

# Analisa Perbandingan Metode Certainly Faktor – Naive Bayes Terhadap Diagnose Penyakit Pneumonia

Erniwati Zalukhu

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Prodi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: erniwatizalukhu@gmail.com

**Abstrak**—Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat, seiring dengan kemajuan zaman. Teknologi menjadi semakin canggih dan berperan penting dalam setiap aspek kehidupan. berkembang pesat saat ini. Salah satu penyakit yang sering menyerang manusia adalah penyakit pneumonia. Penyakit pneumonia salah satu penyakit yang di tangani oleh Rumah Sakit Estomihi yang ada di jl. Sisingamangaraja No.235 Kec. Medan Kota, Kota Medan. Penyakit pneumonia merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri virus, dan menginfeksi saluran pernapasan. Diagnosa penyakit pneumonia dengan menggunakan metode certainty faktor dan naive bayes merupakan bagian dari metode sistem pakar yang memiliki cara kerja yang berbeda, mengakibatkan persentase keyakinan informasinya juga menjadi berbeda. Dengan adanya perbedaan tersebut, maka perlu adanya analisa yang membandingkan kedua metode sistem pakar ini untuk mencari dan menentukan keputusan terbaik dalam mendiagnosa penyakit pneumonia. Persentasi Nilai CF Kombinasi hanya 55% sedangkan Persentasi Nilai Bayes sebesar 67,6%.

**Kata Kunci:** Perbandingan; Certainly Faktor; Naive Bayes; Penyakit Pneumonia

**Abstract**—The development of science and technology is increasing rapidly, along with the progress of the times. Technology is becoming increasingly sophisticated and plays an important role in every aspect of life. currently growing rapidly. One disease that often attacks humans is pneumonia. Pneumonia is one of the diseases handled by the Estomihi Hospital on Jl. Sisingamangaraja No. 235 Kec. Medan City, Medan City. Pneumonia is a disease caused by viral bacteria and infects the respiratory tract. Diagnosis of pneumonia by using the certainty factor and naive Bayes methods is part of the expert system method which has a different way of working, resulting in a different percentage of confidence in the information. Given these differences, it is necessary to have an analysis that compares these two expert system methods to find and determine the best decision in diagnosing pneumonia. The percentage of Combination CF Value is only 55% while the percentage of Bayes Value is 67.6%.

**Keywords:** Comparison; Certainly Faktor; Naive Bayes; Pneumonia

## 1. PENDAHULUAN

Bisnis Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin pesat, seiring dengan kemajuan zaman. Teknologi menjadi semakin canggih dan berperan penting dalam setiap aspek kehidupan[1]. Mampu menyediakan segala pekerjaan yang dilakukan oleh manusia. Mampu menyelesaikan setiap masalah – masalah yang ada, terutama terhadap perusahaan – perusahaan yang berkembang pesat saat ini.

Salah satu penyakit yang sering menyerang manusia adalah penyakit pneumonia. Penyakit pneumonia salah satu penyakit yang di tangani oleh Rumah Sakit Estomihi yang ada di jl. Sisingamangaraja No.235 Kec. Medan Kota, Kota Medan.. Penyakit pneumonia merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri virus, dan menginfeksi saluran pernapasan[2] berdasarkan survei yang dilakukann oleh petugas klinik permata menyatakan pada tahun 2020, 455 orang yang terserang penyakit pneumonia dan memprediksi akan mencapai angka yang lebih meningkat pada athun 2022. Hal ini dinyatakan oleh pihak Rumah Sakit Estomihi bahwa penyakit pneumonia merupakan penyakit yang menular melalui saluran pernapasan dan darah.

Gejala yang timbul saat seseorang mengalami diagnosa penyakit pneumonia sangat bervariasi[3]. Hal ini sangat tergantung pada penyebab, tingkat keparahan penyakit,serta usia dan kondisi kesehatan penderita secara umum. Gejala tersebut bisa berkembang secara tiba-tiba atau perlahan selama 24-28 jam. Pneumonia terjadi ketika bakteri, virus, atau jamur masuk dan menginfeksi saluran pernapasan infeksi tersebut memicu kekebalan tubuh bereaksi sehingga menyebabkan kantung darah dala paru – paru (alveoli) meradang dan terisi nanah atau cairan.

Diagnosa penyakit pneumonia dengan menggunakan metode certainty faktor dan naive bayes merupakan bagian dari metode sistem pakar yang memiliki cara kerja yang berbeda, mengakibatkan persentase keyakinan informasinya juga menjadi berbeda[4]. Dengan adanya perbedaan tersebut, maka perlu adanya analisa yang membandingkan kedua metode sistem pakar ini untuk mencari dan menentukan keputusan terbaik dalam mendiagnosa penyakit pneumonia.

Dari pemaparan di atas, perbandingan metode certainty faktor – naive bayes dalam mendiagnosa gejala dan penyakit sangat membantu dalam menghasilkan perhitungan yang tepat dan akurat. Untuk mempermudah dalam mengenali penyakit pneumonia pada manusia. Maka dimanfaatkanlah teknologi komputerisasi dari sebuah aplikasi mengenai diagnosa penyakit pneumonia pada manusia. Oleh karena itu dibangun suatu sistem pakar yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan metode certainty faktor – naive bayes.

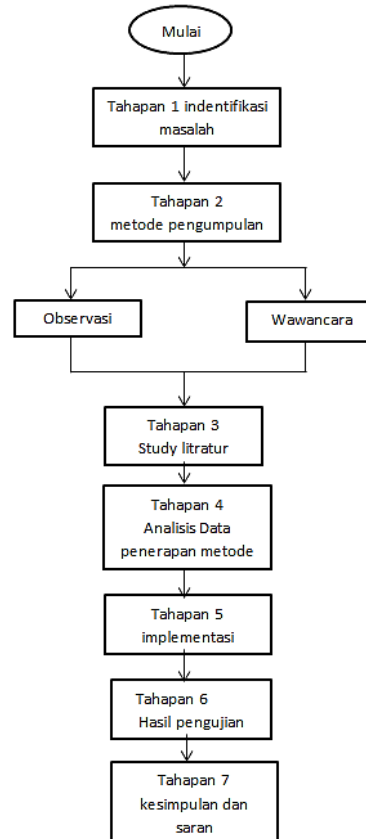
Sesuai dengan penelitian terkait maka penulis akan melakukan perbandingan untuk mendiagnose penyakit pneumonia dengan menggunakan metode certainty faktor mengetahui nilai kepercayaan dari hasil klasifikasi dari metode naive bayes menggunakan pembobotan dan metode naive bayes yang berfungsi untuk classifier dari beberapa atribut kasus gejala dari pasien atau user untuk menentukan probalitas seorang pasien yang di diagnosa menderit penyakit pneumonia berdasarkan latar belakang masalah diatas maka penulis mengambil judul“

Penerapan Perbandingan Metode Certainty Faktor – Naive Bayes Terhadap Diagnose Penyakit Pneumoni”.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Dalam kegiatan observasi metode pengumpulan data dilakukan secara observasi dan wawancara dengan pihak Rumah Sakit Estomihi, mempertanyakan permasalahan yang terjadi dalam penelitian, yaitu penulis mendapatkan data dan informasi data tentang penyakit pneumonia dari data tahun 2020. Adapun tahapan – tahapan yang akan dilakukan gambar 1 sebagai berikut :



**Gambar 1.** Kerangka Kerja Penelitian

Dari gambar 1 kerangka penelitian di atas, berikut keterangan setiap tahap – tahap dalam kerangka tersebut diatas.yaitu :

1. Identifikasi Masalah  
Pada tahap ini, yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah tentang diagnosa penyakit pneumonia
2. Pengumpulan data  
Pengumpulan data dengan meneliti langsung pada klinik permata dengan cara melibatkan pihak – pihak terkait yaitu dengan cara observasi dan wawancara Hal ini dilakukan untuk mempermudah penulis dalam melakukan penelitian.
  - a. Observasi  
Pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan sacara sistematis. Mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan sistem penulis melakukan pengumpulan data dengan cara observasi pengamatan langsung ketempat yang diteliti untuk mendapatkan informasi yang nantinya digunakan dalam penelitian ini.
  - b. Interview (wawancara)  
Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara berkomunikasi dan berwawancara langsung dengan pihak rumah sakit estomihi yang dilakukan dengan memberikan sederetan pertanyaan .
3. Study literatur  
Penulis akan mengumpulkan sumber atau referensi yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian peneliti bisa mendapatkan informasi yang terkait dengan penelitian yang dilakukan seperti buku, jurnal, dan internet maupun sumber lainnya.
4. Analisa penerapan metode

Pada tahap ini penulis melakukan perhitungan nilai setiap kriteria yang ada dengan menerapkan perbandingan metode certainty faktor dan naive bayes.

#### 5. Implementasi program

Implementasi berupa penerapan dari rancangan sistem yang ingin dibuat, yaitu pembuatan sistem dengan menggunakan kode-kode program sesuai dengan algoritma dan bahasa yang dipakai. Untuk mengimplementasikan sistem pendukung yang dibuat, pembuatan sistem dengan menggunakan aplikasi microsoft visual 2008 selanjutnya akan diproses untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan sesuai yang diharapkan.

#### 6. Hasil pengujian

Peneliti akan menyimpulkan suatu kesimpulan berdasarkan hasil pengujian melalui perhitungan dan perancangan aplikasi yang dilakukan. Apakah hasil yang diperoleh sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang dibuat.

#### 7. Kesimpulan dan saran

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penulisan skripsi ini, dengan memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini..

## 2.2 Data Mining

Data mining adalah istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan didalam data base. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan terkait dari berbagai data base besar. Data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola kecenderungan dengan memeriksa sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan menggunakan teknik pengenalan. Pola seperti teknik statistik dan matematika[5]–[14].

## 2.3 Metode Certainly Faktor

Algoritma Faktor kepastian (certainty faktor) diperkenalkan oleh shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley,1984). Certainty faktor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Certainty faktor didefinisikan sebagai berikut (Giaratno dan Riley, 1994):

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

Keterangan :

CF(H,E) : certainty faktor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta (evidence) E.

MB(H,E) : ukuran kepercayaan terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

MD(H,E) : ukuran ketidakpercayaan terhadap evidence H, jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

H : Hipotesis

Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similiary concluded rules) atau lebih dari satu gejala.

$$CFcombine(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (2)$$

Keterangan :

CF1 : nilai kepastian dari gejala awal dan sebelumnya.

CF2 : nilai ketidakpastian dari gejala

CFcombinie : nilai CF p-enyakit dari kombinasi gejala CF1 dan CF2.

Karena nilai certainty faktor yang diberikan bernilai positif yaitu lebih besar dari nil. Rumus tersebut kemudian dapat diterapkan pada beberapa aturan (rule) yang berbeda secara bertingkat. Nilai certainty faktor setiap gremis/gejala merupakan nilai yang diberikan oleh seorang pakar maupun literature yang mendukung.

Certainty faktor mempunyai kelebihan dan kekurangan, kelebihan dan kekurangan yaitu sebagai berikut :

#### 1. Kelebihan metode certainty faktor

- Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit sebagai salah satu contohnya.
- Perhitungan dengan menggunakan metode ini dalam sekali hitung hanya dapat mengolah dua data saja sehingga keakuratan data dapat terjaga.

#### 2. Kekurangan metode certainty faktor

- Ide umum dari pemodelan ketidak pastian manusia dengan menggunakan numerik metode certainty faktor biasanya diperdebatkan. Sebagian orang akan membantah pendapat bahwa formula untuk metode certainty faktor diatas memiliki kebenaran.
- Metode ini hanya dapat mengolah ketidakpastian/kepastian hanya 2 data saja perlu dilakukan beberapa kali pengolahan data untuk data yang lebih dari 2 buah.

## 2.4 Metode Naïve Bayes

Naive bayes merupakan pengklasifikasi probalitas sederhana berdasarkan pada teorema bayes.[15]. Keuntungan dari klasifikasi adalah bahwa ia hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians dari variabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Karena variabel independen diasumsikan, hanya variasi dari variabel untuk masing-masing kelas harus ditentukan, bukan seluruh matriks kovarians. Dalam prosesnya, Naive Bayes mengasumsikan bahwa asa atau tidaknya suatu fitur pada suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain dikelas yang sama. Rumus perhitungan yang digunakan pada algoritma naive bayes adalah sebagai berikut :

$$(P|BA) = \frac{P(A|B)P(B)}{P(A)} \tag{3}$$

Dimana :

- P (B\A) : Peluang B jika diketahui keadaan jenis penyakit A
- P (B\A) : Peluang evidence A jika diketahui hipotesis B
- P(B) : Probalitas hipotesis B tanpa memandang evidence apapun
- P (A) : Peluang evidence penyakit A

Menggunakan naive bayes ini, persamaan (3) dapat ditulis sebagai berikut :

$$V_{MAP} \operatorname{argmax}_{v \in V} x = \frac{p(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) p(v_j)}{p(a_1 a_2 \dots a_n)} \tag{4}$$

Dimana :

- VMAP = Probalitas tinggi
- P (vj) = Peluang jenis penyakit ke
- P (a1 a2...an\vj) = Peluang atribut – atribut (inputan) jika diketahui keadaan vj.
- P (a1 a2...an) = peluang atribut-atribut utang

Untuk menghitung  $p(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) p(v_j)$  semakin sulit karena jumlah gejala  $p(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) p(v_j)$  bisa jadi sangat besar. Hal ini disebabkan jumlah gejala tersebut sama dengan jumlah kombinasi gejala dikali dengan jumlah kategori yang ada.

Perhitungan naive bayes classifier adalah menghitung  $P(ai \setminus vj)$  dengan rumus :

$$p(ai \setminus vj) = \frac{nc+mp}{n+m} \tag{5}$$

Dimana :

- nc : jumlah record pada data learning yang  $v = v_j$  dan  $a = a_i$
- p : 1/banyaknya jeni class/penyakit
- m : jumlah parameter
- n : jumlah record pada data learning yang  $v = v_j$ /tiap class

langkah-langkah penyelesaian naive bayes pada sistem ini yaitu :

1. Menentukan nilai nc untuk setiap class
2. Menghitung nilai  $p(ai \setminus vj)$  dan menghitung nilai  $p(vj)$

$$V_{MAP} = \operatorname{argmax}_{v \in V} p(v_j) \prod_i p\left(\frac{a_i}{v_j}\right) \tag{6}$$

3. Menghitung  $p(ai \setminus vj) \times p(vj)$  untuk tiap v
4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar.

## 2.5 Pneumonia

Pneumonia merupakan penyakit peradangan paru dan sistem pernapasan dimana alveoli membengkak dan terjadi penimbunan cairan. Pneumonia disebabkan oleh berbagai macam faktor, meliputi infeksi bakteri, virus jamur atau parasit[16]. Pneumonia juga dapat di akibatkan oleh bahan kimia atau kerusakan fisik dari paru-paru, atau secara tak langsung dari penyakit seperti kanker paru atau penyalahgunaan alkohol. Gejala khas pneumonia dapat berupa batuk berdahak kemerahan serta leukositosis, nyeri pleural, demam menggigil, sesak nafas atau gabungan dari beberapa gejala tersebut. Serangan pada pneumonia biasanya tidak mendadak, khususnya pada orang tua dan hasil foto thoraks dapat memberikan gambaran awal dari pneumonia. Pneumonia terjadi ketika bakteri, virus atau, jamur dan menginfeksi saluran pernapasan. Infeksi tersebut memicu sistem kekebalan tubuh bereaksi sehingga menyebabkan kantung udara dalam paru – paru (alveoli) meradang dan terisi nanah atau cairan.pneumonia bisa dipicu oleh masuknya bahan atau zat tertentu kedalam paru – paru melalui saluran pernapasan (aspirasi paru), yang selanjutnya menyebabkan infeksi dan peradangan kondisi ini disebut juga dengan pneumonia aspirasi.

### 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisa Data Dan Penerapan Metode

Analisa merupakan proses memilah-milah suatu permasalahan menjadi elemen-elemen yang lebih kecil untuk dipelajari guna mempermudah menyelesaikan permasalahan yang ada. Pada tahap analisa diperlukan suatu pendekatan analisa guna menghindari kesalahan-kesalahan yang mungkin muncul pada tahap berikutnya, yaitu perancangan sistem. Tahap ini merupakan tahapan yang sangat penting, pendekatan yang dilakukan adalah mendefinisikan masalah pada sistem yang sedang berjalan dan sekaligus melakukan evaluasi setiap cara kerja sistem yang sedang berjalan berdasarkan prosedur-prosedur yang ada.

Suatu masalah yang terjadi untuk mendiagnosa penyakit *pneumonia* yaitu membandingkan metode *certainly factor* dan metode *naïve bayes*, untuk menentukan metode yang terbaik. Dengan adanya permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu teknik yang menjadi solusi agar dapat menentukan metode terbaik dengan tingkat persentase validasi tertinggi dalam mendiagnosa penyakit *pneumonia*. Adapun teknik atau metode yang akan digunakan yaitu dengan teknik Sistem Pakar, menggunakan metode *certainly factor* dan metode *naïve bayes* untuk mendiagnosa penyakit *pneumonia*. Adapun sampel data yang digunakan pada penelitian perbandingan penyakit *pneumonia* adalah sebagai berikut

**Tabel 1.** Sampel Data

No.	Gejala	Kode Gejala
1.	Batuk Berdahak	G01
2.	Kelelahan	G02
3.	Demam	G03
4	Mual	G04
5.	Sesak Napas	G05

Dari tabel 1 diatas, berikut penyederhanaan tabel gejala dan tingkat penyakit yang dialami yaitu dapa dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 2.** Sampel Gejala

No.	Pasien	Gejala					Keterangan		
		G01	G02	G03	G04	G05	P1	P2	P3
1.	Trisno	Ya			Ya			Ya	
2.	Diana	Ya	Ya				Ya		
3.	Gabriel	Ya	Ya	Ya				Ya	
4.	Rahma	Ya		Ya			Ya		
5.	David	Ya		Ya	Ya	Ya			Ya

##### 3.1.1 Penerapan Metode Certainly Factor

Contoh kasus yang digunakan dalam penelitian ini adalah gejala penyakit *pneumonia* pada beberapa pasien, yang terdiri dari beberapa kriteria yaitu; batuk berdahak, kelelahan, demam, mual, dan sesak nafas. Penyelesaian yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode *certainly factor* dan metode *naïve bayes*. Adapun langkah-langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

a. Menentukan Nilai Rule dari Dokter CF(h)

**Tabel 3.** Nilai Rule CF/h dari Dokter

No.	Gejala	Kode	Nilai Rule CF(h)
1	Batuk Berdahak	G01	1
2	Kelelahan	G02	0,8
3	Demam	G03	0,4
4	Mual	G04	0,2
5	Sesak Nafas	G05	0,1

b. Menentukan Nilai Rule dari User

**Tabel 4.** Nilai Rule User

No.	Keterangan	Kode Tingkatan	Nilai Rule CF(h)
1	Ringan	P1	1
2	Sedang	P2	0,8
3	Berat	P3	0,4

c. Menentukan Nilai User sesuai gejala yang dialami CF(e)

**Tabel 5.** Nilai Rule CF(e) dari User

No.	Gejala	Keterangan	Nilai Rule CF(h)
1	Batuk Berdahak	Ringan	0,2
2	Kelelahan	Ringan	0,2
3	Demam	Sedang	0,4
4	Mual	Ringan	0,2
5	Sesak Nafas	Berat	0,8

d. Menghitung Nilai CF,

$$CF(h, e)_1 = CF(h)_1 * CF(e)_1 = 1 * 0,2 = 0,2$$

$$CF(h, e)_2 = CF(h)_2 * CF(e)_2 = 0,8 * 0,2 = 0,16$$

$$CF(h, e)_3 = CF(h)_3 * CF(e)_3 = 0,4 * 0,4 = 0,16$$

$$CF(h, e)_4 = CF(h)_4 * CF(e)_4 = 0,2 * 0,2 = 0,04$$

$$CF(h, e)_5 = CF(h)_5 * CF(e)_5 = 0,1 * 0,8 = 0,08$$

e. Menghitung Nilai CF Kombinasi

$$CF_{combine\ 1}(CF_1, CF_2) = CF_1 + (CF_2 * (1 - CF_1)) = 0,2 + (0,16 * (1 - 0,2)) = 0,32_{combine\ 1}$$

f. Menghitung Persentasi Nilai CF Kombinasi

$$CF_{persentase} = CF_{combine\ 5} * 100\% = 0,55 * 100\% = 55\%$$

**Tabel 6.** Persentase Kesimpulan

No.	Tingkat Persentase	Kesimpulan
1	0 – 0,33 %	Kemungkinan Kecil
2	34 – 63 %	Kemungkinan
3	64 – 100 %	Kemungkinan Besar

### 3.1.2 Penerapan Metode Naïve Bayes

Adapun langkah-langkah penyelesaian permasalahan untuk mendiagnosa penyakit *pneumonia*, dengan metode *naive bayes* adalah sebagai berikut :

a. Menentukan nilai probabilitas user, sesuai gejala yang dialami.

**Tabel 7.** Nilai Probabilitas P(E|H) dari User

No.	Gejala	Keterangan	Nilai Probabilitas P(E H)
1	Batuk Berdahak	Ringan	0,2
2	Kelelahan	Ringan	0,2
3	Demam	Sedang	0,4
4	Mual	Ringan	0,2
5	Sesak Nafas	Berat	0,8

b. Menghitung Nilai P(H)

$$P(H1) = \frac{(H1)}{H1+H2+H3+H4+H5}$$

$$= \frac{0,2}{0,2+0,2+0,4+0,2+0,8}$$

$$= \frac{0,2}{1,8}$$

$$= 0,11$$

$$P(H2) = \frac{(H2)}{H1+H2+H3+H4+H5}$$

$$= \frac{0,2}{0,2+0,2+0,4+0,2+0,8}$$

$$= \frac{0,2}{1,8}$$

$$= 0,11$$

$$P(H3) = \frac{(H3)}{H1+H2+H3+H4+H5}$$

$$= \frac{0,4}{0,2+0,2+0,4+0,2+0,8}$$

$$= \frac{0,4}{1,8}$$

$$= 0,22$$

$$P(H4) = \frac{(H4)}{H1+H2+H3+H4+H5}$$

$$= \frac{0,2}{0,2+0,2+0,4+0,2+0,8}$$

$$= \frac{0,2}{1,8}$$

$$= 0,11$$

$$P(H5) = \frac{(H5)}{H1+H2+H3+H4+H5}$$

$$= \frac{0,8}{0,2+0,2+0,4+0,2+0,8}$$

$$= \frac{0,8}{1,8}$$

$$= 0,44$$

- c. Mencari Nilai Probabilitas Hipotesis H P(H|E)<sub>i</sub>

$$P(H|E)_i = \frac{P(E|H)_i + P(H)_i}{\sum_{E=1}^n P(E|H)_i + P(H)_i} = \frac{P(E|H)_i + P(H)_i}{P(E|H)_1 + P(H)_1 + P(E|H)_2 + P(H)_2 + \dots + P(E|H)_5 + P(H)_5}$$

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

$$= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3) + \dots + P(H5)$$

$$= (0,2 * 0,11) + (0,2 * 0,11) + (0,4 * 0,22) + (0,2 * 0,11) + (0,8 * 0,44)$$

$$= 0,02 + 0,02 + 0,08 + 0,02 + 0,35$$

$$= 0,49$$

- d. Mencari Nilai Probabilitas Hipotesis P(H)

$$P(H1|E) = \frac{0,2 * 0,11}{0,49} = 0,044$$

$$P(H2|E) = \frac{0,2 * 0,11}{0,49} = 0,044$$

$$P(H3|E) = \frac{0,4 * 0,22}{0,49} = 0,197$$

$$P(H4|E) = \frac{0,2 * 0,11}{0,49} = 0,044$$

$$P(H5|E) = \frac{0,8 * 0,44}{0,49} = 0,718$$

- e. Penjumlahan Nilai Bayes

$$\sum_{k=1}^n Bayes = Bayes1 * H1 + Bayes2 * H2 + Bayes3 * H3 + \dots + H5$$

$$= 0,044 * 0,2 + 0,044 * 0,2 + 0,197 * 0,4 + 0,044 * 0,2 + 0,718 * 0,8$$

$$= 0,008 + 0,008 + 0,078 + 0,008 + 0,574$$

$$= 0,676$$

- f. Menghitung Persentasi Nilai Bayes

$$Bayes_{persentase} = Bayes * 100\% = 0,676 * 100\% = 67,6\%$$

- g. Nilai Persentasi

**Tabel 8.** Persentase Kesimpulan

No.	Tingkat Persentase	Kesimpulan
1	0 – 0,33 %	Kemungkinan Kecil
2	34 – 63 %	Kemungkinan



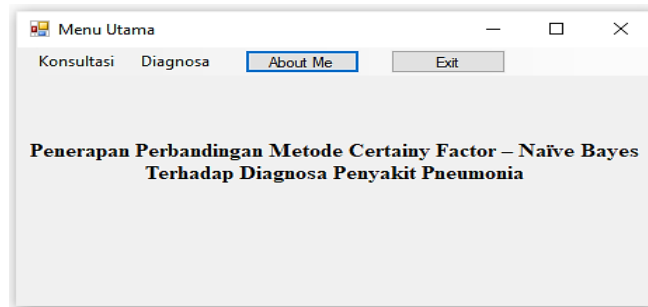
No.	Tingkat Persentase	Kesimpulan
3	64 – 100 %	Kemungkinan Besar

### 3.2 Implementasi

Implementasi dalam penelitian ini merupakan tahapan yang dilakukan untuk menguji coba sistem yang dibangun apakah telah bekerja sesuai dengan tahap-tahap yang sudah dibuat secara manual. Melalui tahap ini, maka akan diketahui apakah sistem telah melakukan proses-proses diagnosa penyakit *pneumonia* berdasarkan metode *certainy factor* dan *naïve bayes*. Adapun proses dari implementasi ini membutuhkan aplikasi Visual Basic Net 2008 seperti gambar dibawah ini:

a. Form Menu Utama

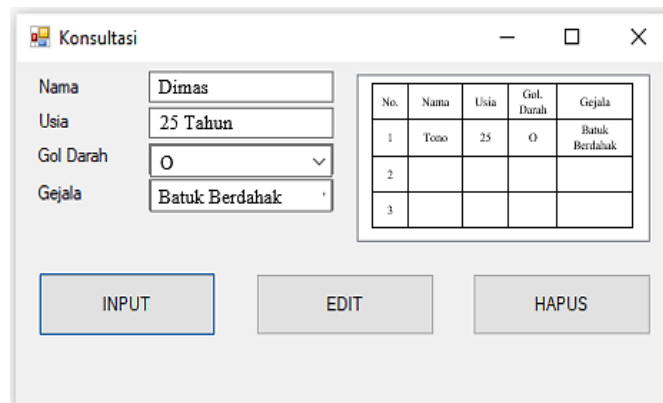
Melalui *form* menu utama, maka pengguna dapat melakukan proses penginputan data konsultasi, serta melihat hasil diagnosa penyakit *pneumonia* melalui sub menu yang sudah ada pada *form* menu utama.



**Gambar 2.** Form Menu Utama

b. Form Konsultasi

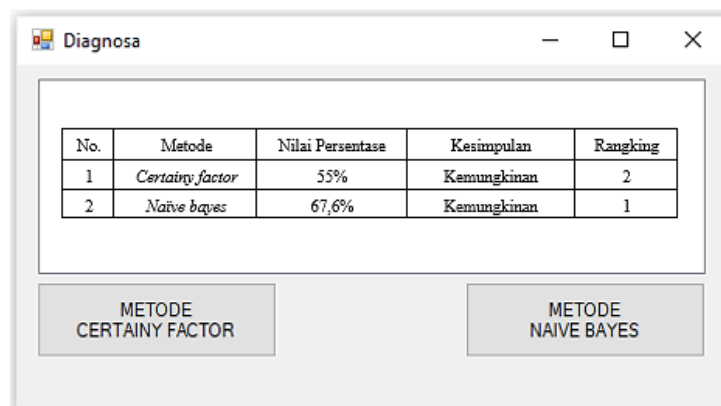
Melalui *form* ini, maka pengguna dapat melakukan proses penginputan data konsultasi yang dibutuhkan untuk mendiagnosa penyakit *pneumonia*, serta mengedit dan menghapus data yang dipilih



**Gambar 3.** Form Konsultasi

c. Form Diagnosa

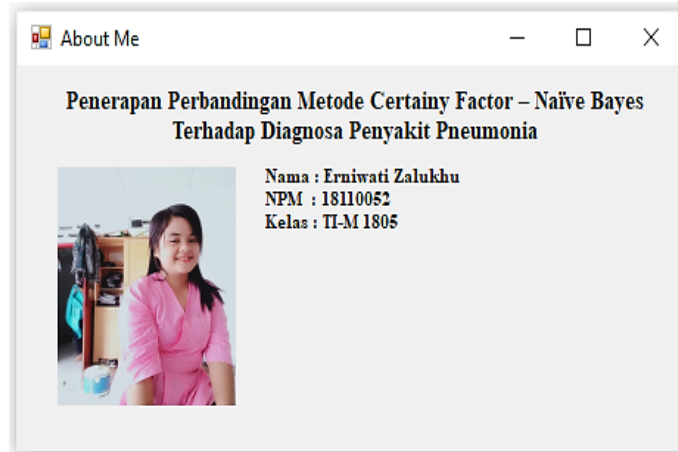
Melalui *form* ini, maka pengguna dapat melakukan proses diagnosa dari data konsultasi yang sudah di input sebelumnya pada form konsultasi, sehingga akan ditampilkan hasil dari diagnosa pada data konsultasi tersebut



**Gambar 4.** Form Diagnosa



d. Form About Me



**Gambar 5.** Form About Me

#### 4. KESIMPULAN

Setelah menyelesaikan penelitian penerapan perbandingan metode certainty faktor dan metode naive bayes untuk mendiagnosa penyakit pneumia ( studi kasus : Rs. Estomihi ) ada beberapa hal yang dapat disimpulkan yaitu Berdasarkan hasil penelitian ini dengan membandingkan antara metode certainty faktor dan metode naive bayes untuk mendiagnosa penyakit pneumonia didapati bahwa keduanya memiliki perbedaannya masing-masing. Certainty faktor tidak menggunakan hasil data sebelumnya untuk mendapatkan hasil kemungkinan gejala diagnosa penyakit pneumonia tetapi menggunakan nilai keyakinan pakar dan user untuk menentukannya. metode naive bayes data yang kita dapatkan dikelompokkan terlebih dahulu kemudian dihitung untuk mendapatkan hasil kemungkinan gejala diagnosa penyakit pneumonia. Perbandingan metode certainty faktor dan metode naive bayes untuk mendiagnosa penyakit pneumonia, metode naive bayes menjadi metode terbaik yang paling cepat untuk mendiagnosa penyakit pneumonia.

#### REFERENCES

- [1] F. Mulyani and N. Haliza, “Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Iptek) Dalam Pendidikan,” *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 3, no. 1, pp. 101–109, 2021, doi: 10.31004/jpdk.v3i1.1432.
- [2] M. Muhlis, A. P. Dyah, and R. Novalinda, “PERBAIKAN KLINIS PADA PNEUMONIA KOMUNITAS DI RS SWASTA KOTA YOGYAKARTA RELATIONSHIP WITH THE ACCURACY OF ANTIBIOTIC PRESCRIPTION BASED ON THE GYSSENS METHOD TO CLINICAL IMPROVEMENT IN COMMUNITY PNEUMONIA,” vol. 6, no. 1, pp. 1–19, 2022.
- [3] R. L. Abdjul and S. Herlina, “Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dewasa Dengan Pneumonia : Study Kasus Indonesian Jurnal of Health Development,” *J. Heal. Dev.*, vol. 2, no. 2, pp. 102–107, 2020.
- [4] 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.
- [5] A. S. L. T. T. H. Hafizah, “Data Mining Estimasi Biaya Produksi Ikan Kembang Rebus Dengan Regresi Linier Berganda,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, no. Vol 1, No 6 (2022): EDISI NOVEMBER 2022, pp. 888–897, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi/article/view/5732/1938>
- [6] Y. L. Nainel, E. Buulolo, and I. Lubis, “Penerapan Data Mining Untuk Estimasi Penjualan Obat Berdasarkan Pengaruh Brand Image Dengan Algoritma Expectation Maximization (Studi Kasus: PT. Pyridam Farma Tbk),” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 214, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i2.2097.
- [7] A. Rivandi, E. Bu’ulolo, and N. Silalahi, “Penerapan Metode Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Biaya Pencetakan Spanduk (Studi Kasus: PT. Hansindo Setiapatama),” *Pelita Inform. Inf. dan Inform.*, vol. 7, no. 3, pp. 263–268, 2019.
- [8] P. Purwadi, P. S. Ramadhan, and N. Safitri, “Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang,” *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 18, no. 1, pp. 55–61, 2019.
- [9] R. H. Sukarna and Y. Ansori, “Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Naive Bayes Dengan Feature Selection Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu,” *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, pp. 50–61, 2022, doi: 10.47080/saintek.v6i1.1467.



- [10] F. O. Lusiana, I. Fatma, and A. P. Windarto, “Estimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Simalungun,” *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 79–84, 2021, [Online]. Available: <https://hostjournals.com/>
- [11] Z. Nabila, A. Rahman Isnain, and Z. Abidin, “Analisis Data Mining Untuk Clustering Kasus Covid-19 Di Provinsi Lampung Dengan Algoritma K-Means,” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, p. 100, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [12] G. Gunadi and D. I. Sensuse, “Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth ( Fp-Growth );,” *Telematika*, vol. 4, no. 1, pp. 118–132, 2012.
- [13] A. Z. Siregar, “Implementasi Metode Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Tingkat Pendaftaran Mahasiswa Baru,” *Kesatria J. Penerapan Sist. Inf. (Komputer dan Manajemen)*, vol. 2, no. 3, pp. 133–137, 2021, [Online]. Available: <https://tunasbangsa.ac.id/pkm/index.php/kesatria/article/view/73>
- [14] S. S. S, A. T. Purba, V. Marudut, M. Siregar, T. Komputer, and P. B. Indonesia, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN PEMBERIAN PINJAMAN,” vol. 3, pp. 25–30, 2020, doi: 10.37600/tekinkom.v3i1.131.
- [15] Y. Yuliana, P. Paradise, and K. Kusriani, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web,” *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 10, no. 3, p. 127, 2021, doi: 10.22303/csrid.10.3.2018.127-138.
- [16] J. Infokum, “Data Mining Using a Support Vector Machine , Decision Tree , Logistic Regression and Random Forest for,” vol. 10, no. 2, pp. 792–802, 2022.