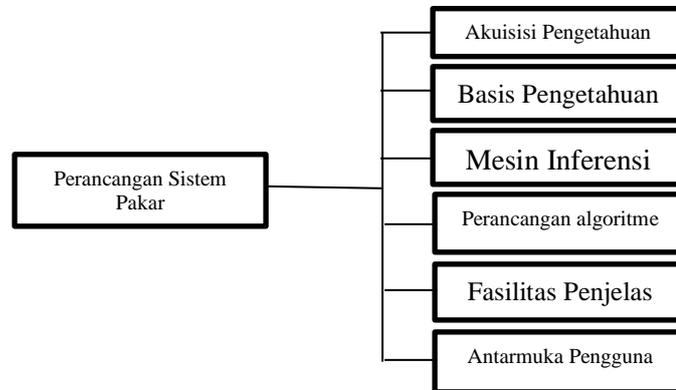


BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tahapan perancangan “Implementasi Metode *Naïve Bayes-Certainty Factor* Untuk Identifikasi Penyakit Kanker Pada Sistem Reproduksi Wanita”. Tahapan perancangan meliputi tahap perancangan sistem pakar. Alur pohon perancangan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pohon Perancangan

4.1 Perancangan Sistem Pakar

Pada tahapan perancangan sistem pakar berisis tentang penjelasan mengenai sistem yang akan dibuat sesuai dengan arsitektur sistem pakar. Tahapan ini terdiri dari proses akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, fasilitas penjelas serta perancangan antarmuka pengguna.

4.1.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses akumulasi, transformasi dan transfer keahlian untuk menyelesaikan masalah dari seorang pakar yang merupakan sumber pengetahuan kedalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* akan menyerap pengetahuan, selanjutnya akan di aplikasikan ke dalam basis pengetahuan. Dalam hal ini pengetahuan diperoleh dari buku, jurnal, pakar dan penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Metode yang digunakan penulis dalam akuisisi pengetahuan sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita yaitu metode wawancara.

Pada tahap wawancara ini bertujuan untuk memperoleh wawasan dari seorang pakar. Pada tahap wawancara, penulis mengumpulkan informasi tentang penyakit kanker sistem reproduksi wanita beserta gejala-gejala yang muncul jika mengalami penyakit kanker. Wawancara dilakukan kepada salah satu dokter Obgyn Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Sidoarjo, dr. Priyono Wibowo, SpOG. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diperoleh informasi berupa gejala-gejala setiap penyakit yang didapat. Pakar diminta untuk memberikan bobot nilai

kepercayaan setiap gejala pada penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita berdasarkan pengetahuan yang dimiliki seorang pakar untuk dijadikan dasar perhitungan metode yang dipakai dalam penelitian.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, terdapat 18 jenis gejala dan 5 penyakit yang akan didiagnosis oleh sistem pakar yang akan dibuat dalam penelitian ini. Gejala yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Berdasarkan hasil observasi didapatkan 35 data pasien yang akan digunakan sebagai data uji dan data latih. Terdapat 25 data latih dan 10 data uji. Pada hasil observasi didapatkan bahwa :

- Penyakit 1 mengandung gejala 1, gejala 3, gejala 5, gejala 6, gejala 7, gejala 8 dan gejala 9.
- Penyakit 2 mengandung gejala 1, gejala 3, gejala 12, gejala 13 dan gejala 18.
- Penyakit 3 mengandung gejala 1, gejala 2, gejala 3, gejala 4 dan gejala 17.
- Penyakit 4 mengandung gejala 3, gejala 5, gejala 13, gejala 14, gejala 15 dan gejala 16.
- Penyakit 5 mengandung gejala 3, gejala 5, gejala 10 dan gejala 11.

Tabel 4.1 Akuisisi Pengetahuan Diagnosis Penyakit Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

No.	Penyakit	Gejala Yang Muncul						
		G1	G2	G3	..	..	G17	G18
1	Kanker ovarium	1	0	0			0	0
2	Kanker Endometrium	1	0	0			0	1
3	Kanker serviks	1	1	1			1	0
4	Kista	0	0	0			0	0
5	Miom	0	0	0			0	0

Keterangan :

Gi = Kode gejala diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita

1 = Bernilai Benar jika gejala ditemukan pada penyakit tersebut

0 = Bernilai Salah jika gejala tidak ditemukan pada penyakit tersebut

Tabel 4.1 dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 1.

4.1.2 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).

4.1.2.1 Basis Pengetahuan Aturan

Basis pengetahuan sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita yang berupa aturan mengacu pada Tabel 4.4 dan Tabel 4.11 yang merupakan hasil dari proses pemikiran seorang pakar. Tujuan dari aturan dibuat untuk memudahkan pemecahan masalah dalam proses diagnosis. Aturan tersebut berisi hubungan antara gejala dengan jenis penyakit kanker. Jenis gejala, penyakit serta aturan ditunjukkan dalam Tabel 4.2, Tabel 4.3, dan Tabel 4.4.

Tabel 4.2 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 4.3 Jenis Penyakit Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

Kode Penyakit	Nama penyakit
P1	Kanker ovarium
P2	Kanker Endometrium
P3	Kanker serviks
P4	Kista
P5	Miom

Tabel 4.4 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

4.1.2.2 Basis Pengetahuan Fakta

Basis pengetahuan sistem pakar diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita yang berupa gejala dan penyakit berdasar pada data riwayat penyakit kanker sistem reproduksi wanita yang pernah terjadi sebelumnya. Fakta tersebut diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar yang nantinya digunakan sebagai data latih dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dalam pengambilan keputusan.

Berdasarkan data latih, diperoleh data jumlah masing masing penyakit, data tersebut akan digunakan dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Jumlah masing masing penyakit yang ada didalam data latih, masing-masing gejala dari setiap penyakit, dan data latih itu sendiri akan ditunjukkan pada Tabel 4.5, Tabel 4.6, Tabel 4.7. Sedangkan bobot nilai keyakinan *Certainty Factor* yang akan digunakan untuk menghitung nilai keyakinan menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar. Bobot nilai *Certainty Factor* pakar ditunjukkan pada Tabel 4.8. Data latih pada Tabel 4.6 secara lengkap bisa di lihat pada lampiran 2. Data jumlah masing-masing gejala pada Tabel 4.7 secara lengkap bisa dilihat pada lampiran 3.

Tabel 4.5 Jumlah Masing-Masing Penyakit Pada Data Latih

No.	Penyakit	Jumlah
1	Kanker ovarium	5
2	Kanker Endometrium	4
3	Kanker serviks	8
4	Kista	4
5	Miom	4
Total		25

Tabel 4.6 Data Latih Penyakit Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

No.	G1	G2	G3	G4	..	..	G17	G18	Penyakit
Pasien 1	1	1	0	1			0	0	Kanker Serviks
Pasien 2	1	1	1	0			1	0	Kanker Serviks
Pasien 3	0	1	0	1			1	0	Kanker Serviks
Pasien 4	1	0	1	0			0	0	Kanker Ovarium
:									
:									
:									
Pasien 23	1	0	1	0			0	1	Kanker Endometrium
Pasien 24	0	0	1	0			0	0	Kista
Pasien 25	0	0	0	0			0	0	Miom

Tabel 4.7 Jumlah Masing-Masing Gejala dari Setiap Penyakit

No.	Penyakit	Gejala						
		G1	G2	G3	..	..	G17	G18
1	Kanker ovarium	3	0	4			0	0
2	Kanker Endometrium	3	0	1			0	3
3	Kanker serviks	7	8	5			3	0
4	Kista	0	0	4			0	0
5	Miom	0	0	2			0	0

Tabel 4.8 Bobot Nilai CF Pakar Penyakit Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

Gejala	Penyakit				
	P1	P2	P3	P4	P5
G1	0.8	0.7	0.9	0	0
G2	0	0	0.8	0	0
G3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6
G4	0	0	0.7	0	0
G5	0.5	0	0.5	0.5	0.5
G6	0.6	0	0	0	0
G7	0.7	0	0	0	0
G8	0.6	0	0	0	0
G9	0.8	0	0	0	0
G10	0	0	0	0	0.9
G11	0	0	0	0	0.9
G12	0	0.9	0	0	0
G13	0	0.6	0	0.7	0
G14	0	0	0	0.7	0
G15	0	0	0	0.8	0
G16	0	0	0	0.9	0
G17	0	0	0.6	0	0
G18	0	0.8	0	0	0

4.1.3 Mesin Inferensi

Mesin inferensi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *forward chaining*. *Forward chaining* merupakan teknik pelacakan, dimulainya dengan proses penalaran sekumpulan fakta yang telah dimasukkan oleh pengguna sistem (*user*) kemudian sekumpulan fakta yang telah dimasukkan tersebut akan dicocokkan dengan aturan yang tersimpan pada basis pengetahuan. Setelah proses sebelumnya selesai dilakukan, maka data dari proses tersebut akan diolah dengan proses perhitungan dengan menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*.

4.1.4 Proses Perhitungan Manual

Pada sub-bab ini akan dilakukan proses perhitungan manual dengan menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*, proses tersebut diawali dengan pengguna *inputkan* gejala yang dialami sehingga akan diketahui hasil diagnosis penyakit kanker yang diderita berdasarkan *inputan* pengguna sistem pakar.

4.1.4.1 Proses Perhitungan Manual dengan Metode *Naïve Bayes*

Mengacu pada Tabel 4.4, diberikan masukan berupa pilihan gejala-gejala penyakit kanker sistem reproduksi wanita yang akan dipilih oleh pengguna, dan gejala-gejala yang di masukkan oleh pengguna antara lain:

- Keluar darah sedikit-sedikit dari vagina (G1)
- Nyeri pada perut bagian bawah (G2)
- Pusing (G3)
- Muncul benjolan pada vagina (G17)

Dengan menganalisis gejala-gejala yang di masukkan oleh pengguna, dapat dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes* seperti berikut

1. Langkah pertama

Menghitung nilai *prior* (peluang kemunculan suatu penyakit pada data latih) berdasarkan gejala yang dimasukkan pengguna menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P(P1) &= \text{jumlah } P1/\text{keseluruhan data} \\ &= 5/25 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P2) &= \text{jumlah } P2/\text{keseluruhan data} \\ &= 4/25 \\ &= 0,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P3) &= \text{jumlah } P3/\text{keseluruhan data} \\ &= 8/25 \\ &= 0,32 \end{aligned}$$

$$P(P4) = \text{jumlah } P4/\text{keseluruhan data}$$

$$\begin{aligned}
 &= 4/25 \\
 &= 0,16 \\
 P(P5) &= \text{jumlah P5/keseluruhan data} \\
 &= 4/25 \\
 &= 0,16
 \end{aligned}$$

Tabel 4.9 Nilai Prior

No.	P(Penyakit)	Nilai Prior
1	P(P1)	0,2
2	P(P2)	0,16
3	P(P3)	0,32
4	P(P4)	0,16
5	P(P5)	0,16

2. Langkah Kedua

Menghitung nilai *likelihood* (peluang munculnya suatu gejala terhadap suatu penyakit) dari probabilitas gejala yang mempengaruhi pada setiap penyakit. Perhitungan dilakukan dengan membagi jumlah gejala yang ada pada masing-masing penyakit yang terdapat pada data latih dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

a. P1

$$\begin{aligned}
 P(G1|P1) &= \text{jumlah G1 pada P1/P1} \\
 &= 3/5 \\
 &= 0,6 \\
 P(G2|P1) &= \text{jumlah G2 pada P1/P1} \\
 &= 0/5 \\
 &= 0 \\
 P(G3|P1) &= \text{jumlah G3 pada P1/P1} \\
 &= 4/5 \\
 &= 0,8 \\
 P(G17|P1) &= \text{jumlah G13 pada P1/P1} \\
 &= 0/5 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

b. P2

$$\begin{aligned}
 P(G1|P2) &= \text{jumlah G1 pada P2/P2} \\
 &= 3/4 \\
 &= 0,75 \\
 P(G2|P2) &= \text{jumlah G2 pada P2/P2} \\
 &= 0/4 \\
 &= 0 \\
 P(G3|P2) &= \text{jumlah G3 pada P2/P2} \\
 &= 1/4 \\
 &= 0,25 \\
 P(G17|P2) &= \text{jumlah G13 pada P2/P2}
 \end{aligned}$$

$$= 0/4$$

$$= 0$$

c. P3

$$P(G1|P3) = \text{jumlah G1 pada P3/P3}$$

$$= 7/8$$

$$= 0,875$$

$$P(G2|P3) = \text{jumlah G2 pada P3/P3}$$

$$= 8/8$$

$$= 1$$

$$P(G3|P3) = \text{jumlah G3 pada P3/P3}$$

$$= 5/8$$

$$= 0,625$$

$$P(G17|P3) = \text{jumlah G13 pada P3/P3}$$

$$= 3/8$$

$$= 0,375$$

d. P4

$$P(G1|P4) = \text{jumlah G1 pada P4/P4}$$

$$= 0/4$$

$$= 0$$

$$P(G2|P4) = \text{jumlah G2 pada P4/P4}$$

$$= 0/4$$

$$= 0$$

$$P(G3|P4) = \text{jumlah G3 pada P4/P4}$$

$$= 4/4$$

$$= 1$$

$$P(G17|P4) = \text{jumlah G13 pada P4/P4}$$

$$= 0/4$$

$$= 0$$

e. P5

$$P(G1|P5) = \text{jumlah G1 pada P5/P5}$$

$$= 0/4$$

$$= 0$$

$$P(G2|P5) = \text{jumlah G2 pada P5/P5}$$

$$= 0/4$$

$$= 0$$

$$P(G3|P5) = \text{jumlah G3 pada P5/P5}$$

$$= 2/4$$

$$= 0,5$$

$$P(G17|P5) = \text{jumlah G13 pada P5/P5}$$

$$= 0/4$$

$$= 0$$

Berdasarkan hasil perhitungan likelihood pada masing-masing gejala *inputan* yang ada pada setiap penyakit, maka hasil perhitungan *likelihood* ditunjukkan pada Tabel 4.10 untuk mempermudah dalam proses komputasi berikutnya yang menggunakan nilai nilai likelihood.

Tabel 4.10 Nilai Likelihood

No.	Penyakit	Gejala			
		G1	G2	G3	G17
1	P1	0,6	0	0,8	0
2	P2	0,75	0	0,25	0
3	P3	0,875	1	0,625	0,375
4	P4	0	0	1	0
5	P5	0	0	0,5	0

2. Langkah ketiga

Melakukan pencarian nilai *posterior* (probabilitas akhir) pada masing-masing penyakit, dengan cara mengalikan nilai *prior* dengan nilai *likelihood* masing-masing gejala pada setiap penyakit.

- a. Posterior P1 = $P(P1) \times P(G1 | P1) \times P(G2 | P1) \times P(G3 | P1) \times P(G17 | P1)$
 $= 0,2 \times 0,6 \times 0 \times 0,8 \times 0$
 $= 0$
- b. Posterior P2 = $P(P2) \times P(G1 | P2) \times P(G2 | P2) \times P(G3 | P2) \times P(G17 | P2)$
 $= 0,16 \times 0,75 \times 0 \times 0,25 \times 0$
 $= 0$
- c. Posterior P3 = $P(P3) \times P(G1 | P3) \times P(G2 | P3) \times P(G3 | P3) \times P(G17 | P3)$
 $= 0,32 \times 0,875 \times 1 \times 0,625 \times 0,375$
 $= 0,065625$
- d. Posterior P4 = $P(P4) \times P(G1 | P4) \times P(G2 | P4) \times P(G3 | P4) \times P(G17 | P4)$
 $= 0,16 \times 0 \times 0 \times 1 \times 0$
 $= 0$
- e. Posterior P5 = $P(P5) \times P(G1 | P5) \times P(G2 | P5) \times P(G3 | P5) \times P(G17 | P5)$
 $= 0,16 \times 0 \times 0 \times 0,5 \times 0$
 $= 0$

Tabel 4.11 Nilai Posterior

No.	Penyakit	Posterior
1	P1	0
2	P2	0
3	P3	0,065625
4	P4	0
5	P5	0

Berdasarkan hasil perhitungan nilai posterior diatas, maka nilai probabilitas akhir maksimum terdapat pada P3 sebesar 0,065625. Hasil diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita berdasarkan gejala masukan pengguna yaitu **Kanker Serviks**.

4.1.4.2 Proses Perhitungan Manual dengan Metode *Certainty Factor*

Setelah menghasilkan diagnosis penyakit melalui perhitungan melalui penghitungan menggunakan metode *Naïve Bayes*, selanjutnya akan dilakukan penghitungan nilai kepastian menggunakan metode *Certainty Factor*. Dari nilai bobot pada Tabel 4.8 akan dihitung nilai *Certainty Factor* terbesar berdasarkan gejala yang dimiliki setiap penyakit. Perhitungan ini dimaksudkan untuk memastikan hasil keluaran *Certainty Factor* maksimal mendekati nilai 1, dan juga untuk mengetahui presentase hasil perhitungan metode *Naïve Bayes*.

1. Langkah Pertama

Penyakit yang akan dihitung nilai kepastiannya merupakan penyakit dari hasil diagnosis pada metode *Naïve Bayes*, yaitu Kanker Serviks.

Tabel 4.12 Nilai CF pakar Penyakit Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

No.	Gejala	Nilai CF pakar
1	Keluar darah sedikit-sedikit dari vagina	0,9
2	Nyeri pada perut bagian bawah	0,8
3	Pusing	0,4
4	Keluar darah menggumpal dari vagina	0,7
5	Perut terasa mual	0,5
6	Muntah tiap kali makan	0
7	Nafsu makan menghilang	0
8	Kembung terus menerus	0
9	Berat badan menurun	0
10	Nyeri selama menstruasi	0
11	Muncul benjolan di perut	0
12	Nyeri pada saat buang air kecil	0
13	Merasa kelelahan terus menerus	0
14	Sering buang air kecil	0
15	Nyeri pada saat buang air besar	0
16	Nyeri pada payudara	0
17	Muncul benjolan pada vagina	0,6
18	Sakit pada saat berhubungan seksual	0

Tabel 4.13 Nilai CF Pengguna

No.	Gejala	Nilai CF Pengguna
1	Keluar darah sedikit-sedikit dari vagina	1
2	Nyeri pada perut bagian bawah	1
3	Pusing	1
4	Keluar darah menggumpal dari vagina	0
5	Perut terasa mual	0
6	Muntah tiap kali makan	0
7	Nafsu makan menghilang	0

8	Kembung terus menerus	0
9	Berat badan menurun	0
10	Nyeri selama menstruasi	0
11	Muncul benjolan di perut	0
12	Nyeri pada saat buang air kecil	0
13	Merasa kelelahan terus menerus	0
14	Sering buang air kecil	0
15	Nyeri pada saat buang air besar	0
16	Nyeri pada payudara	0
17	Muncul benjolan pada vagina	1
18	Sakit pada saat berhubungan seksual	0

Untuk memperoleh nilai CF maka nilai CF pakar dikalikan dengan nilai CF *user* dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$CF(H,E) = CF \text{ pakar} \times CF \text{ user}$$

$$CF(1) = 0,9 \times 1$$

$$= 0,9$$

$$CF(2) = 0,8 \times 1$$

$$= 0,8$$

$$CF(3) = 0,4 \times 1$$

$$= 0,4$$

$$CF(4) = 0,7 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(5) = 0,5 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(6) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(7) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(8) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(9) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(10) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(11) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(12) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(13) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(14) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(15) = 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$CF(16) = 0 \times 0$$

$$\begin{aligned}
 &= 0 \\
 \text{CF}(17) &= 0,6 \times 1 \\
 &= 0,6 \\
 \text{CF}(18) &= 0 \times 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

2. Langkah kedua

Setelah nilai CF dihitung, maka selanjutnya menghitung nilai CF *combine*. Perhitungan CF *combine* menggunakan nilai CF yang diperoleh dari nilai CF pakar * CF user, dimana nilai CF dianggap sebagai nilai CF₁ dan CF₂

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(A) &= \text{CF}(1) + (\text{CF}(2) \times (1-\text{CF}(1))) \\
 &= 0,9 + 0,8 \times (1-0,9) \\
 &= 0.98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(B) &= \text{CF}(3) + (\text{CF}(A) \times (1-\text{CF}(3))) \\
 &= 0.4 + 0.98 \times (1-0.4) \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(C) &= \text{CF}(4) + (\text{CF}(B) \times (1-\text{C}(4))) \\
 &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(D) &= \text{CF}(5) + (\text{CF}(C) \times (1-\text{C}(5))) \\
 &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(E) &= \text{CF}(6) + (\text{CF}(D) \times (1-\text{C}(6))) \\
 &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(F) &= \text{CF}(7) + (\text{CF}(E) \times (1-\text{C}(7))) \\
 &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(G) &= \text{CF}(8) + (\text{CF}(F) \times (1-\text{C}(8))) \\
 &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{CF}(H) &= \text{CF}(9) + (\text{CF}(G) \times (1-\text{C}(9))) \\
 &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\
 &= 0.988
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(I)} &= \text{CF(10)} + (\text{CF(H)} \times (1-\text{C(10)})) \\ &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\ &= 0.988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(J)} &= \text{CF(11)} + (\text{CF(I)} \times (1-\text{C(11)})) \\ &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\ &= 0.988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(K)} &= \text{CF(12)} + (\text{CF(J)} \times (1-\text{C(12)})) \\ &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\ &= 0.988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(L)} &= \text{CF(13)} + (\text{CF(K)} \times (1-\text{C(13)})) \\ &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\ &= 0.988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(M)} &= \text{CF(14)} + (\text{CF(L)} \times (1-\text{C(14)})) \\ &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\ &= 0.988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(N)} &= \text{CF(15)} + (\text{CF(M)} \times (1-\text{C(15)})) \\ &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\ &= 0.988 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(O)} &= \text{CF(16)} + (\text{CF(M)} \times (1-\text{C(16)})) \\ &= 0 + 0.988 \times (1-0) \\ &= 0.988 \end{aligned}$$

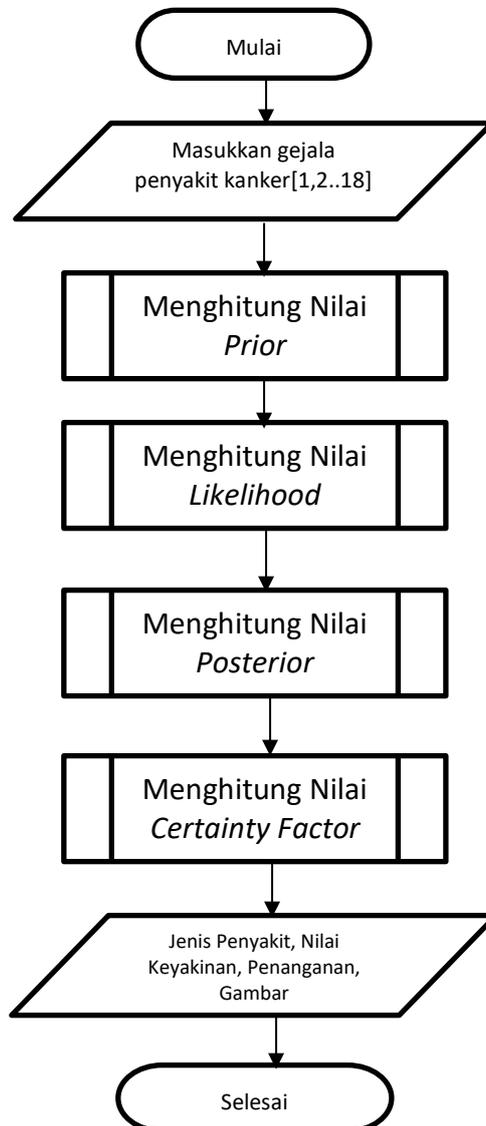
$$\begin{aligned} \text{CF(P)} &= \text{CF(17)} + (\text{CF(O)} \times (1-\text{C(17)})) \\ &= 0,6 + 0,988 \times (1-0,6) \\ &= 0.9952 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(Q)} &= \text{CF(18)} + (\text{CF(P)} \times (1-\text{C(18)})) \\ &= 0 + 0.9952 \times (1-0) \\ &= 0.9952 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan CF *combine*, diperoleh nilai keyakinan penyakit Kanker Serviks sebesar 0.9952 atau 99.52%.

4.1.5 Perancangan Algoritme

Pada tahap ini menjelaskan diagram alir atau *flowchart* proses diagnosis dari metode yang digunakan. Pada sub bab ini memungkinkan satu proses bisa di *breakdown* menjadi beberapa proses yang lebih spesifik. Gambar 4.2 menunjukkan diagram alir secara umum proses diagnosis dari metode yang digunakan.



Gambar 4.2 Diagram Alir Proses Diagnosis Metode Naïve Bayes-Certainty Factor

Dari Gambar 4.2 dapat dilihat penjelasan secara rinci dari proses diagnosis penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita menggunakan metode *naïve bayes-certainty factor* adalah sebagai berikut :

1. Data masukan gejala didapat dari masukan pengguna, dimana sebelum memulai proses diagnosis pengguna diharuskan memilih gejala yang muncul.
2. Menghitung nilai probabilitas *prior* masing-masing penyakit yang muncul pada data latih.
3. Menghitung nilai probabilitas *likelihood* masing-masing gejala yang dimasukkan oleh pengguna yang ada pada setiap jenis penyakit yang muncul pada data latih.
4. Menghitung nilai probabilitas *posterior* dengan mengalikan nilai probabilitas *prior* dan probabilitas *likelihood* dari masing-masing gejala masukan pada penyakit. Jenis penyakit yang memiliki nilai probabilitas *posterior* tertinggi, akan dipilih sebagai hasil diagnosis. Hasil diagnosis berupa penyakit yang menyerang beserta cara penanganannya.
5. Menghitung nilai keyakinan *Certainty Factor* penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita dari hasil proses diagnosis menggunakan metode *naïve bayes*. Nilai keyakinan didapat dari hasil mengalikan nilai bobot keyakinan pakar penyakit dengan nilai keyakinan pengguna (sesuai dengan gejala yang dimasukkan).
6. Keluaran akhir menampilkan nama dan jenis penyakit berdasarkan hasil proses diagnosis dari metode yang digunakan, nilai keyakinan terhadap hasil diagnosis dan cara penanggulangan pertama penyakit tersebut.

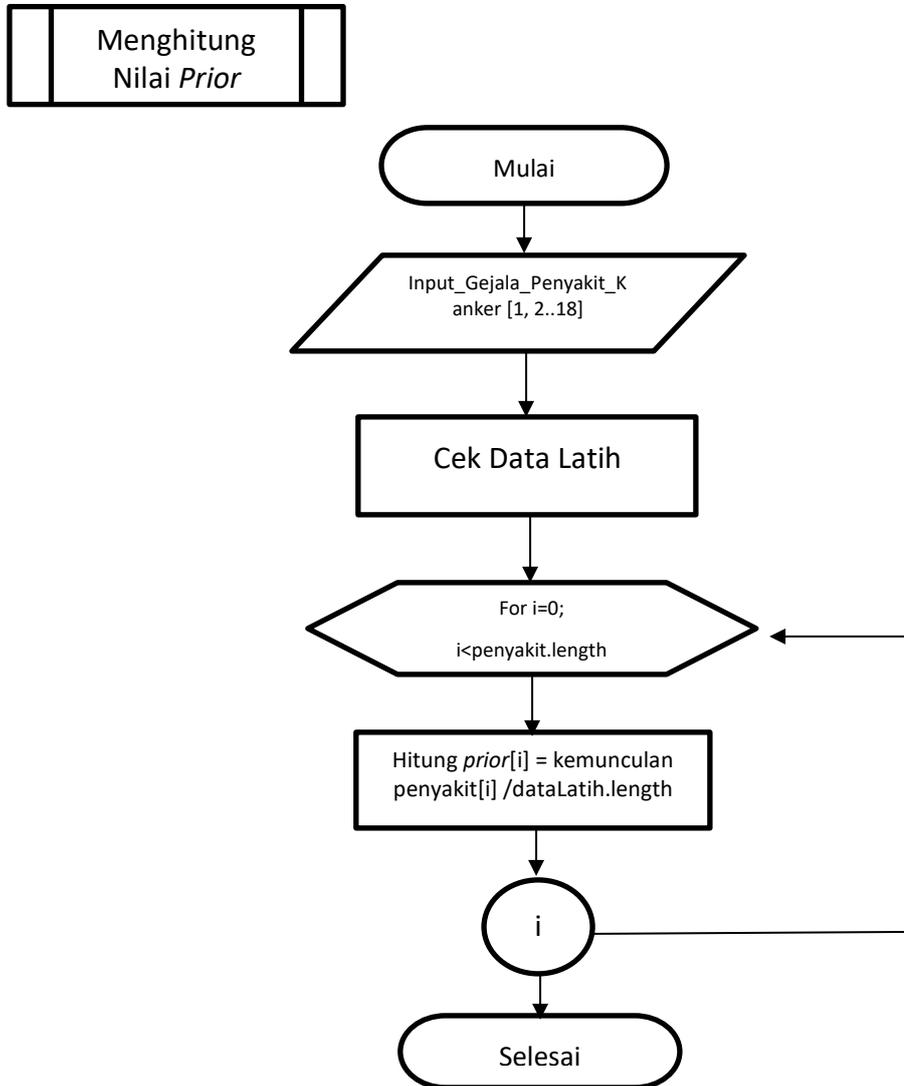
4.1.5.2 Menghitung Nilai Prior

Proses menghitung nilai probabilitas *prior* merupakan awal diagnosis menggunakan metode *Naïve Bayes*. Pada proses ini melibatkan data latih dalam mencari seberapa banyak kemunculan masing-masing penyakit pada data latih, serta banyaknya kemunculan gejala masukan pengguna pada masing-masing penyakit didalam data latih yang akan digunakan pada proses perhitungan nilai *likelihood*.

Pada Gambar 4.3 ditunjukkan diagram alir proses perhitungan nilai probabilitas *prior*.

1. Pengguna memilih gejala yang muncul, gejala yang telah dipilih dianggap sebagai masukan dari pengguna dan akan dipakai pada proses perhitungan.
2. Proses cek data latih sistem akan menghitung berapa banyak kemunculan setiap penyakit pada data latih. Sistem juga akan menghitung berapa banyak kemunculan setiap gejala yang dimasukkan pengguna pada masing-masing penyakit.
3. Menghitung nilai probabilitas *prior* setiap penyakit. Proses perhitungan dilakukan sesuai dengan jumlah penyakit berdasarkan

pengetahuan. Nilai probabilitas didapat dari hasil pembagian jumlah kemunculan masing-masing penyakit pada data uji dengan jumlah keseluruhan data latih. Setelah nilai *prior* dihitung akan dilanjutkan menghitung nilai probabilitas *likelihood*.



Gambar 4.3 Diagram Alir Perhitungan Nilai *Prior*

4.1.5.3 Menghitung Nilai *Likelihood*

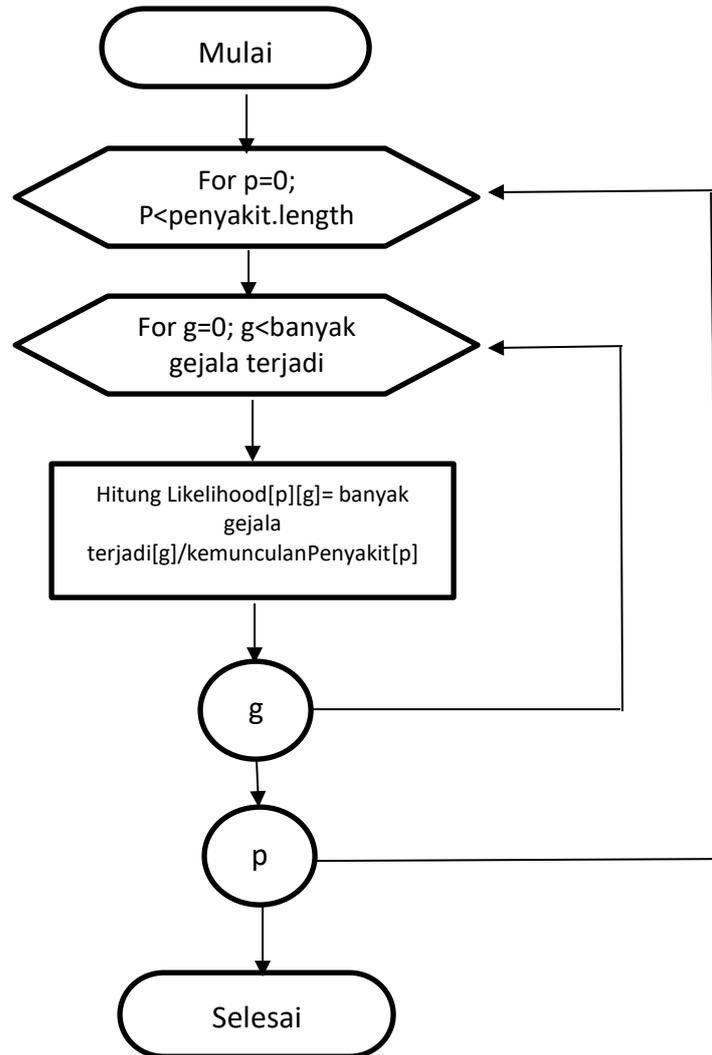
Proses ini merupakan proses lanjutan dari proses sebelumnya. Pada proses ini dilakukan perhitungan nilai probabilitas *likelihood*.

Gambar 4.4 menunjukkan Diagram alir proses perhitungan nilai probabilitas *likelihood*. Penjelasan Gambar 4.4 sebagai berikut:

1. Menghitung nilai probabilitas likelihood dari setiap gejala masukan dari pengguna. Proses penghitungan diawali dengan menghitung

berapa banyak jumlah setiap gejala yang dimasukkan pada masing-masing penyakit. Kemudian, jumlah masing-masing gejala masukan pada masing hama-penyakit dilakukan penghitungan nilai probabilitas *likelihood* dengan membagi jumlah masing-masing gejala masukan dengan jumlah kemunculan masing-masing penyakit pada data latih. Setelah proses ini telah selesai, akan dilanjutkan keproses selanjutnya.

	Menghitung Nilai <i>Likelihood</i>	
--	---------------------------------------	--



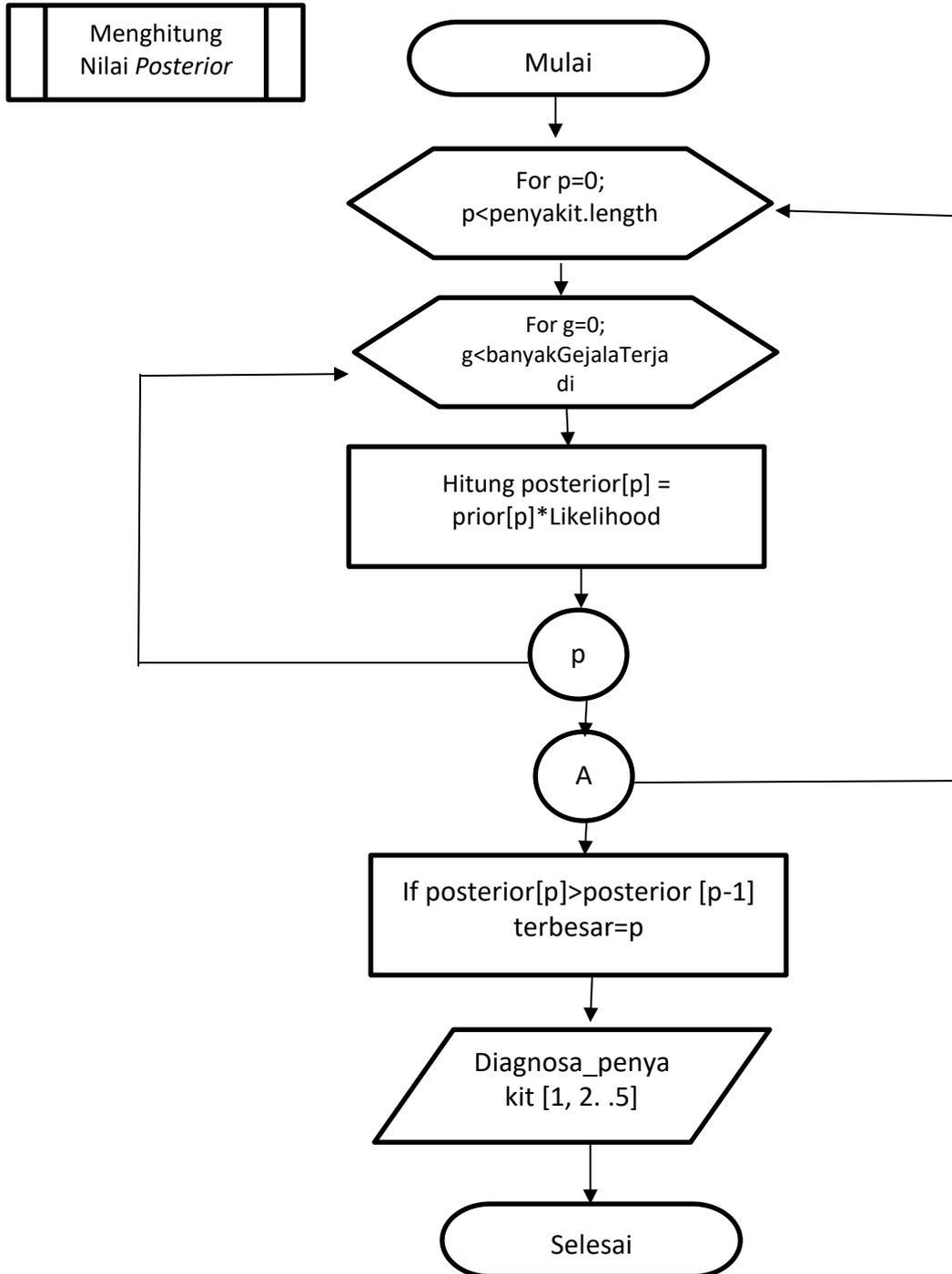
Gambar 4.4 Diagram Alir Perhitungan Nilai *Likelihood*

4.1.5.4 Menghitung Nilai *Posterior*

Pada proses ini akan dilakukan perhitungan nilai probabilitas *posterior*. Proses ini merupakan proses akhir perhitungan nilai probabilitas dengan metode *Naïve Bayes*.

Gambar 4.5 menunjukkan diagram alir proses perhitungan nilai probabilitas *posterior*. Penjelasan gambar 4.5 sebagai berikut:

1. Menghitung nilai probabilitas *posterior* dengan mengalikan nilai probabilitas *prior* masing-masing penyakit dengan nilai probabilitas *likelihood* dari masing-masing gejala masukan pada penyakit. Penyakit yang memiliki nilai probabilitas *posterior* tertinggi, akan dipilih sebagai hasil proses diagnosis. Hasil dari proses diagnosis berupa nama dan jenis penyakit yang menyerang beserta cara penanganan pertamanya.



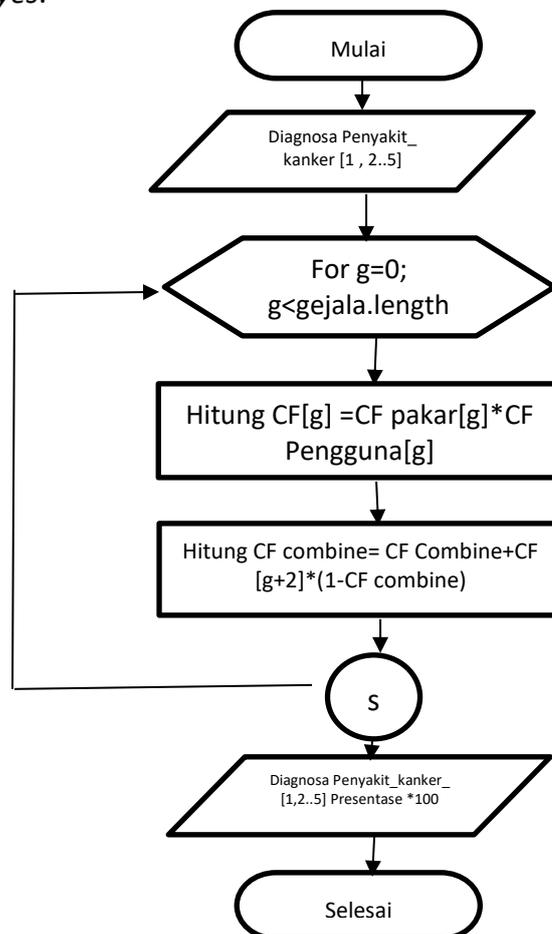
Gambar 4.5 Diagram Alir Perhitungan Nilai *Posterior*

4.1.5.5 Menghitung Nilai CF

Pada tahap ini sistem menghasilkan sebuah diagnosis melalui proses penghitungan menggunakan metode *naïve bayes*, selanjutnya hasil diagnosis tersebut akan dihitung nilai keyakinannya (CF). Proses penghitungan ini dimaksudkan untuk memastikan hasil keluaran CF maksimal mendekati nilai 1, dan juga untuk mengetahui persentase dari hasil perhitungan metode *naïve bayes*.

Gambar 4.6 menunjukkan diagram alir proses perhitungan nilai *Certainty Factor*. Penjelasan gambar 4.6 sebagai berikut:

1. Menghitung nilai *Certainty Factor* hasil diagnosis metode *naïve bayes*. Gejala akan memiliki nilai bobot *Certainty Factor* pakar sesuai dengan nama penyakit hasil proses diagnosis metode *naïve bayes*. Untuk mendapatkan nilai *Certainty Factor* maksimum (*Certainty Factor combine*), dilakukan pengalihan nilai bobot gejala *Certainty Factor* pakar dengan nilai bobot *Certainty Factor* pengguna, dimana nilai bobot *Certainty Factor* pengguna bernilai 1 sesuai dengan gejala yang dimasukkan. Setelah mendapatkan hasil penghitungan *Certainty Factor combine*, hasil tersebut merupakan nilai keyakinan dan persentase terhadap hasil diagnosis yang dilakukan menggunakan metode *naïve bayes*.



Gambar 4.6 Diagram Alir Perhitungan Nilai CF

4.1.6 Fasilitas Penjelas

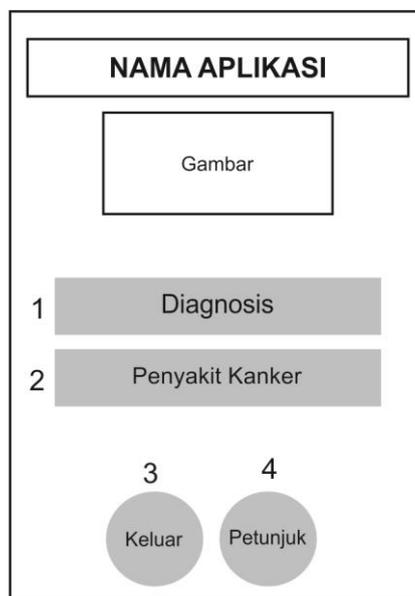
Fasilitas penjelas pada sistem pakar ini menjelaskan bagaimana kesimpulan dapat diambil dan akan dimasukkan kedalam hasil diagnosis. Untuk memberi penjelasan yang konkret, diperlukan proses perhitungan menggunakan metode *naïve bayes-certainty factor*.

4.1.7 Antarmuka Pengguna

Dibutuhkan suatu mekanisme yang digunakan sebagai media agar pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem. Antarmuka pengguna menyediakan tampilan mudah digunakan dan mudah dimengerti oleh pengguna agar dapat dipahami, serta mudah menggunakan sebuah sistem yang telah dibuat.

4.1.7.1 Halaman Awal

Halaman awal ini adalah halaman paling awal dari sistem yang dibuat. Perancangan halaman awal ditunjukkan pada Gambar 4.7.



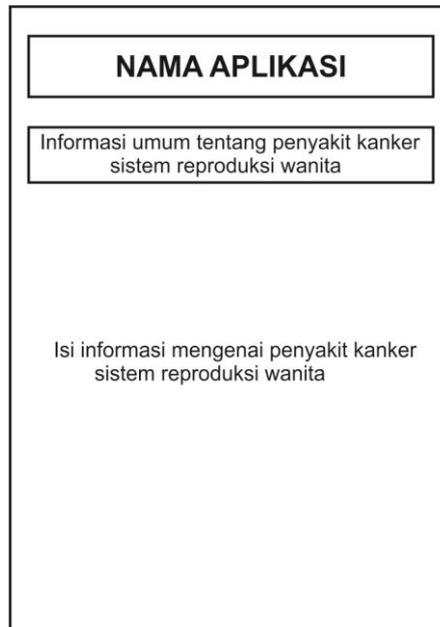
Gambar 4.7 Halaman Awal

Pada halaman awal terdapat beberapa tombol menu yang dapat digunakan oleh pengguna. Penjelasan Gambar 4.7 adalah sebagai berikut:

1. Tombol *menu* diagnosis yang akan membawa pengguna ke halaman diagnosis.
2. Tombol *menu* penyakit kanker yang akan membawa pengguna ke halaman yang berisi tentang penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita.
3. Tombol keluar untuk menutup aplikasi.
4. Tombol *menu* petunjuk yang akan membawa pengguna ke halaman yang berisi petunjuk penggunaan aplikasi sistem pakar.

4.1.7.2 Halaman Informasi Kanker pada Sistem Reproduksi Wanita

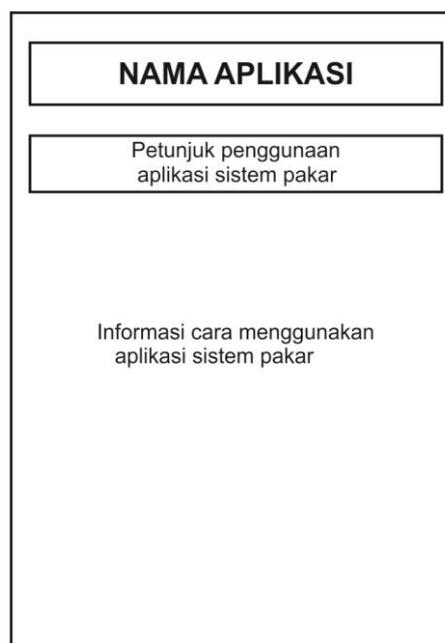
Halaman ini berisi informasi umum tentang penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita. Perancangan halaman informasi ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Informasi Penyakit Kanker

4.1.7.3 Halaman Petunjuk

Halaman ini berisi informasi tentang petunjuk penggunaan dari aplikasi sistem pakar. Perancangan halaman petunjuk ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Halaman Petunjuk

4.1.7.4 Halaman Diagnosis

Halaman ini berisi gejala-gejala penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita. Gejala-gejala tersebut akan dipilih oleh pengguna sesuai dengan gejala yang muncul. Gejala-gejala yang telah dipilih oleh pengguna akan dilakukan proses diagnosis setelah menekan tombol proses. Perancangan halaman diagnosis ditunjukkan pada Gambar 4.10.

The screenshot shows a web page titled "NAMA APLIKASI" with a subtitle "Pilih gejala penyakit kanker pada sistem reproduksi wanita". Below the subtitle, there are five identical rows, each consisting of a small gray square followed by the word "Gejala". At the bottom center of the page is a gray rectangular button labeled "Proses".

Gambar 4.10 Halaman Diagnosis

4.1.7.5 Halaman Hasil Diagnosis

Halaman ini berisi hasil diagnosis yang didapat dari proses penghitungan menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*. Halaman ini menampilkan nama dan jenis penyakit, cara penanganan pertama, persentase keyakinan, dan gambar penyakit. Perancangan halaman hasil diagnosis ditunjukkan pada Gambar 4.11.

The screenshot shows a web page titled "NAMA APLIKASI" with a subtitle "Hasil Diagnosa". Below the subtitle, there is a table with two columns. The first column lists the categories: "Penyakit", "Penanganan", "Presentase Keyakinan", and "Gambar". The second column lists the corresponding values: "Nama Penyakit", "Cara Penanganan", "...%", and "Gambar penyakit". At the bottom center of the page is a gray rectangular button labeled "Selesai".

Gambar 4.11 Halaman Hasil Diagnosis