif. Metode Naive Bayes mampu memberikan hasil diagnosa dengan akurasi yang tinggi. Hal ini terjadi karena metode ini menggunakan probabilitas dari gejala yang diamati untuk memprediksi kemungkinan penyakit. Hasil uji coba dari 4 gejala user didapatkan penyakit Hiperemis Gravidarum. Berdasarkan hasil uji coba dengan data yang didapatkan dari rekam medis rumah sakit maka tingkat akurasi sebesar 93% dari perhitungan 15 data yang telah di uji coba.

Diharapkan sistem ini bisa dikembangkan lebih lanjut dengan menambah data penyakit dan gejala menggunakan metode lain sesuai dengan kebutuhan agar bisa dapat digunakan dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. M. Makmur, F. Susanto, D. M. Priyangan, and C. Kirana, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR (CF) UNTUK MENURUNKAN RISIKO KEMATIAN IBU HAMIL BERBASIS ANDROID," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no 2, no. 2, pp. 154–162, 2021.
- [2] A. Aprilia Manganti, Saifulloh, "Sistem Pakar Diagnosa Penyebab Keguguran Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Sist. Inf. dan Sains Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 1–13, 2021.
- [3] R. Situmorang, "Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Naive Bayes," *JITKO J. Inov. Teknol. dan Komput.*, vol. XX, 2023.
- [4] H. Effendi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil," *Teknomatika*, vol. 10, no. 01, pp. 9–20, 2020, [Online]. Available: <http://ojs.palcomtech.com/index.php/teknomatika/article/view/482>
- [5] Z. A. Handito and A. Arifin, "Sistem Pakar Deteksi Dini Masalah Kesehatan pada Ibu Hamil Berbasis Web: Literature Review," *Journal.Uii.Ac.Id*, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uui.ac.id/AUTOMATA/article/download/26234/14734/84313>
- [6] D. Aldo, Y. S. R. Nur, F. Y. A. Hulqi, A. C. F. Lanyak, and R. N. Hikmah, *Buku ajar sistem pakar*, 1st ed. Solok: INSAN CENDEKIA MANDIRI, 2022.
- [7] D. ADHAR, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pre-Eklampsia Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Dempster-Shafer," *JTIK (Jurnal Tek. Inform. Kaputama)*, vol. 5, no. 2, pp. 130–139, 2021, doi: 10.59697/jtik.v5i2.408.
- [8] N. A. Putri and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Untuk Menentukan Status Kesehatan Ibu Hamil Dengan Metode Inferensi Fuzzy (Sugeno)," *J. Teknol.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [9] P. Yulian Eka and F. Mico, "Rancang Bangun Menggunakan Metode Naive Bayes Dalam Sistem Pakar Penentuan Penyakit," *J. Portal Data*, vol. 1, no. 1, pp. 1–18, 2021, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/3>
- [10] B. B. Suherman, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Jagung Menggunakan Metode Naive Bayes," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 3, pp. 390–398, 2021, doi: 10.33365/jatika.v2i3.1251.
- [11] H. Kurniawan, R. Firmansyah, A. R. Sanjaya, U. Adhirajasa, R. Sanjaya, and N. Bayes, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Karies Gigi Pada Manusia Menggunakan Metode Naive," *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 47–53, 2020.
- [12] O. A. Batubara, N. B. Nugroho, and S. F. Rezky, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Hiperemesis Gravidarum Menggunakan Teorema Bayes," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 3, p. 172, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i3.5121.
- [13] T. B. Amirah, S. Ramadani, and N. Novriyenni, "Sistem Pakar Mendiagnosa Gangguan Kehamilan Menggunakan Metode Teorama Bayes," *J. Tek. Komputer, Agroteknologi Dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 122–132, 2022, doi: 10.56248/marostek.v1i1.18.
- [14] I. Made, I. W. Handi, R. Latuconsina, and T. W. Purboyo, "Sistem Pendeteksi Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes," *e-Proceeding Eng.*, vol. 10, no. 5, p. 4590, 2023.
- [15] B. D. Meilani, F. Nuryansyah, and R. Arief, "Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor pada Penyakit Ibu Hami," *SNESTIK*, pp. 416–422, 2023.
- [16] S. Agave and M. B. Ulum, "Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Website," *J. Komputasi*, vol. 11, no. 1, pp. 1–10, 2023.

- [17] M. P. Putri *et al.*, *Algoritma Dan Struktur Data*. 2022.
- [18] T. Firdaus and F. Yanti, “Implementasi Metode Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Berbasis Web,” *J. Din. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 87–98, 2022, doi: 10.35315/informatika.v14i2.9201.
- [19] M. R. Handoko and Neneng, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 50–58, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [20] F. D. Aulya and R. A. Putri, “Penerapan Metode Naive Bayes Dan Forward Chaining Untuk Diagnosis Penyakit Gangguan Ibu Hamil Berbasis Web,” *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 2, pp. 650–656, 2023, doi: 10.31539/intecom.v6i2.7391.