

## Implementasi Metode *Naïve Bayes-Certainty Factor* Untuk Identifikasi Penyakit Kanker Pada Sistem Reproduksi Wanita

Muhammad Anang Mufid<sup>1</sup>, Nurul Hidayat<sup>2</sup>, Tri Afirianto<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>muhammadanangmufid@gmail.com, <sup>2</sup>ntayadih@ub.ac.id, <sup>3</sup>tri.afirianto@ub.ac.id

### Abstrak

Masih banyak wanita yang enggan memperhatikan kesehatan sistem reproduksinya. Perlahan penyakit kanker menyerang jika wanita tidak menjaga kesehatan sistem reproduksinya. Penanggulangan penyakit kanker sangatlah diperlukan tetapi terkadang terbentur pada terbatasnya jumlah dokter atau ahli. Maka dari itu untuk mengurangi keterbatasan tersebut perlu dibuat alat bantu berupa sistem pakar. Pada penelitian ini mengimplementasikan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor* berbasis android. Hasil uji coba menunjukkan penggunaan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor* memiliki ketepatan hasil dan diagnosis yang baik dan akurat, karena keluaran yang dihasilkan oleh sistem mempunyai tingkat keakuratan sebesar 85,71%.

**Kata kunci:** *Sistem Pakar, Penyakit Kanker, Naïve Bayes, Certainty Factor.*

### Abstract

*There are many women who still reluctant to pay attention to the health of the reproductive system. Cancer can attacks slowly if women don't maintain the health of their reproductive system. Cancer prevention is very necessary nowadays, but sometimes it stumbled on the limited number of doctors or experts. Therefore, a tool of expert system need to be made to reduce these limitations. This study implements an expert system to diagnose cancer in the reproductive system using the android-based Naïve Bayes-Certainty Factor method. Based on trials, by using Naïve Bayes-Certainty Factor method, the calculation accuracy of the diagnose is good and accurate, because the output of system has 85,71% as accuracy level.*

**Keywords:** *Expert System, Cancer Disease, Naïve Bayes, Certainty Factor.*

## 1. PENDAHULUAN

Analogi fisiologi sistem reproduksi wanita terbagi menjadi dua bagian yaitu alat reproduksi wanita bagian dalam dan alat reproduksi wanita bagian luar. Alat reproduksi wanita bagian luar diantaranya Mons veneris, Bibir besar (*Labia mayora*), Bibir kecil (*Labia minora*), Klitoris, Vestibulum, Perinium, Kelenjar barthoolin dan selaput dara. Sedangkan alat reproduksi wanita bagian dalam diantaranya Vagina, Uterus, Tuba Fallopi dan Ovarium. Sistem reproduksi wanita merupakan organ yang sangat penting dalam tubuh manusia. Sistem reproduksi bertugas sebagai tempat keluarnya aliran darah menstruasi, jalan untuk melahirkan anak dan juga penerima penis sewaktu hubungan seksual, (Aqila, 2010).

Di negara berkembang, kanker merupakan penyebab utama kematian. Data *Global action against cancer* (2005) dari WHO (*World Health Organization*) menyatakan bahwa kematian akibat kanker dapat mencapai angka 45% dari tahun 2007 hingga 2030, yaitu sekitar 7,9 juta jiwa menjadi 11,5 juta jiwa kematian. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita juga berdampak pada tingkat kematian yang disebabkan oleh penyakit kanker. Penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita ada beberapa macam diantaranya kanker ovarium, kanker endometrium, kanker serviks, kista, dan miom.

Penyakit kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh tidak normal (tumbuh sangat cepat dan

tidak terkendali), dan menekan jaringan tubuh sehingga mempengaruhi organ tubuh (Aqila, 2010). Penyakit kanker adalah suatu kondisi sel telah kehilangan pengendalian dan mekanisme normalnya, sehingga mengalami pertumbuhan yang tidak normal, cepat dan tidak terkendali. Jika kanker sudah menyerang akan menyebabkan gejala-gejala seperti pendarahan pada vagina, sakit pada saat buang air kecil, pendarahan pada saat berhubungan seksual, (Aqila, 2010).

Penanggulangan penyakit kanker sangatlah diperlukan tetapi terkadang terbentur pada terbatasnya jumlah dokter atau ahli, disinilah peran dokter sangatlah vital dikarenakan pasien yang harus ditangani cukup banyak. Maka dari itu untuk mengurangi keterbatasan tersebut perlu dibuat alat bantu berupa sistem pakar. Sesuai dengan kemampuan sistem pakar yang merupakan salah satu cabang dari ilmu kecerdasan buatan, yaitu mampu bertindak sebagaimana seorang pakar pada ilmu bidang tertentu.

Dalam dunia computer, sistem yang bekerja seperti pemikiran pakar biasa disebut sebagai sistem pakar. Sistem pakar ini nantinya mengimplementasikan wawasan dan ilmu pakar dalam mendeteksi dan memberikan solusi penanganan terhadap penyakit baik manusia, hewan, dan tanaman (Kusumadewi, 2003).

Naïve bayes merupakan teknik probabilitas yang mampu menyelesaikan masalah ketidakpastian data. Naïve bayes sudah dikenal dalam bidang kedokteran modern. Naïve bayes lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dengan diagnosis secara statistic yang berhubungan dengan probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan (Arhami, 2010).

*Certainty Factor* menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar (Turban, 2005). *Certainty Factor* memiliki tingkat keakuratan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode lainnya karena cara penghitungannya yang hanya dapat dibandingkan tiap dua nilai saja (Sutojo, 2011).

Oleh karena itu, akan dibuat suatu sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita dengan menggunakan kombinasi metode Naïve Bayes – *Certainty Factor* dengan harapan sistem pakar ini

dapat memberikan hasil diagnose dengan akurasi yang lebih tinggi.

## 2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

### 2.1. Penyakit Kanker

Penyakit kanker merupakan suatu penyakit yang disebabkan pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh tidak normal (tumbuh sangat cepat dan tidak terkendali), dan menekan jaringan tubuh sehingga mempengaruhi organ tubuh. Penyakit kanker adalah suatu kondisi sel telah kehilangan pengendalian dan mekanisme normalnya, sehingga mengalami pertumbuhan yang tidak normal, cepat dan tidak terkendali, (Jalu, 2010).

Pertumbuhan sel kanker tidak terkendali disebabkan kerusakan *deoxyribose nucleic acid* (DNA), sehingga menyebabkan mutase gen vital yang mengontrol pembelahan sel. Sel-sel kanker membentuk suatu masa dari jaringan ganas yang kemudian menyusup ke jaringan di dekatnya dan menyebar ke seluruh tubuh. Sel-sel kanker sebenarnya dibentuk dari sel normal melalui proses transformasi terdiri dari dua tahap yaitu tahap iniasi dan promosi. Tahap inisiasi, pada tahap ini perubahan bahan genetis sel yang memancing sel menjadi ganas, (Jalu, 2010).

Pada sistem ini hanya dapat mengidentifikasi 5 macam penyakit kanker yang menyerang sistem reproduksi wanita. Berikut macam-macam penyakit kanker sistem reproduksi wanita yang diidentifikasi: Kanker Ovarium, Kanker Endometrium, Kanker Serviks, Kista, Miom.

### 2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian tingkat manusia yang pakar, (Arhami, 2005).

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis computer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar disini adalah orang yang memiliki keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam, (Kusrini, 2008).

Terdapat dua bagian penting dari sistem pakar meliputi lingkungan konsultasi dan lingkungan pengembang. Lingkungan pengembang digunakan oleh pengembang sistem untuk membangun komponen dan

memperkenalkan pengetahuan ke dalam basis pengetahuan. Untuk lingkungan konsultasi berguna untuk melakukan konsultasi sehingga memperoleh pengetahuan dari sistem pakar layaknya dari seorang pakar (Sutojo, 2011).

**2.3. Naïve Bayes Classifier**

Thomas Bayes menemukan pendekatan penalaran statistika yang jauh lebih maju dibandingkan dengan pola pikir matematis tradisional pada saat itu. Terdapat pustaka yang menyajikan tentang “Proposition 9”, yang dikenal sebagai “Teorema Bayes”. Selanjutnya, teorema ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan modern (Arhami, 2005). Perhitungan metode *Naïve Bayes* dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

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

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

2. Mencari nilai *likelihood* untuk tiap-tiap kelas dengan persamaan (2).

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

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

$$P(H|E) = P(H) \times P(E|H) \tag{3}$$

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

**2.4. Certainty Factor**

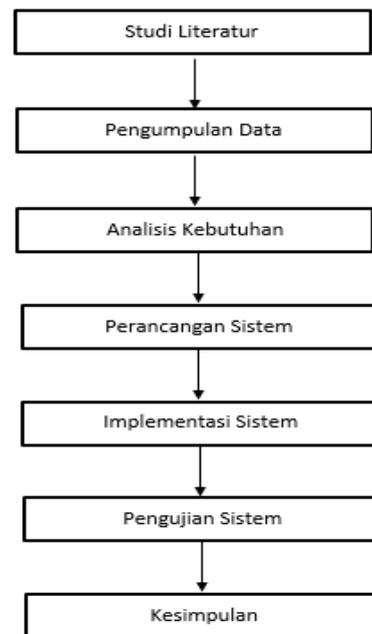
Dalam aplikasi sistem pakar terdapat suatu metode untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian data, salah satu metode yang dapat digunakan adalah faktor kepastian (*certainty factor*). Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar (Turban, 2005). *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Perhitungan metode *Certainty Factor* dapat dilakukan dengan persamaan (4).

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \tag{4}$$

Keterangan :

- $CF [H,E]$  = *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak sedangkan nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak
- $MB [H,E]$  = ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.
- $MD (H,E)$  = ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

**3. METODOLOGI**



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan dan mempelajari literature-literatur yang dapat menunjukkan keberhasilan penelitian. Setelah itu, dilanjutkan dengan proses pembangun aplikasi yang diawali dengan analisis kebutuhan, pengumpulan data, lalu dilanjutkan dengan perancangan dan implementasi, dilanjutkan dengan pengujian. Setelah semua proses selesai dilakukan maka penelitian diakhiri dengan penarikan kesimpulan.

**4. ANALISIS KEBUTUHAN**

### 4.1. Gambaran Umum Sistem

Sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor* merupakan sistem yang dapat melakukan proses diagnosis penyakit kanker berdasarkan gejala-gejala masukan dari pengguna aplikasi. Sistem ini dibangun dengan berbasis android yang dikembangkan menggunakan Android Studio dengan bahasa pemrograman JAVA dan *Extendible Markup Language (XML)*.

Pada sistem ini tersedia 3 fitur, yaitu fitur panduan penggunaan aplikasi, fitur diagnosis, dan fitur info penyakit kanker. Fitur panduan penggunaan aplikasi berupa panduan untuk menggunakan aplikasi. Fitur diagnosis merupakan fitur utama, pada fitur ini pengguna melakukan proses diagnosis dengan memasukkan beberapa gejala pada *checkbox* yang tersedia dan nantinya hasilnya akan ditampilkan pada halaman hasil diagnosis. Yang terakhir adalah fitur info penyakit kanker, fitur ini berisi mengenai informasi tentang penyakit kanker.

## 5. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 5.1. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan representasi dari pakar yang berisi kumpulan pengetahuan yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan tertentu. Basis pengetahuan diperlukan untuk memahami dan memecahkan sebuah permasalahan. Bisa dikatakan basis pengetahuan adalah inti dari sebuah sistem pakar. Pada basis pengetahuan ada dua elemen penting didalamnya, yaitu basis pengetahuan fakta dan basis pengetahuan aturan.(Lestari, 2016). Berikut merupakan sekumpulan informasi yang digunakan pada penelitian ini, jenis penyakit kanker ditunjukkan pada Tabel 1, gejala penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita pada Tabel 2, dan aturan diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 1.** Jenis Penyakit Kanker

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Kanker Ovarium
P2	Kanker Endometrium
P3	Kanker Serviks
P4	Kista

P5	Miom
----	------

**Tabel 2.** Gejala Penyakit Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Keluar darah sedikit-sedikit dari vagina
G2	Nyeri pada perut bagian bawah
G3	Pusing
G4	Keluar darah menggumpal dari vagina
G5	Perut terasa mual
G6	Muntah tiap kali makan
G7	Nafsu makan menghilang
G8	Kembung terus menerus
G9	Berat badan menurun
G10	Nyeri selama menstruasi
G11	Muncul benjolan di perut
G12	Nyeri saat buang air kecil
G13	Merasa kelelahan terus menerus
G14	Sering buang air kecil
G15	Nyeri pada saat buang air besar
G16	Nyeri pada payudara
G17	Muncul benjolan pada vagina
G18	Sakit pada saat berhubungan seksual

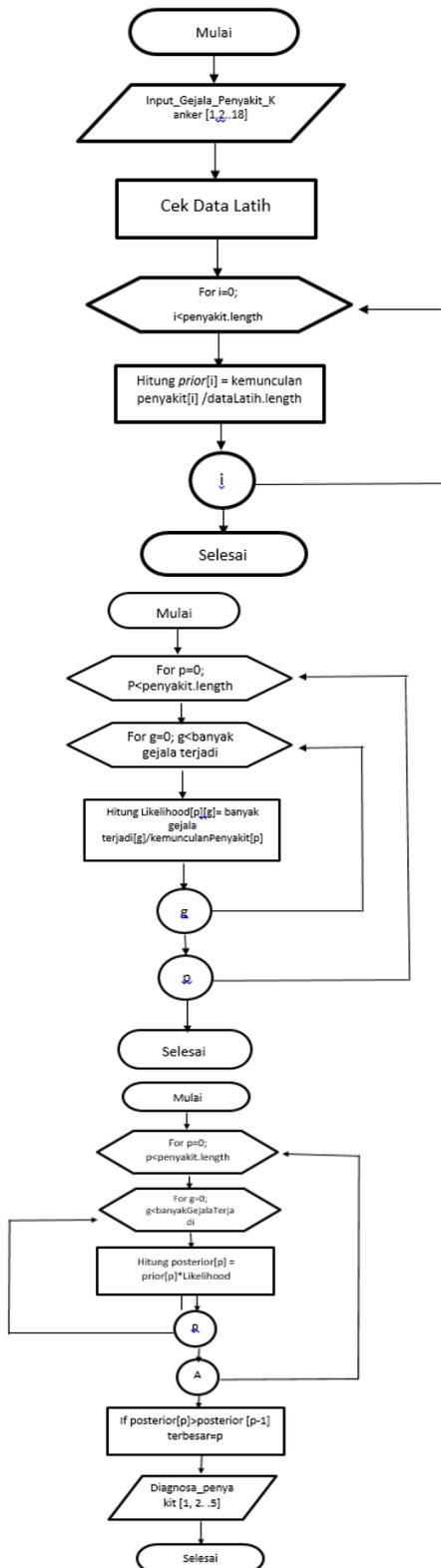
**Tabel 3.** Aturan Diagnosis Penyakit Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

Aturan	Penyakit	Gejala
R1	P1	G1,G3,G5, G6,G7,G8,G9
R2	P2	G1,G3,G12,G13,G18
R3	P3	G1,G2,G3,G4,G17
R4	P4	G3,G5,G13,G14,G15,G16
R5	P5	G3,G5,G10,G11

### 5.2. Implementasi

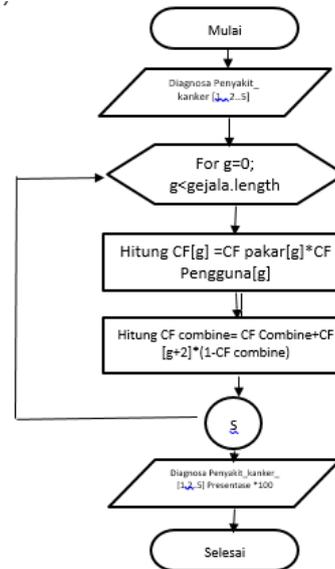
#### 5.2.1 Diagram Alir

Berikut merupakan diagram alir perhitungan *Naive Bayes* pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Perhitungan Naive Bayes

Berikut merupakan diagram alir perhitungan *Certainty Factor* pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Perhitungan Certainty Factor

### 5.2.2 Langkah-langkah Perhitungan *Naive Bayes*

1. Menghitung nilai *prior* (peluang kemunculan suatu penyakit pada data training) berdasarkan gejala yang diperlukan. Perhitungan ini dilakukan dengan membagi jumlah masing-masing penyakit dengan jumlah keseluruhan data yang ada pada data latih.
2. Melakukan pencarian nilai *likelihood* (peluang munculnya suatu gejala terhadap suatu penyakit) dari probabilitas gejala yang mempengaruhi pada setiap penyakit) dari probabilitas gejala yang mempengaruhi pada setiap penyakit. Perhitungan ini dilakukan dengan membagi jumlah gejala yang ada pada masing-masing penyakit dengan jumlah masing-masing penyakit.
3. Melakukan pencarian nilai *posterior* (probabilitas akhir) pada masing-masing penyakit, dengan cara mengalikan nilai *prior* dengan nilai *likelihood* masing-masing gejala pada setiap penyakit.

Setelah didapatkan hasil diagnosis penyakit menggunakan metode *Naive Bayes*, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai kepastian dengan menggunakan *Certainty Factor*. Perhitungan ini dimaksudkan untuk memastikan hasil keluaran *Certainty Factor* maksimal yaitu mendekati nilai 1, dan juga

untuk mengetahui persentase dari hasil perhitungan metode Naive Bayes.

**5.2.3 Langkah-langkah Perhitungan Certainty Factor**

1. Penyakit yang akan dihitung nilai kepastiannya merupakan penyakit dari hasil diagnosis pada metode Naive Bayes. Pada perhitungan ini nilai CFpakar dikalikan dengan CFuser.
2. Setelah nilai CF dihitung, maka selanjutnya yaitu menghitung nilai CFcombine. Perhitungan CFcombine menggunakan nilai CF yang diperoleh dari CFpakar\*CFuser, dimana nilai CF dianggap sebagai nilai CF1 dan CF2. Setiap kali eksekusi hanya menggunakan dua buah data saja (CF1 dan CF2). Nilai tersebut digunakan untuk memberikan bobot pada setiap aturan yang ada.

**6. PENGUJIAN**

**6.1. Pengajuan Akurasi**

Pengujian akurasi sistem dilakukan agar mengetahui performa dari sistem pakar yang telah dibuat dan seberapa besar tingkat akurasi dalam memberikan hasil diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Akurasi

No	Diagnosis Pakar	Diagnosis Sistem	Nilai CF(%)
1	Kanker Serviks	Kanker Ovarium	40
2	Miom	Miom	99,5
3	Kista	Kista	90,9
4	Miom	Kanker Ovarium	0,0
5	Kanker Serviks	Kanker Serviks	99,64
6	Kanker Serviks	Kanker Serviks	94
7	Kanker Ovarium	Kanker Ovarium	99,52
8	Kanker Ovarium	Kanker Ovarium	99,52

9	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	99,76
10	Kanker Ovarium	Kanker Ovarium	97,6
11	Kanker Ovarium	Kanker Ovarium	96,3
12	Kanker Serviks	Kanker Serviks	98,8
13	Miom	Miom	99,6
14	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	98,8
15	Kista	Kista	99,91
16	Kista	Kista	99,85
17	Kanker Ovarium	Kanker Ovarium	99,42
18	Miom	Miom	99,5
19	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	99,2
20	Kanker Serviks	Kanker Ovarium	40
21	Kista	Kista	99,91
22	Kista	Kista	99,85
23	Miom	Kanker Ovarium	0,0
24	Miom	Miom	99,5
25	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	99,2
26	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	99,76
27	Kanker Serviks	Kanker Ovarium	40
28	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	99,85
29	Kista	Kista	99,55
30	Miom	Miom	90
31	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	99,76
32	Kista	Kista	99,55
33	Kanker Endometrium	Kanker Endometrium	99,85
34	Kista	Kista	99,55
35	Miom	Miom	99,50

Pada pengujian akurasi ini, total data uji yang dipakai yaitu 35 data. pengujian akurasi

akan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis pakar. Hasil pengujian akurasi ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, terdapat 30 data yang memiliki hasil diagnosis yang sama dengan hasil diagnosis pakar. Sehingga tingkat akurasi pada pengujian akurasi sebagai berikut:

$$\text{Akurasi \%} = \frac{\text{Jumlah data uji benar}}{\text{Jumlah total data uji}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi \%} = \frac{30}{35} \times 100\% = 85,71\%$$

Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita menggunakan metode *naïve bayes- certainty factor* adalah sebesar 85,71%.

Berdasarkan hasil pengujian akurasi yang telah dilakukan, sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita menggunakan metode *naïve bayes- certainty factor* menghasilkan tingkat akurasi sebesar 85,71%. Hal tersebut menunjukkan bahwa membuat sebuah sistem pakar menggunakan metode *naïve bayes- certainty factor* akan menghasilkan sebuah sistem pakar dengan ketepatan hasil diagnosis yang baik dan akurat.

## 7. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan mengenai sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita menggunakan metode *naïve bayes-certainty factor* adalah sebagai berikut :

1. Dalam mengimplementasikan metode *naïve bayes-certainty factor* pada sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita dapat diterapkan dengan baik. Proses diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita dapat dilakukan dengan memasukkan gejala-gejala yang muncul pada penderita yang akan dimasukkan oleh pengguna. Melalui gejala-gejala tersebut akan dilakukan perhitungan menggunakan metode *naïve bayes* untuk mendapatkan hasil berupa jenis penyakit yang menyerang. Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan dengan metode *naïve bayes*, hasil diagnosis akan dihitung nilai keyakinannya (*certainty factor*) yang bertujuan untuk mengetahui presentase dari hasil perhitungan metode *naïve bayes*.

2. Tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita yang telah dibuat sebesar 85,71%. Hal tersebut menunjukkan bahwa aplikasi sitem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita menghasilkan sebuah ketepatan hasil diagnosis yang baik dan akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M., 2005. "Konsep Dasar Sistem Pakar". Andi Offset.
- Lestari, P., Hidayat, N., dan Putri, R.R.M., 2016. Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Naive Bayes – Certainty Factor. Repository Jurnal Mahasiswa PTIIK UB, Volume 7, No.7.
- Kusrini, 2013. Aplikasi Sitem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan, Andi, Yogyakarta.
- Nurchahyo, J. 2010. Awas bahaya kanker rahim dan kanker payudara. Yogyakarta: Wahana Totalita Publisher.
- Smart, A. 2010. Kanker Organ Reproduksi. Yogyakarta : A+ Plus Book.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., dan Suhartono, V., 2012. Kecerdasan Buatan, Andi Offset, Yogyakarta.
- Turban. (2005). Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas. Yogyakarta: Andi.