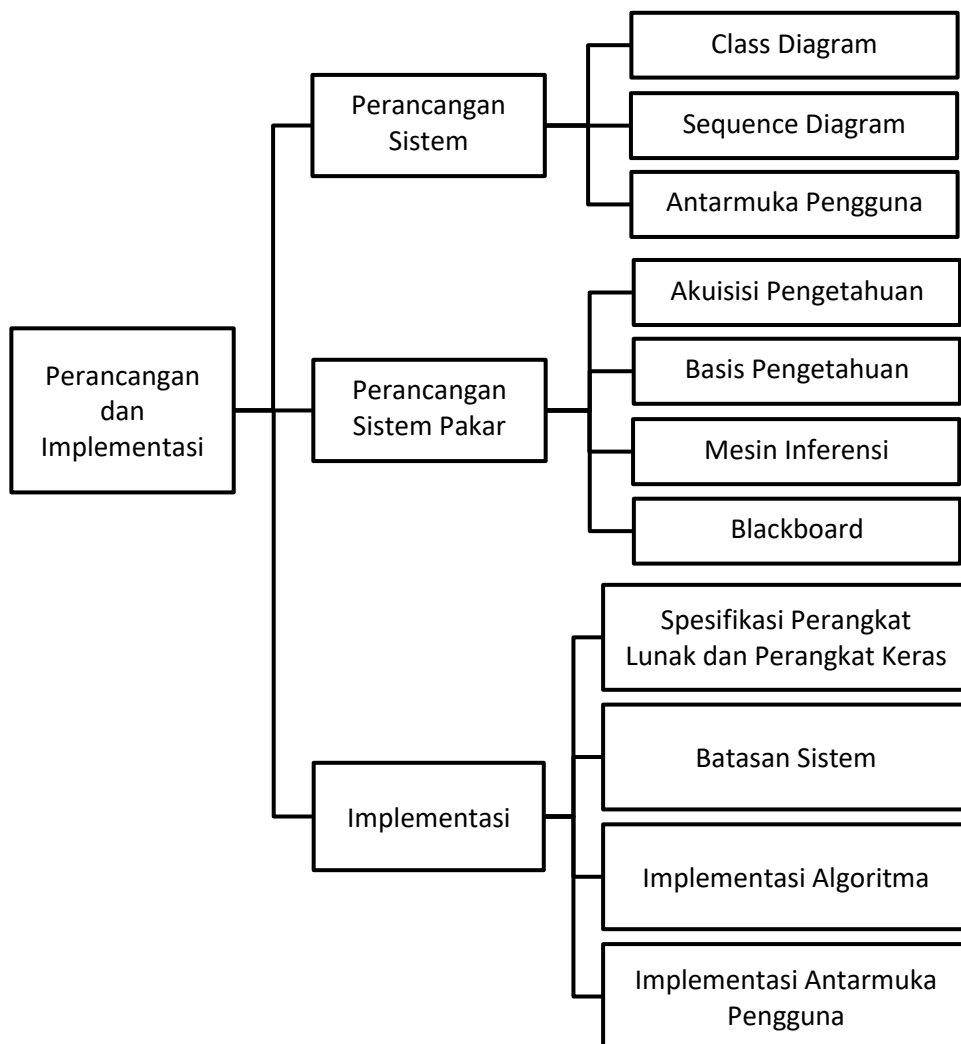


## BAB 5 PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan langkah-langkah perancangan “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kucing Menggunakan Metode *Naive Bayes* – *Certainty Factor* Berbasis Android”. Perancangan ini mencakup dua tahap, yakni proses analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan sistem pakar. Tahap analisis kebutuhan perangkat lunak meliputi identitas aktor, kebutuhan masukan, kebutuhan proses dan kebutuhan keluaran. Pada perancangan sistem pakar meliputi perancangan akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi, *blackboard*, dan antarmuka pengguna. Berikut adalah Pohon Perancangan ditunjukkan pada Gambar 5.1.



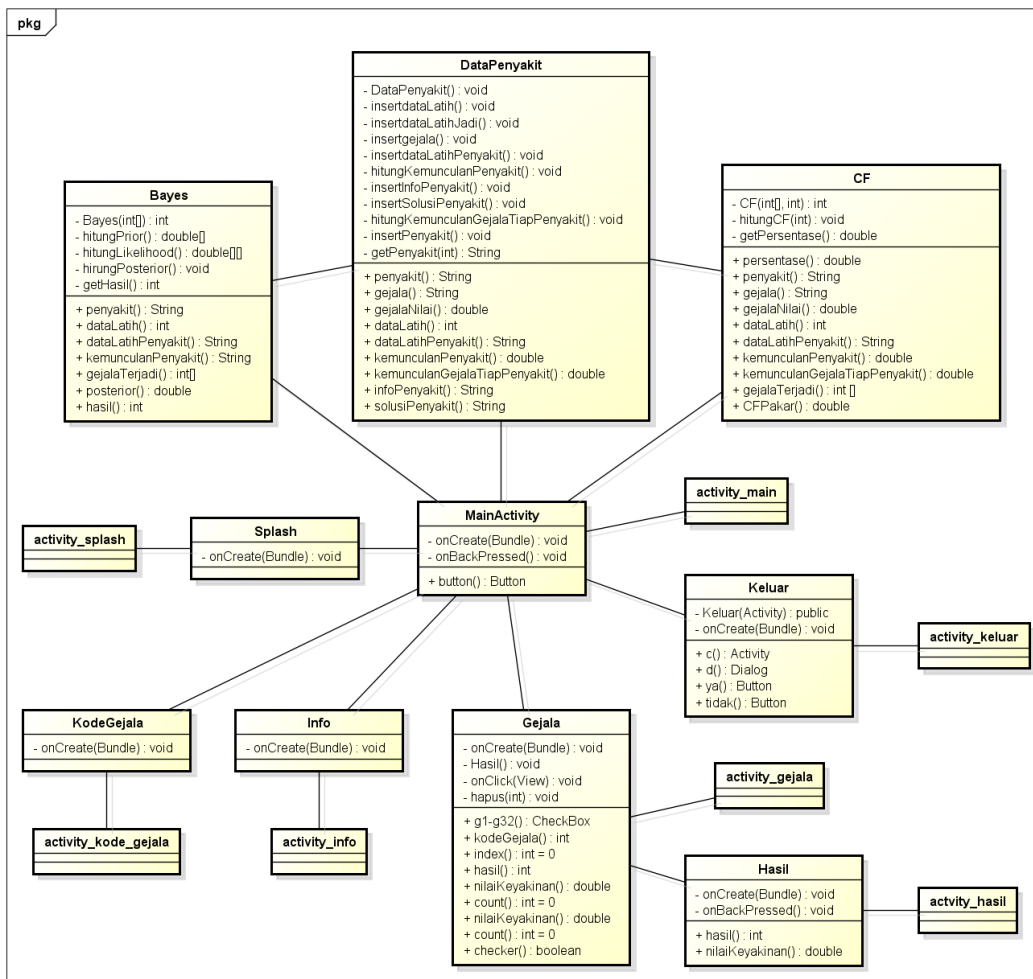
Gambar 5.1 Pohon Perancangan dan Implementasi

### 5.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem berisi perancangan yang dibutuhkan dalam pembuatan yaitu pada sistemnya meliputi, gambaran umum, *class diagram*, *sequence diagram*, dan antarmuka pengguna.

### 5.1.1 Class Diagram

Berikut adalah *class diagram* dari sistem, pada Gambar 5.2.



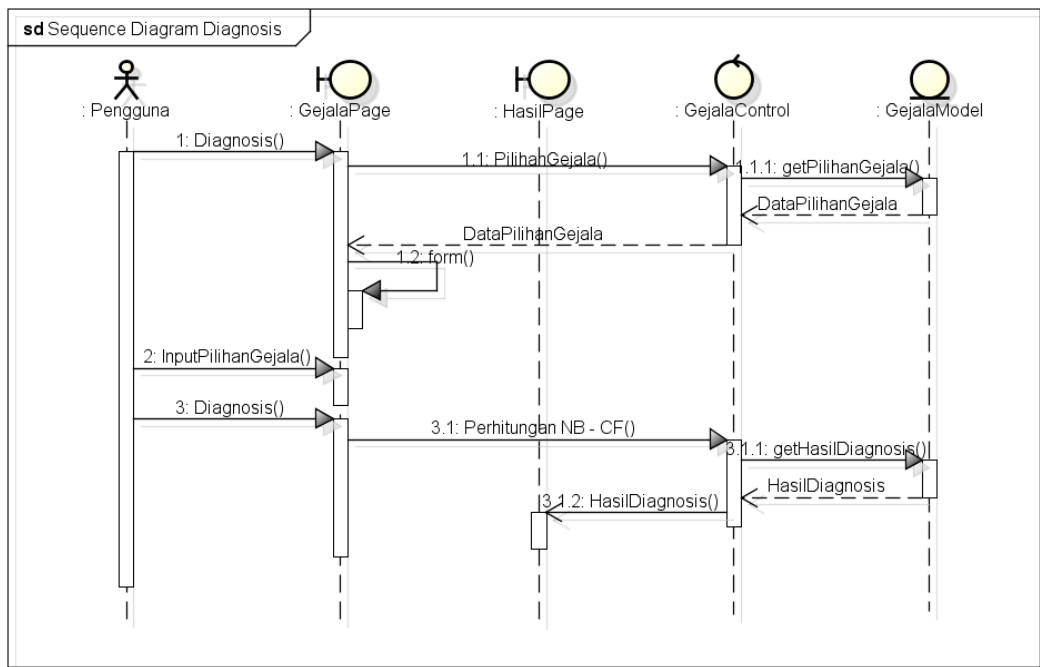
Gambar 5.2 Class Diagram

Semua class control berhubungan dengan class entity dan class boundary, class control menghubungkan class boundary menuju class entity. Class HomePage menghubungkan class Mulai, InfoPage dan yang lainnya.

### 5.1.2 Sequence Diagram

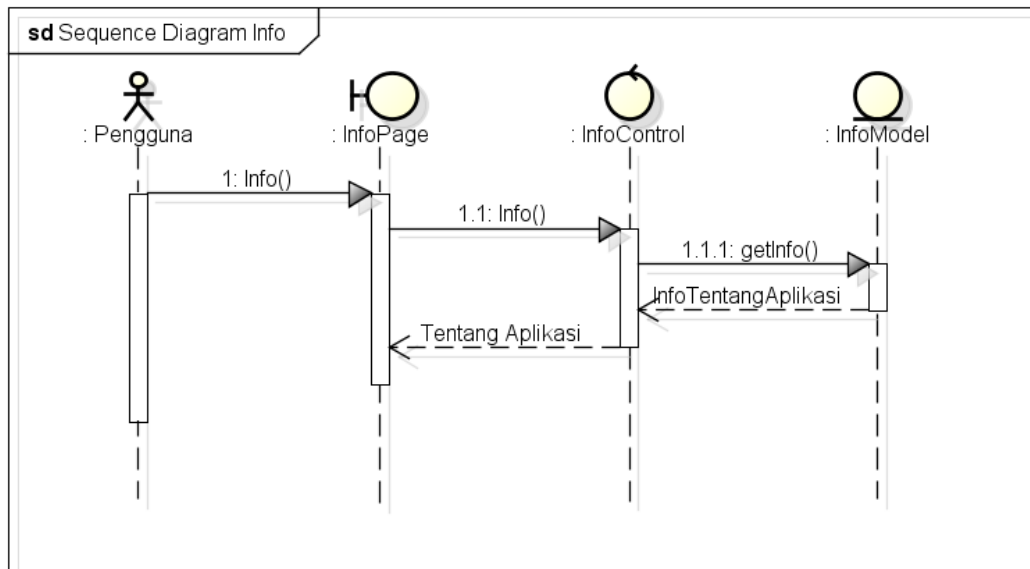
Berikut adalah *sequence diagram* dari sistem, pada Gambar 5.3, Gambar 5.4, dan Gambar 5.5.

#### 1. Sequence Diagram Diagnosis



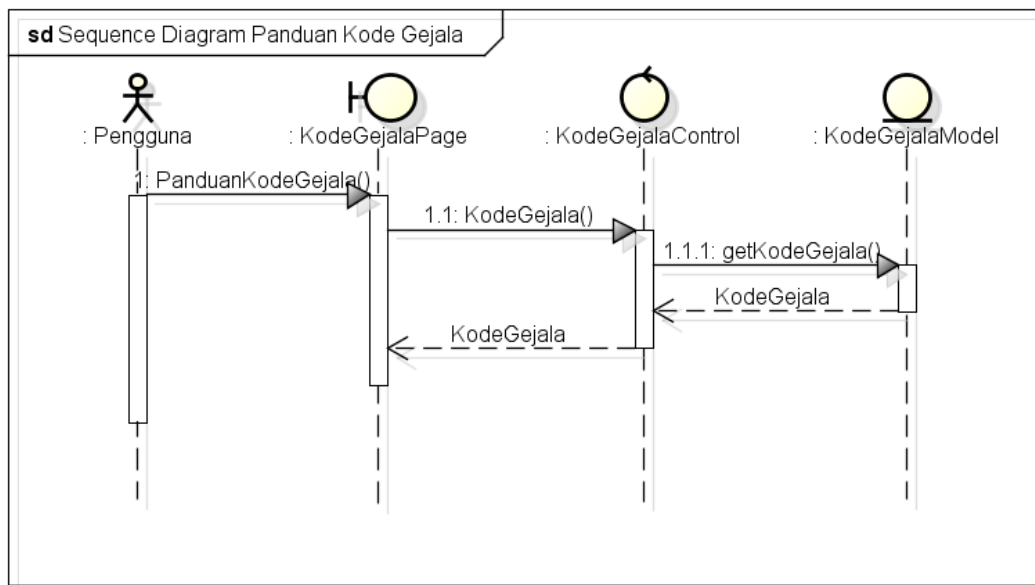
**Gambar 5.3 Sequence Diagram Diagnosis**

2. Sequence Diagram Info



**Gambar 5.4 Sequence Diagram Info**

3. Sequence Diagram Panduan Kode Gejala



**Gambar 5.5 Sequence Diagram Info**

## 5.2 Perancangan Sistem Pakar

Perancangan sistem pakar berisi perancangan yang dibutuhkan dalam pembuatan yaitu pada sistem pakar atau proses perhitungannya meliputi, akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan, mesin inferensi dan *blackboard*.

### 5.2.1 Akuisisi Pengetahuan

Pada tahap ini, *knowledge engineer* akan menyerap pengetahuan dari seorang pakar dan selanjutnya ditransformasikan ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan yang didapat dapat diperoleh dari buku, internet serta pengetahuan yang berasal dari pakar. Metode yang digunakan dalam akuisisi pengetahuan meliputi :

#### 1. Wawancara

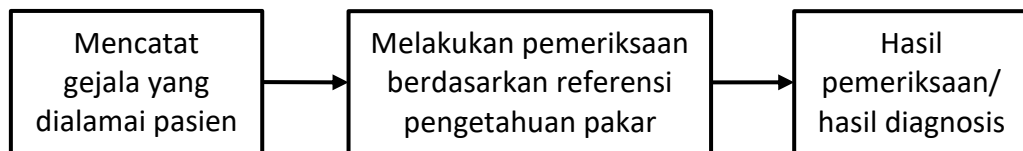
Dalam wawancara tersebut melibatkan pembicara dengan pakar secara langsung dalam menggali informasi. Tujuan dari wawancara tersebut adalah untuk mencari fakta/keterangan mengenai sesuatu permasalahan secara terperinci dan akurat mengenai pandangan seorang pakar, sehingga mendapatkan suatu kesimpulan.

Peran *knowledge engineer* diperlukan dalam proses wawancara, yang akan mengumpulkan informasi mengenai penyakit kucing. Informasi yang didapatkan berupa macam-macam penyakit kucing beserta gejalanya. Mengenai informasi macam-macam penyakit kucing beserta gejalanya didapatkan dari pakar ahli penyakit kucing dokter hewan M. Arfan Lesmana dari Klinik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang. Data latih didapatkan dari rekam medis di Klinik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang.

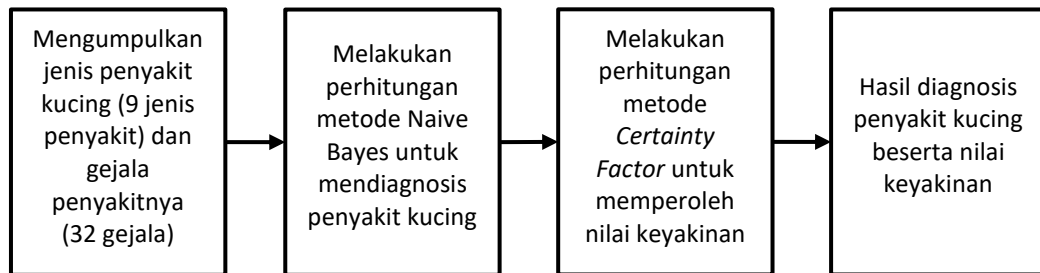
Berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan pakar didapatkan 9 macam penyakit kucing dan 32 gejala penyakit kucing.

## 2. Analisis Protokol (Aturan)

Dalam analisis protool ini yakni proses dimana seorang pakar diminta untuk menyelesaikan suatu studi kasus atau permasalahan terhadap gangguan kesehatan kucing lalu memecahkan dan menyimpulkan hasil pemikirannya dalam bentuk kata-kata. Kemudian hasil pemikirannya tersebut dijadikan sebagai basis pengetahuan dalam proses diagnosis penyakit kucing. Pakar juga diminta untuk memberikan bobot nilai kepercayaan atau bobot CF dari setiap gejala pada penyakit kucing untuk dijadikan dasar perhitungan metode *Certainty Factor*. Berikut adalah blok diagram proses diagnosis oleh pakar dan blok diagram proses diagram oleh sistem ditunjukkan pada Gambar 5.6 dan Gambar 5.7.



**Gambar 5.6 Blok Diagram Proses Diagnosis Oleh Pakar**



**Gambar 5.7 Blok Diagram Proses Diagnosis Oleh Sistem**

Berdasarkan wawancara yang dilakukan, informasi yang diperoleh dari pakar yaitu didapatkan 9 macam penyakit kucing dan 32 gejala penyakit kucing yang akan didiagnosis oleh sistem pakar yang akan dibangun. Akuisisi pengetahuan jenis penyakit kucing dan gejala penyakit kucing yang diperoleh dari hasil wawancara dan analisis protokol akan ditunjukkan pada Tabel 5.1

**Tabel 5.1 Akuisisi Pengetahuan Diagnosa Penyakit Kucing**

No	Jenis Penyakit	Kode Gejala																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
1	Scabies	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
2	Gastritis	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
3	Helminthiasis	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
4	Rhinitis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Dermatophytosis	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Dermatitis	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	Enteritis	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
8	Otitis	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
9	Sehat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Keterangan :

1-32 = Kode Gejala

1 = Bernilai Ya

0 = Bernilai Tidak

## 5.2.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan kumpulan suatu informasi yang diperoleh dari pakar untuk memecahkan suatu permasalahan terhadap suatu bidang tertentu. Basis pengetahuan bersifat dinamis, dapat berubah sewaktu-waktu karena pengetahuan dapat berkembang. Basis pengetahuan merupakan inti dari sistem pakar karena basis pengetahuan dijadikan sebagai acuan dalam perhitungan sistem pakar. Basis pengetahuan mencakup dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan (mengarahkan pengguna untuk memecahkan masalah khusus dalam domain tertentu).

### 5.2.2.1 Basis Pengetahuan Aturan

Basis pengetahuan sistem pakar diagnosis penyakit kucing yang berupa aturan mengacu pada Tabel 5.4 dan Tabel 5.8 yang ada pada akuisisi pengetahuan yang merupakan hasil dari proses pemikiran pakar. Aturan tersebut dibuat dengan tujuan untuk mempermudah prosedur pemecahan masalah dalam diagnosis. Aturan tersebut berisi hubungan antara jenis penyakit kucing dengan gejala penyakit kucing. Berikut akan ditunjukkan jenis penyakit kucing beserta solusi, gejala penyakit kucing, serta aturan. Ditunjukkan pada Tabel 5.2, Tabel 5.3, dan Tabel 5.4.

**Tabel 5.2 Jenis Penyakit Kucing**

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
P1	Scabies	salep scabies
P2	Gastritis	Makan lunak/halus, obat penetral asam lambung, antibiotik, obat pengurang asam lambung
P3	Helminthiasis	Pemberian obat cacing tiap 3 bulan sekali
P4	Rhinitis	identifikasi penyebab alergi, obat anti alergi, obat anti radang, antibiotic
P5	Dermatophytosis	Mandi dengan shampoo jamur 2x seminggu, salep anti jamur, obat anti jamur
P6	Dermatitis	Identifikasi penyebab alergi jika ada, antibiotik mandi dengan shampoo anti bakteri/jamur 2x seminggu
P7	Enteritis	Makanan halus/lunak, makanan khusus pencernaan, antibiotik, anti diare, obat cacing
P8	Otitis	Bersihkan telinga dengan pembersih telinga, obat tetes telinga dan anti radang
P9	Sehat	Mandi 1 – 2 minggu sekali tergantung tingkat kekotoran, vaksinasi rutin, cek dokter tiap 3 bulan

**Tabel 5.3 Gejala Penyakit Kucing**

<b>Kode Gejala</b>	<b>Gejala</b>
G1	Keratinisasi
G2	Gatal gatal
G3	Keropeng
G4	Ketombe
G5	Kutuan
G6	Kurus
G7	Bulu rontok
G8	Anoreksia
G9	Abdomen keras
G10	Muntah
G11	Diare
G12	Perut buncit
G13	Hilang nafsu makan
G14	Ada cacing di feses
G15	Pilek
G16	Bersin bersin
G17	Hidung tersumbat
G18	Badan lemas
G19	Mata berair
G20	Hidung berair
G21	Ringworm pada kulit
G22	Kulit kemerahan sampai lecet
G23	Jamuran
G24	Lesi berminyak pengganti
G25	Guratan parah pada telinga
G26	Adanya cairan hitam keluar telinga
G27	Telinga terdapat lilin dan bau
G28	Diareampur darah
G29	Feses lembek
G30	Minum banyak



G31	Abdomen sakit
G32	Vaksinasi

**Tabel 5.4 Aturan Diagnosis Penyakit Penyakit Kucing**

Aturan	Penyakit	Gejala
R1	P1	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G13, G23, G29, G32
R2	P2	G6, G8, G9, G10, G11, G13, G18, G19, G29, G32
R3	P3	G5, G6, G7, G8, G10, G11, G12, G13, G14, G18, G23, G29, G32
R4	P4	G5, G13, G15, G16, G17, G19, G20, G32
R5	P5	G2, G3, G4, G5, G7, G8, G11, G21, G22, G23, G32
R6	P6	G3, G4, G5, G6, G7, G21, G22, G23, G24, G32
R7	P7	G3, G7, G8, G10, G11, G13, G18, G28, G29, G30, G31, G32
R8	P8	G3, G5, G8, G10, G11, G12, G13, G18, G25, G26, G27, G32
R9	P9	G32

#### 5.2.2.2 Basis Pengetahuan Fakta

Basis pengetahuan sistem pakar diagnosis penyakit kucing yang berupa fakta jenis penyakit kucing dan gejala penyakit kucing berdasarkan data-data penyakit yang diperoleh dari rekam medis dari Klinik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya Malang yang nantinya akan digunakan sebagai data latih metode *Naive Bayes* dalam pengambilan keputusan. Data latih dan jumlah masing-masing gejala dari setiap penyakit akan ditunjukkan pada Tabel 5.5, Tabel 5.6, dan Tabel 5.7. sedangkan untuk bobot nilai CF yang digunakan dalam perhitungan metode *Certainty Factor* diperoleh berdasarkan nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar. Bobot nilai *Certainty Factor* ditunjukkan pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.5 Jumlah Masing-masing Penyakit Pada Data Latih**

No	Penyakit	Jumlah
1	Scabies	25
2	Gastritis	15
3	Helminthiasis	43
4	Rhinitis	9
5	Dermatophytosis	14
6	Dermatitis	15
7	Enteritis	30
8	Otitis	17
9	Sehat	12
Jumlah Keseluruhan Data		180



**Tabel 5.7 Jumlah Masing-masing Pada Setiap Penyakit**

No	Penyakit	Kode Gejala																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
1	Scabies	6	7	20	8	5	3	7	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
2	Gastritis	0	0	0	0	0	6	0	1	3	15	6	0	6	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
3	Helminthiasis	0	0	0	0	1	2	2	2	0	26	28	10	26	12	1	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	0	5
4	Rhinitis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	7	6	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
5	Dermatophytosis	0	6	7	1	2	0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
6	Dermatitis	0	0	7	1	2	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	5	6	0	0	0	0	0	0	0	4	
7	Enteritis	0	0	1	0	0	0	1	4	0	9	3	0	13	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	25	6	7	5	3	
8	Otitis	0	0	7	0	1	0	1	5	0	1	1	1	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	5	8	0	0	0	3	
9	Sehat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	

Tabel 5.8 Bobot Nilai CF Pakar Penyakit Kucing

Kode Gejala	Gejala	Penyakit								
		Scabies	Gastritis	Helminthiasis	Rhinitis	Dermatophytosis	Dermatitis	Enteritis	Otitis	Sehat
G1	Keratinisasi	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
G2	Gatal gatal	0,3	0	0	0	0,4	0	0	0	0
G3	Keropeng	0,8	0	0	0	0,5	0,2	0	0,4	0
G4	Ketombe	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0
G5	Kutuan	0,2	0	0	0,1	0,1	0	0	0	0
G6	Kurus	0,1	0,4	0	0	0	0	0	0	0
G7	Bulu rontok	0,3	0	0	0	0,6	0,3	0	0	0
G8	Anoreksia	0	0	0	0	0	0	0,1	0,3	0
G9	Abdomen keras	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0
G10	Muntah	0	0,9	0,6	0	0	0	0,3	0	0
G11	Diare	0	0,4	0,6	0	0	0	0,1	0	0
G12	Perut buncit	0	0	0,2	0	0	0	0	0	0
G13	Hilang nafsu makan	0,1	0	0,2	0,2	0	0	0,4	0,3	0
G14	Ada cacing di fases	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0
G15	Pilek	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0

G16	Bersin bersin	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0
G17	Hidung tersumbat	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0
G18	Badan lemas	0	0,2	0,1	0	0	0	0,1	0,1	0
G19	Mata berair	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0
G20	Hidung berair	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0
G21	Ringworm pada kulit	0	0	0	0	0,4	0	0	0	0
G22	Kulit kemerahan sampai lecet	0	0	0	0	0,1	0,2	0	0	0
G23	Jamuran	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0
G24	Lesi berminyak pengganti	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0
G25	Guratan parah pada telinga	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0
G26	Adanya cairan hitam keluar telinga	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0
G27	Telinga terdapat lilin dan bau	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
G28	Diare campur darah	0	0	0	0	0	0	0,8	0	0
G29	Feses lembek	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0
G30	Minum banyak	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0
G31	Abdomen sakit	0	0	0	0	0	0	0,2	0	0
G32	Vaksinasi	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,9

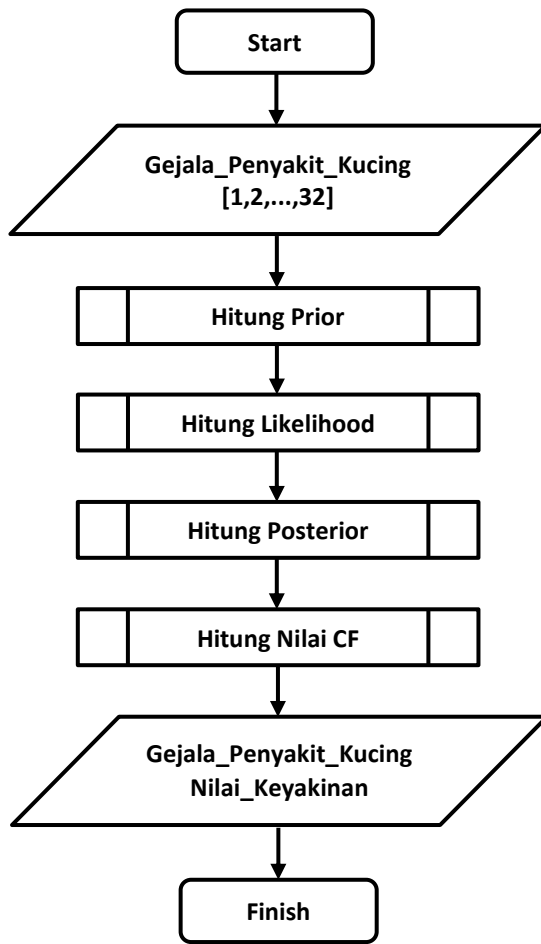
### 5.2.3 Mesin Inferensi

Pada prinsipnya, mesin inferensi inilah yang akan mencari solusi dari suatu masalah (pengambilan keputusan). Umumnya, konsep yang digunakan untuk mesin inferensi adalah *forward chaining* yang merupakan proses penalaran yang bermula dari kondisi yang diketahui menuju tujuan yang diinginkan. Penalaran dalam sistem pakar diagnosis penyakit kucing ini didasarkan pada basis pengetahuan yang telah terbentuk. Proses penalaran dilakukan terhadap suatu kondisi berupa fakta gejala yang telah diinputkan oleh pengguna sistem pakar diagnosis penyakit kucing.

Proses *forward chaining* dimulai dengan menerima data fakta yang telah diinputkan oleh pengguna sistem. *Forward chaining* akan mencocokkan fakta yang diinputkan pengguna dengan aturan yang tersimpan pada basis pengetahuan. Setelah proses pencocokkan selesai dilakukan, maka data dari hasil pencocokkan akan diproses menggunakan metode *Naive Bayes* dimulai menghitung nilai prior (peluang kemunculan suatu penyakit pada data *training*). Kemudian sistem akan menghitung nilai likelihood (peluang munculnya suatu jenis gejala terhadap suatu penyakit). Setelah itu sistem akan menghitung nilai posterior (peluang akhir). Setelah semua penyakit telah dihitung nilai posteriornya, maka akan dilakukan perbandingan. Dan nilai posterior terbesar yang akan menjadi keputusan diagnosis.

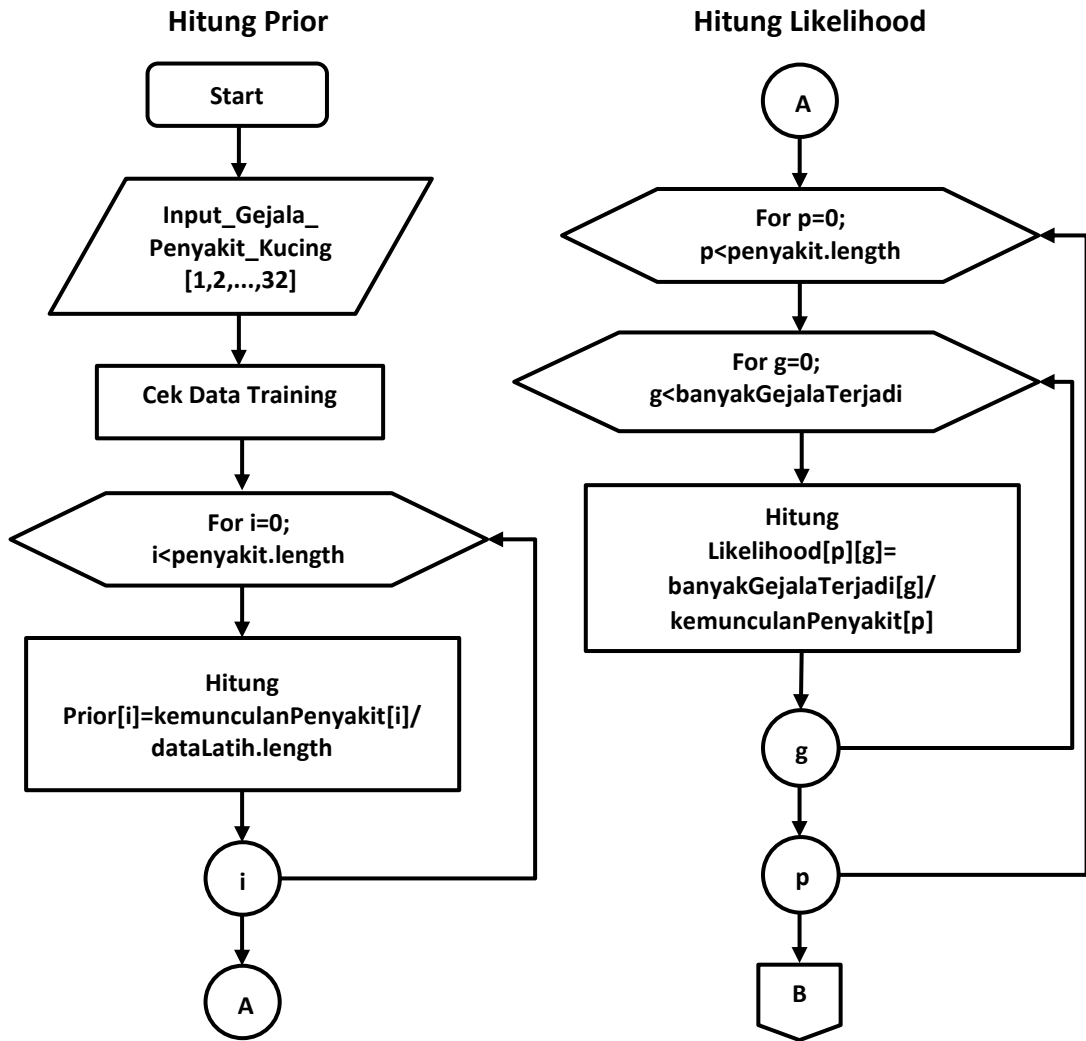
Kemudian perhitungan *Certainty factor* dilakukan dengan menggunakan rumus *CF Combine* untuk mendapatkan nilai setiap aturan. Perhitungan *CF Combine* menggunakan nilai *CF* yang diperoleh dari pakar, dimana nilai *CF* dianggap sebagai nilai  $CF_1$  dan  $CF_2$ , setiap kali eksekusi hanya menggunakan dua buah data (nilai  $CF_1$  dan  $CF_2$ ). Nilai tersebut digunakan untuk memberikan bobot pada setiap aturan yang ada. Aturan yang memiliki nilai terbesar akan ditelusuri data jenis penyakitnya, data jenis penyakit kucing yang telah ditemukan akan digunakan sebagai kesimpulan akhir diagnosis.

Diagram alir sistem dengan metode *Naive Bayes – Certainty Factor* ditunjukkan pada Gambar 5.8.

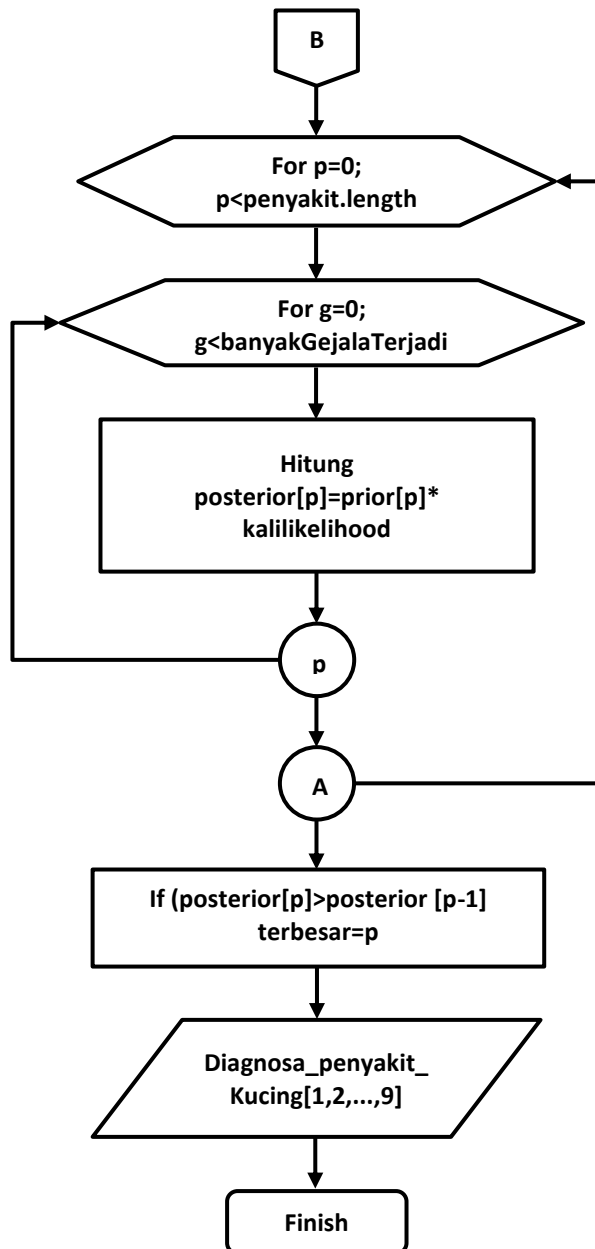


**Gambar 5.8 Diagram Alir Sistem Metode *Naive Bayes – Certainty Factor***

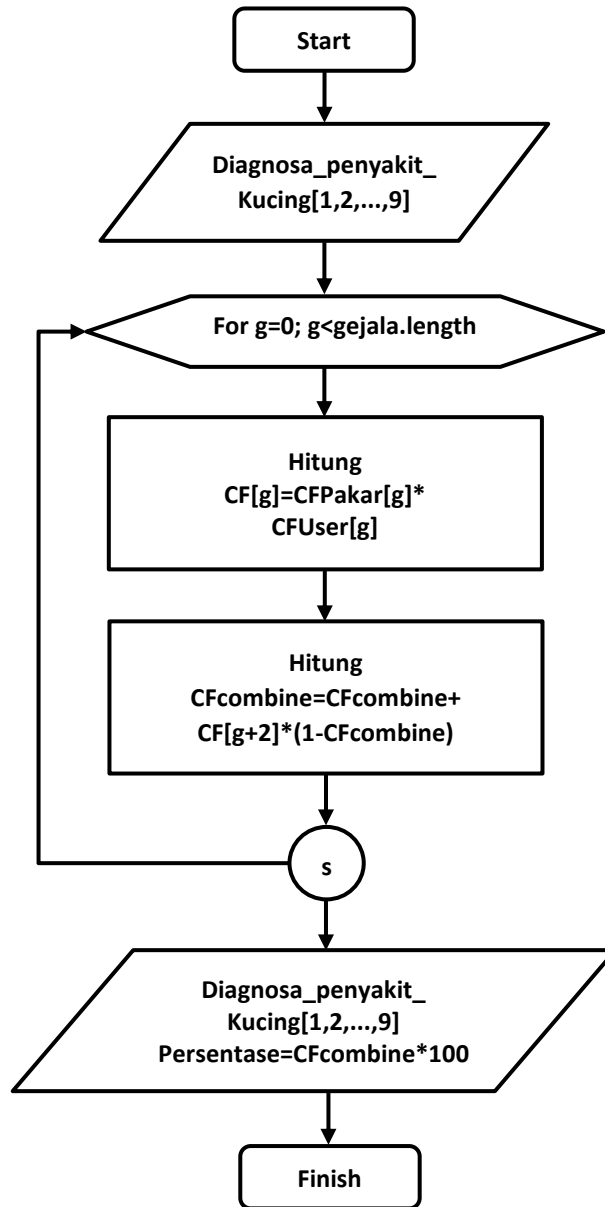
Diagram alir perhitungan metode *Naive Bayes – Certainty Factor* ditunjukkan pada Gambar 5.9 dan Gambar 5.10.







Gambar 5.9 Diagram Alir Perhitungan metode *Naive Bayes*



Gambar 5.10 Diagram Alir Perhitungan metode *Certainty Factor*

### 5.2.3.1 Contoh Perhitungan Manual

Mengacu pada Tabel 5.6 diberikan beberapa data masukan berupa fakta gejala penyakit kucing oleh *user*, gejala-gejala yang dimasukkan antara lain:

- Muntah (G10)
- Hilang nafsu makan (G13)
- Badan lemas (G18)
- Diare campur darah (G28)

Dengan menganalisa gejala-gejala yang diberikan oleh *user*, maka dapat dilakukan perhitungan perhitungan dengan menggunakan metode *Naive Bayes* seperti berikut.

#### 1. Langkah Pertama

Menghitung nilai prior (peluang kemunculan suatu penyakit pada data training) berdasarkan gejala yang diperlukan. Perhitungan ini mengacu Tabel 5.6, yaitu dengan membagi jumlah masing-masing penyakit dengan jumlah keseluruhan data yang ada pada data latih. Berikut adalah contoh perhitungan prior dengan menggunakan Persamaan 2.1.

$$\begin{aligned} P(P1) &= \text{jumlah penyakit P1/keseluruhan data} \\ &= 25/180 \\ &= 0,138 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P2) &= \text{jumlah penyakit P2/keseluruhan data} \\ &= 15/180 \\ &= 0,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P3) &= \text{jumlah penyakit P3/keseluruhan data} \\ &= 43/180 \\ &= 0,238 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P4) &= \text{jumlah penyakit P4/keseluruhan data} \\ &= 9/180 \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P5) &= \text{jumlah penyakit P5/keseluruhan data} \\ &= 14/180 \\ &= 0,077 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P6) &= \text{jumlah penyakit P6/keseluruhan data} \\ &= 15/180 \\ &= 0,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
P(P7) &= \text{jumlah penyakit P7/keseluruhan data} \\
&= 30/180 \\
&= 0,16 \\
P(P8) &= \text{jumlah penyakit P8/keseluruhan data} \\
&= 17/180 \\
&= 0,94 \\
P(P9) &= \text{jumlah penyakit P9/keseluruhan data} \\
&= 12/180 \\
&= 0,06
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan prior dari masing-masing penyakit diatas, untuk memudahkan dalam proses komputasi berikutnya yang menggunakan nilai prior, maka hasil perhitungan prior akan ditunjukkan pada Tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Nilai Prior**

No	P(Penyakit)	Nilai Prior
1	P1	0,138
2	P2	0,83
3	P3	0,238
4	P4	0,05
5	P5	0,077
6	P6	0,83
7	P7	0,16
8	P8	0,94
9	P9	0,06

## 2. Langkah Kedua

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 yang mengacu pada Tabel dan Tabel. Berikut adalah contoh perhitungan likelihood dengan menggunakan Persamaan 2.2.

a. P1

$$\begin{aligned} P(G10|P1) &= \text{jumlah G10 pada P1/jumlah P1} \\ &= 0/25 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G13|P1) &= \text{jumlah G13 pada P1/jumlah P1} \\ &= 3/25 \\ &= 0,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G18|P1) &= \text{jumlah G18 pada P1/jumlah P1} \\ &= 0/25 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G(G28|P1) &= \text{jumlah G28 pada P1/jumlah P1} \\ &= 0/25 \\ &= 0 \end{aligned}$$

b. P2

$$\begin{aligned} P(G10|P2) &= \text{jumlah G10 pada P2/jumlah P2} \\ &= 15/15 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G13|P2) &= \text{jumlah G13 pada P2/jumlah P2} \\ &= 6/15 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G18|P2) &= \text{jumlah G18 pada P2/jumlah P2} \\ &= 3/15 \\ &= 0,2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G(G28|P2) &= \text{jumlah G28 pada P2/jumlah P2} \\ &= 0/15 \\ &= 0 \end{aligned}$$

c. P3

$$\begin{aligned} P(G10|P3) &= \text{jumlah G10 pada P3/jumlah P3} \\ &= 26/43 \\ &= 0,6046 \end{aligned}$$

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

$$= 26/43$$

$$= 0,6046$$

$$P(G18|P3) = \text{jumlah G18 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 5/43$$

$$= 0,1162$$

$$G(G28|P3) = \text{jumlah G28 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 0/43$$

$$= 0$$

d. P4

$$P(G10|P4) = \text{jumlah G10 pada P4/jumlah P4}$$

$$= 0/9$$

$$= 0$$

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

$$= 2/9$$

$$= 0,2222$$

$$P(G18|P4) = \text{jumlah G18 pada P4/jumlah P4}$$

$$= 0/9$$

$$= 0$$

$$G(G28|P4) = \text{jumlah G28 pada P4/jumlah P4}$$

$$= 0/9$$

$$= 0$$

e. P5

$$P(G10|P5) = \text{jumlah G10 pada P5/jumlah P5}$$

$$= 0/14$$

$$= 0$$

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

$$= 0/14$$

$$= 0$$

$$P(G18|P5) = \text{jumlah G18 pada P5/jumlah P5}$$

$$= 0/14$$

$$= 0$$

$$\begin{aligned}G(G28|P5) &= \text{jumlah G28 pada P5/jumlah P5} \\ &= 0/14 \\ &= 0\end{aligned}$$

f. P6

$$\begin{aligned}P(G10|P6) &= \text{jumlah G10 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/15 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G13|P6) &= \text{jumlah G13 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/15 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G18|P6) &= \text{jumlah G18 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/15 \\ &= 0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G(G28|P6) &= \text{jumlah G28 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/15 \\ &= 0\end{aligned}$$

g. P7

$$\begin{aligned}P(G10|P7) &= \text{jumlah G10 pada P7/jumlah P7} \\ &= 8/30 \\ &= 0,2666\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G13|P7) &= \text{jumlah G13 pada P7/jumlah P7} \\ &= 12/30 \\ &= 0,4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G18|P7) &= \text{jumlah G18 pada P7/jumlah P7} \\ &= 3/30 \\ &= 0,1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}G(G28|P7) &= \text{jumlah G28 pada P7/jumlah P7} \\ &= 25/30 \\ &= 0,8333\end{aligned}$$

h. P8

$$P(G10|P8) = \text{jumlah G10 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 1/17$$

$$= 0,0588$$

$$P(G13|P8) = \text{jumlah G13 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 5/17$$

$$= 0,2941$$

$$P(G18|P8) = \text{jumlah G18 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 1/17$$

$$= 0,0588$$

$$G(G28|P8) = \text{jumlah G28 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 2/17$$

$$= 0,1176$$

i. P9

$$P(G10|P9) = \text{jumlah G10 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/12$$

$$= 0$$

$$P(G13|P9) = \text{jumlah G13 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/12$$

$$= 0$$

$$P(G18|P9) = \text{jumlah G18 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/12$$

$$= 0$$

$$G(G28|P9) = \text{jumlah G28 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/12$$

$$= 0$$

Berdasarkan perhitungan likelihood pada masing-masing gejala masukan yang ada pada setiap penyakit diatas, maka hasil perhitungan likelihood akan ditunjukkan pada tabel. Untuk mempermudah dalam proses komputasi berikutnya yang menggunakan nilai likelihood. Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 5.10.



**Tabel 5.10 Nilai Likelihood**

No	Penyakit	Gejala			
		G10	G13	G18	G28
1	P1	0	0,12	0	0
2	P2	1	0,4	0,2	0
3	P3	0,6064	0,6046	0,1162	0
4	P4	0	0,2222	0	0
5	P5	0	0	0	0
6	P6	0	0	0	0
7	P7	0,2666	0,4	0,1	0,8333
8	P8	0,0588	0,2941	0,0588	0,1176
9	P9	0	0	0	0

3. 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 yang mengacu pada tabel dan tabel. Berikut adalah contoh perhitungan posterior dengan menggunakan Persamaan 2.3.

$$\begin{aligned}
 \text{a. Posterior P1} &= P(P1) \times P(G10|P1) \times P(G13|P1) \times P(G18|P1) \times P(G28|P1) \\
 &= 0,138 \times 0 \times 0,12 \times 0 \times 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Posterior P2} &= P(P2) \times P(G10|P2) \times P(G13|P2) \times P(G18|P2) \times P(G28|P2) \\
 &= 0,83 \times 1 \times 0,4 \times 0,2 \times 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Posterior P3} &= P(P3) \times P(G10|P3) \times P(G13|P3) \times P(G18|P3) \times P(G28|P3) \\
 &= 0,238 \times 0,6046 \times 0,6046 \times 0,1162 \times 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Posterior P4} &= P(P4) \times P(G10|P4) \times P(G13|P4) \times P(G18|P4) \times P(G28|P4) \\
 &= 0,05 \times 0 \times 0,2222 \times 0 \times 0 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

$$\text{e. Posterior P5} = P(P5) \times P(G10|P5) \times P(G13|P5) \times P(G18|P5) \times P(G28|P5)$$

$$= 0,077 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$f. \text{ Posterior P6} = P(P6) \times P(G10|P6) \times P(G13|P6) \times P(G18|P6) \times (P(G28|P6)$$

$$= 0,83 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0$$

$$= 0$$

$$g. \text{ Posterior P7} = P(P7) \times P(G10|P7) \times P(G13|P7) \times P(G18|P7) \times (P(G28|P7)$$

$$= 0,16 \times 0,2666 \times 0,4 \times 0,1 \times 0,8333$$

$$= 0,0014218$$

$$h. \text{ Posterior P8} = P(P8) \times P(G10|P8) \times P(G13|P8) \times P(G18|P8) \times (P(G28|P8)$$

$$= 0,94 \times 0,0588 \times 0,2941 \times 0,0588 \times 0,1176$$

$$= 0,0001124$$

$$i. \text{ Posterior P9} = P(P9) \times P(G10|P9) \times P(G13|P9) \times P(G18|P9) \times (P(G28|P9)$$

$$= 0,06 \times 0 \times 0 \times 0 \times 0$$

$$= 0$$

Untuk mempermudah dalam melihat hasil perhitungan posterior metode Naive Bayes berdasarkan dengan fakta gejala yang dimasukkan oleh user, maka hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11 Nilai Posterior**

No	Penyakit	Posterior
1	P1	0
2	P2	0
3	P3	0
4	P4	0
5	P5	0
6	P6	0
7	P7	0,0014218
8	P8	0,0001124
9	P9	0

Hasil perhitungan posterior akan diurutkan dari nilai tertinggi hingga terendah. Hasil urutan posterior tersebut ditunjukkan pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Urutan Nilai Posterior Tertinggi**

No	Penyakit	Posterior
1	P7	0,0014218
2	P8	0,0001124
3	P1	0
4	P2	0
5	P3	0
6	P4	0
7	P5	0
8	P6	0
9	P9	0

Berdasarkan hasil pengurutan nilai posterior diatas, maka nilai probabilitas akhir maksimum terdapat pada P7 sebesar 0,0014218. Hasil diagnosis penyakit kucing berdasarkan fakta gejala Muntah, Hilang nafsu makan, Badan lemas, dan Diare campur darah yaitu Enteritis.

Setelah didapatkan hasil diagnosis penyakit menggunakan metode *Naive Bayes*, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai kepastian dengan menggunakan *Certainty Factor*. Berdasarkan pada tabel terdapat nilai bobot CF pakar untuk setiap gejala dari masing-masing penyakit, dari nilai bobot tersebut akan dihitung nilai CF terbesar berdasarkan gejala yang dimiliki oleh setiap penyakit. Perhitungan ini dimaksudkan untuk memastikan hasil output CF maksimal yaitu mendekati nilai 1, dan juga untuk mengetahui presentase dari hasil perhitungan metode *Naive Bayes*.

#### 1. Langkah Pertama

Penyakit yang akan dihitung nilai kepastiannya merupakan penyakit dari hasil diagnosis pada metode Naive Bayes, yaitu Enteritis. Data gejala pada penyakit diambil dari fakta gejala yang telah di masukkan oleh user. Nilai CF pakar yang akan digunakan yaitu nilai CF pakar pada penyakit Enteritis (merujuk ke tabel untuk memperoleh Nilai CF maka nilai CF pakar dikalikam dengan CF user. Nilai Cf pakar pada penyakit Otitis ditunjukkan pada Tabel 5.13, sedangkan nilai CF user ditunjukkan pada Tabel 5.14.

**Tabel 5.13 Nilai CF Pakar Penyakit Enteritis**

Kode Gejala	Gejala Penyakit	Nilai CF Pakar
G1	Keratinisasi	0
G2	Gatal gatal	0
G3	Keropeng	0
G4	Ketombe	0

G5	Kutuan	0
G6	Kurus	0
G7	Bulu rontok	0
G8	Anoreksia	0,1
G9	Abdomen keras	0
G10	Muntah	0,3
G11	Diare	0,1
G12	Perut buncit	0
G13	Hilang nafsu makan	0,4
G14	Ada cacing di fases	0
G15	Pilek	0
G16	Bersin bersin	0
G17	Hidung tersumbat	0
G18	Badan lemas	0,1
G19	Mata berair	0
G20	Hidung berair	0
G21	Ringwarm pada kulit	0
G22	Kulit kemerahan sampai lecet	0
G23	Jamuran	0
G24	Lesi berminyak pengganti	0
G25	Guratan parah pada telinga	0
G26	Adanya cairan hitam keluar telinga	0
G27	Telinga terdapat lilin dan bau	0
G28	Diare campur darah	0,8
G29	Feses lembek	0,2
G30	Minum banyak	0,2
G31	Abdomen sakit	0,2
G32	Vaksinasi	0,1

**Tabel 5.14 Nilai CF User**

<b>Kode Gejala</b>	<b>Gejala Penyakit</b>	<b>Nilai CF User</b>
G1	Keratinisasi	0
G2	Gatal gatal	0
G3	Keropeng	0
G4	Ketombe	0
G5	Kutuan	0
G6	Kurus	0
G7	Bulu rontok	0
G8	Anoreksia	0
G9	Abdomen keras	0
G10	Muntah	1
G11	Diare	0
G12	Perut buncit	0
G13	Hilang nafsu makan	1
G14	Ada cacing di feses	0
G15	Pilek	0
G16	Bersin bersin	0
G17	Hidung tersumbat	0
G18	Badan lemas	1
G19	Mata berair	0
G20	Hidung berair	0
G21	Ringwarm pada kulit	0
G22	Kulit kemerahan sampai lecet	0
G23	Jamuran	0
G24	Lesi berminyak pengganti	0
G25	Guratan parah pada telinga	0
G26	Adanya cairan hitam keluar telinga	0
G27	Telinga terdapat lilin dan bau	0
G28	Diare campur darah	1
G29	Feses lembek	0

G30	Minum banyak	0
G31	Abdomen sakit	0
G32	Vaksinasi	0

Untuk memperoleh nilai CF maka nilai CF pakar dikalikan dengan nilai CF user dengan menggunakan Persamaan 2.5.

$$CF(H,E) = CF \text{ Pakar} \times CF \text{ User}$$

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

$$CF(2) = 0 \times 0 \\ = 0$$

$$CF(3) = 0 \times 0 \\ = 0$$

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

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

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

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

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

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

$$CF(10) = 0,3 \times 1 \\ = 0,3$$

$$CF(11) = 0,1 \times 0 \\ = 0$$

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

$$\begin{aligned} \text{CF}(13) &= 0,4 \times 1 \\ &= 0,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(14) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(15) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(16) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} \text{CF}(19) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(20) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(21) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(22) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(23) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(24) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(25) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(26) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(27) &= 0 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(28) &= 0,8 \times 1 \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(29) &= 0,2 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(30) &= 0,2 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(31) &= 0,2 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF}(32) &= 0,1 \times 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

## 2. Langkah Kedua

Setelah nilai CF dihitung, maka selanjutnya yaitu menghitung nilai CF combine. Perhitungan CF combine menggunakan nilai CF yang diperoleh dari CF Pakar \* CF User, 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. Berikut contoh perhitungan CF combine dengan menggunakan Persamaan 2.7.

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

$$\begin{aligned} \text{CF}(B) &= \text{CF}(3) + \text{CF}(A) * (1 - \text{CF}(3)) \\ &= 0 + 0 \times (1 - 0) \\ &= 0 \end{aligned}$$

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

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

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



$$\begin{aligned}
&= 0 \\
CF(F) &= CF(7)+CF(E)*(1-CF(7)) \\
&= 0 + 0 \times (1-0) \\
&= 0 \\
CF(G) &= CF(8)+CF(F)*(1-CF(8)) \\
&= 0 + 0 \times (1-0) \\
&= 0 \\
CF(H) &= CF(9)+CF(G)*(1-CF(9)) \\
&= 0 + 0 \times (1-0) \\
&= 0 \\
CF(I) &= CF(10)+CF(H)*(1-CF(10)) \\
&= 0,3 + 0 \times (1-0,3) \\
&= 0,21 \\
CF(J) &= CF(11)+CF(I)*(1-CF(11)) \\
&= 0 + 0,21 \times (1-0) \\
&= 0,21 \\
CF(K) &= CF(12)+CF(J)*(1-CF(12)) \\
&= 0 + 0,21 \times (1-0) \\
&= 0,21 \\
CF(L) &= CF(13)+CF(K)*(1-CF(13)) \\
&= 0,4 + 0,21 \times (1-0,4) \\
&= 0,526 \\
CF(M) &= CF(14)+CF(L)*(1-CF(14)) \\
&= 0 + 0,526 \times (1-0) \\
&= 0,526 \\
CF(N) &= CF(15)+CF(M)*(1-CF(15)) \\
&= 0 + 0,526 \times (1-0) \\
&= 0,526 \\
CF(O) &= CF(16)+CF(N)*(1-CF(16)) \\
&= 0 + 0 \times (1-0)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0,526 \\
CF(P) &= CF(17)+CF(O)*(1-CF(17)) \\
&= 0 + 0,526 \times (1-0) \\
&= 0,526 \\
CF(Q) &= CF(18)+CF(P)*(1-CF(18)) \\
&= 0,1 + 0,526 \times (1-0,1) \\
&= 0,573 \\
CF(R) &= CF(19)+CF(Q)*(1-CF(19)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(S) &= CF(20)+CF(R)*(1-CF(20)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(T) &= CF(21)+CF(S)*(1-CF(21)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(U) &= CF(22)+CF(T)*(1-CF(22)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(V) &= CF(23)+CF(U)*(1-CF(23)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(W) &= CF(24)+CF(V)*(1-CF(24)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(X) &= CF(25)+CF(W)*(1-CF(25)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(Y) &= CF(26)+CF(X)*(1-CF(26)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0,573 \\
CF(Z) &= CF(27)+CF(Y)*(1-CF(27)) \\
&= 0 + 0,573 \times (1-0) \\
&= 0,573 \\
CF(AA) &= CF(28)+CF(Z)*(1-CF(28)) \\
&= 0,8 + 0,573 \times (1-0,8) \\
&= 0,915 \\
CF(BB) &= CF(29)+CF(AA)*(1-CF(29)) \\
&= 0 + 0,915 \times (1-0) \\
&= 0,915 \\
CF(CC) &= CF(30)+CF(BB)*(1-CF(30)) \\
&= 0 + 0,915 \times (1-0) \\
&= 0,915 \\
CF(DD) &= CF(31)+CF(CC)*(1-CF(31)) \\
&= 0 + 0,915 \times (1-0) \\
&= 0,915 \\
CF(FF) &= CF(32)+CF(DD)*(1-CF(32)) \\
&= 0 + 0,915 \times (1-0) \\
&= 0,915
\end{aligned}$$

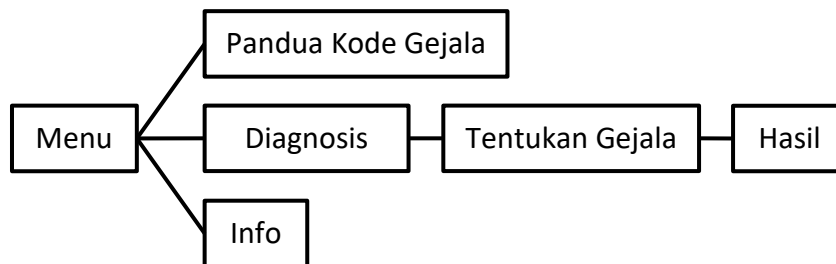
Berdasarkan hasil perhitungan CF combine, maka diperoleh nilai keyakinan penyakit Enteritis sebesar 0,915 atau 91,5%.

#### **5.2.4 Blackboard**

*Blackboard* adalah media penyimpanan yang berfungsi sebagai basis data untuk menyimpan informasi hasil sementara suatu keputusan dengan menyetarakan hasil perhitungan akhir sebelum sistem memutuskan kesimpulan. Pada sistem pakar diagnosis penyakit kucing, data yang disimpan dalam *blackboard* yaitu hasil perhitungan sementara dari perhitungan *Naive Bayes – Certainty Factor*. Perhitungan tersebut meliputi data gejala masukan dari user, hasil perhitungan prior, hasil perhitungan likelihood, hasil perhitungan posterior, hasil perhitungan nilai certainty factor tiap gejala, hasil perhitungan CF combine dan hasil akhir.

### 5.2.5 Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna merupakan sebuah solusi sebagai alat komunikasi terhadap manusia (*user*) dengan mesin (sistem). Antarmuka berguna untuk menerima masukan dari *user* yang kemudian akan diproses oleh sistem. Antarmuka yang akan dibangun diusahakan memiliki tampilan yang *user friendly* agar *user* mudah dalam penggunaannya. Bagian ini menjelaskan spesifikasi rancangan antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit kucing menggunakan metode *Naive Bayes – Certainty Factor*. Berikut adalah alur *sitemap* dari sistem yang akan dibangun akan ditunjukkan pada Gambar 5.11.

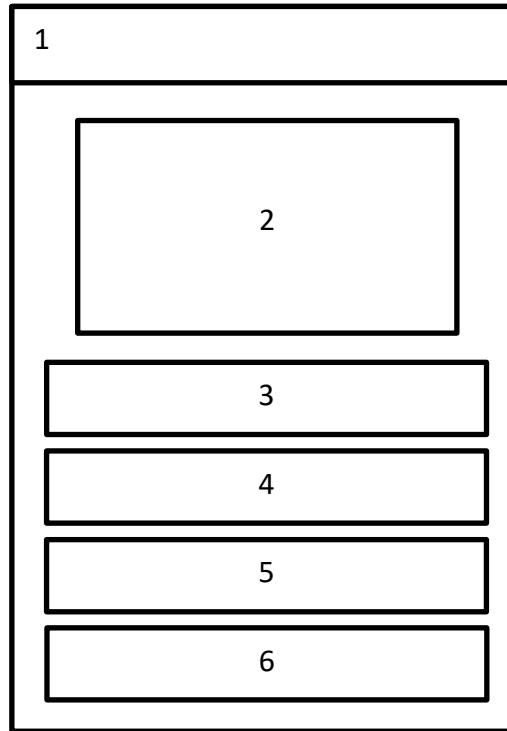


**Gambar 5.11 Sitemap Sistem**

Setelah ini akan dijelaskan secara rinci dari sitemap sistem diatas. Berikut adalah penjelasannya:

- Halaman Menu

Merupakan halaman awal dari sistem yang akan dibuat yang menampilkan judul sistem. Pada halaman Menu, terdapat menu Panduan Kode Gejala, Diagnosis, dan Info. Berikut adalah rancangan tampilan halaman Menu akan ditunjukkan pada Gambar 5.12.



**Gambar 5.12 Halaman Menu**

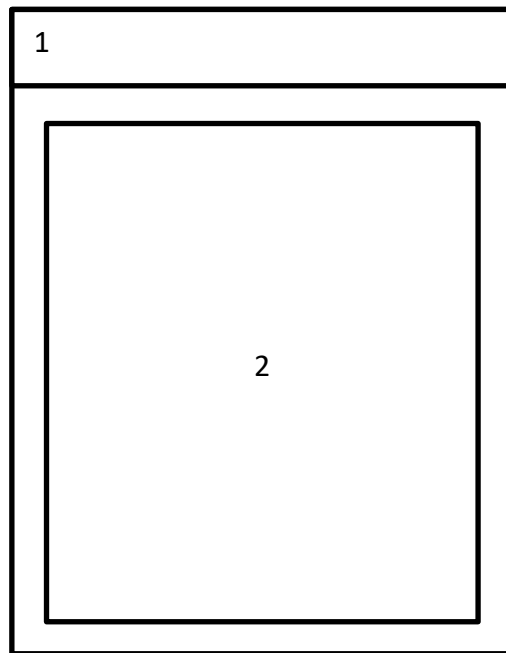
Pada gambar 5.12 menggambarkan perancangan antarmuka halaman menu. Berikut adalah penjelasannya, ditunjukkan pada Tabel 5.15.

**Tabel 5.15 Penjelasan Halaman Menu**

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1	Menu	<i>Text</i>	Nama halaman menu
2	Gambar kucing	Gambar	Tampilan gambar kucing
3	Panduan kode gejala	Tombol	Tombol untuk fitur panduan kode gejala
4	Diagnosis	Tombol	Tombol untuk fitur dignosis
5	Info	Tombol	Tombol untuk fitur info
6	Keluar	Tombol	Tombol untuk keluar sistem

- Halaman Panduan Kode Gejala

Pada halaman ini menampilkan informasi mengenai keterangan kode gejala dari masing-masing gejala-gejala penyakit kucing. Berikut adalah rancangan tampilan halaman Panduan Kode Gejala akan ditunjukkan pada Gambar 5.13.



**Gambar 5.13 Halama Panduan Kode Gejala**

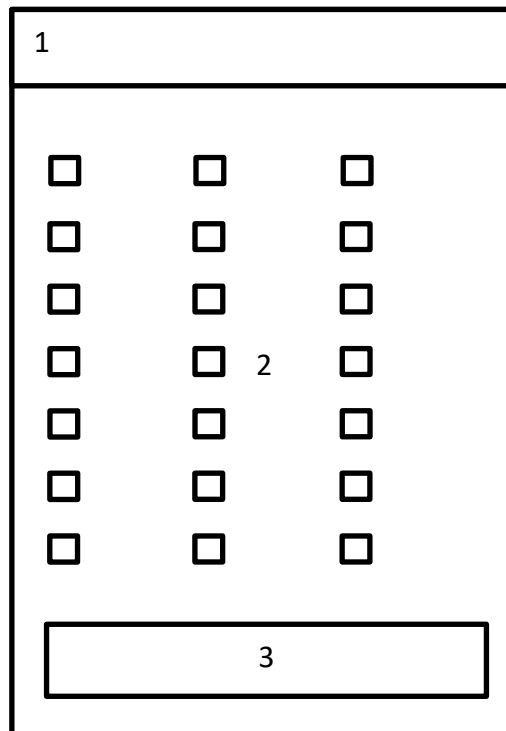
Pada gambar 5.13 menggambarkan perancangan antarmuka halaman panduan kode gejala. Berikut adalah penjelasannya, ditunjukkan pada Tabel 5.16.

**Tabel 5.16 Penjelasan Halaman Panduan Kode Gejala**

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1	Panduan kode gejala	<i>Text</i>	Nama halaman panduan kode gejala
2	Kode gejala	<i>Text</i>	Tampilan kode-kode gejala beserta keterangannya

- Halaman Diagnosis

Pada halaman ini berisi *checkbox* kode gejala. Digunakan *user* untuk menentukan/memasukkan beberapa kode gejala yang akan didiagnosis. Berikut adalah rancangan tampilan halaman Diagnosis akan ditunjukkan pada Gambar 5.14.



**Gambar 5.14 Halaman Diagnosis**

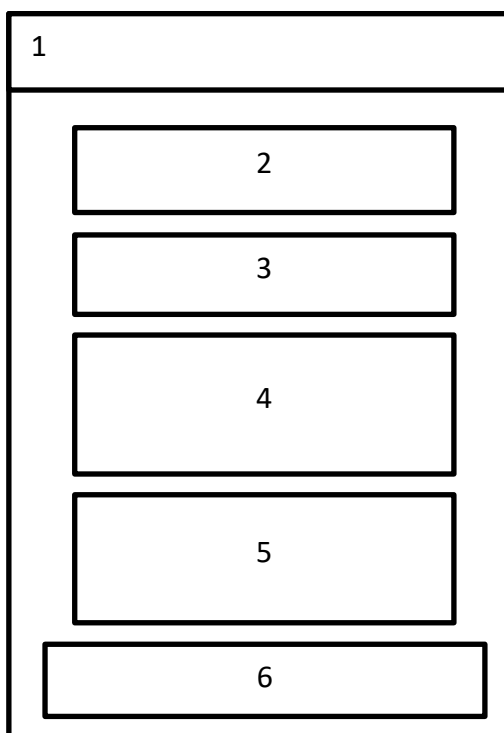
Pada gambar 5.14 menggambarkan perancangan antarmuka halaman diagnosis. Berikut adalah penjelasannya, ditunjukkan pada Tabel 5.17.

**Tabel 5.17 Penjelasan Halaman Diagnosis**

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1	Diagnosis	<i>Text</i>	Nama halaman diagnosis
2	<i>Checkbox</i> kode gejala	<i>Checkbox</i>	<i>Checkbox</i> kode gejala untuk masukan gejala pengguna untuk didiagnosis
3	Diagnosis	Tombol	Tombol untuk melakukan proses diagnosis

- Halaman Hasil

Pada halaman ini berisi hasil diagnosis, nilai keyakinan, info penyakit, dan solusi penyembuhan penyakit. Berikut adalah rancangan tampilan halaman Hasil akan ditunjukkan pada Gambar 5.15.



**Gambar 5.15 Halaman Hasil**

Pada gambar 5.15 menggambarkan perancangan antarmuka halaman hasil. Berikut adalah penjelasannya, ditunjukkan pada Tabel 5.18.

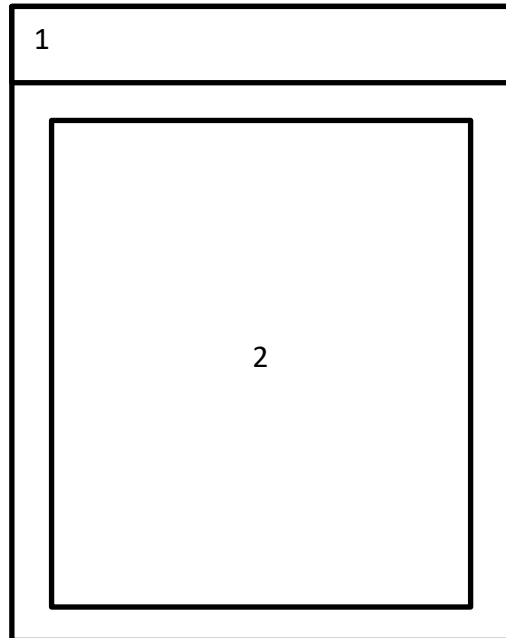
**Tabel 5.18 Penjelasan halaman Hasil**

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1	Diagnosis	<i>Text</i>	Nama halaman diagnosis
2	Nama Penyakit kucing	<i>Text</i>	Tampilan nama penyakit kucing hasil diagnosis dari perhitunga <i>Naive Bayes</i>
3	Nilai keyakinan	<i>Text</i>	Tampilan nilai keyakinan dari perhitungan <i>Certainty Factor</i> direpresentasikan dalam satuan persen
4	Info penyakit	<i>Text</i>	Tampilan keterangan informasi mengenai penyakit kucing
5	Solusi	<i>Text</i>	Tampilan solusi penyembuhan terhadap suatu penyakit kucing
6	Selesai	Tombol	Tombol untuk menyelesaikan proses dihalaman diagnosis



- Halaman Info

Pada halaman ini menampilkan informasi mengenai aplikasi. Berikut adalah rancangan tampilan halaman Info akan ditunjukkan pada Gambar 5.16.



**Gambar 5.16 Halaman Info**

Pada gambar 5.16 menggambarkan perancangan antarmuka halaman info. Berikut adalah penjelasannya, ditunjukkan pada Tabel 5.19.

**Tabel 5.19 Penjelasan Halaman Info**

No	Nama Objek	Tipe	Keterangan
1	Info	Text	Nama halaman Info
2	Tentang aplikasi	Text	Tampilan mengenai informasi tentang aplikasi

### 5.3 Implementasi

Implementasi berisi tentang implementasi sistem pakar diagnosis penyakit kucing menggunakan metode *Naive Bayes – Certainty Factor* Berbasis Android. Pembahasan pada implementasi terdiri dari spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras, batasan sistem, implementasi algoritma dan implementasi antarmuka pengguna.

#### 5.3.1 Spesifikasi Perangkat Lunak dan Perangkat Keras

Perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam implementasi sistem pakar ini yaitu sebagai berikut:

- Perangkat Lunak
  1. Sistem Operasi *Windows 10 Enterprise*
  2. Android Studio
- Perangkat Keras
  1. Lenovo G41-35
  2. *Processor : AMD A6-7310 APU with AMD Radeon R4 Graphics*
  3. RAM 4.00 GB

### 5.3.2 Batasan Sistem

Pada bagian ini membahas tentang batasan sistem dalam memfasilitasi *user* saat mengakses sistem. Berikut merupakan batasan dari sistem :

1. Sistem pakar yang dibangun berbasis Android.
2. Bahasa pemrograman menggunakan Java.
3. Metode perhitungan yang digunakan yaitu *Naive Bayes – Certainty Factor*.
4. Input yang digunakan dalam proses diagnosis pada sistem adalah gejala-gejala yang diderita oleh pasien kucing.
5. Output yang dihasilkan oleh sistem yaitu hasil diagnosis penyakit kucing dan nilai keyakinan yang didefinisikan dalam satuan persen.

### 5.3.3 Implementasi Algoritma

Pada implementasi berikut akan membahas mengenai Algoritma pada sistem pakar diagnosis penyakit kucing menggunakan metode *Naive Bayes – Certainty Factor* yang menggunakan bahasa pemrograman Java pada *Android Studio*. Disini penulis memberikan catatan bahwa sistem yang dibangun tidak menggunakan *database* melainkan data diinputkan langsung ke dalam *code*. Berikut dijelaskan mengenai kode program untuk menghitung kemunculan penyakit berdasarkan gejala penyakit yang ditunjukkan pada Tabel 5.20. Untuk kode program algoritma proses perhitungan *Naive Bayes* ditunjukkan pada Tabel 5.21 dan algoritma proses perhitungan *Certainty Factor* ditunjukkan pada Tabel 5.22.

**Tabel 5.20 Perhitungan Kemunculan Penyakit**

1	<code>void hitungKemunculanPenyakit() {</code>
2	<code>    for (int p = 0; p &lt; penyakit.length; p++) {</code>
3	<code>        for (int d = 0; d &lt; dataLatih.length; d++) {</code>
4	<code>            if</code> <code>(dataLatihPenyakit[d].equals(penyakit[p])) {</code>
5	<code>                kemunculanPenyakit[p] =</code> <code>kemunculanPenyakit[p] + 1;</code>
6	<code>            }</code>
7	<code>        }</code>
8	<code>    }</code>
9	<code>}</code>
10	<code>void hitungKemuculanGejalaTiapPenyakit() {</code>
11	<code>    for (int p = 0; p &lt; penyakit.length; p++) {</code>
12	<code>        ArrayList&lt;int[]&gt; dataPenyakitTertentu = new</code> <code>ArrayList&lt;int[]&gt;();</code>

13	for (int i = 0; i < dataLatih.length; i++) {
14	//cari data dengan penyakit tertentu
15	if
16	(dataLatihPenyakit[i].equals(penyakit[p])) {
17	dataPenyakitTertentu.add(dataLatih[i]);
18	}
19	for (int i = 0; i <
20	dataPenyakitTertentu.size(); i++) {;
21	for (int g = 0; g < gejala.length; g++) {
22	if (dataPenyakitTertentu.get(i)[g] ==
23	1) {
24	kemunculanGejalaTiapPenyakit[p][g]
25	= kemunculanGejalaTiapPenyakit[p][g] + 1;
26	}
27	}

Berikut adalah penjelasan dari kode program diatas:

1. Pada baris 1-5, menghitung kemunculan tiap penyakit
2. Pada baris 11, untuk setiap penyakit
3. Pada baris 12, membuat variabel bernama dataPenyakitTertentu untuk menyimpan data yang sudah dikelompokan berdasarkan penyakit tertentu.
4. Pada baris 13-16, mengelompokan data berdasarkan penyakit tertentu.
5. Pada baris 20-23, menghitung kemunculan gejala pada tiap penyakit.

**Tabel 5.21 Perhitungan Naive Bayes**

1	double[] hitungPrior(){
2	double prior[] = new double [penyakit.length];
3	for(int i=0; i<penyakit.length; i++){
4	prior[i] = kemunculanPenyakit[i]/dataLatih.length;
5	}
6	return prior;
7	}
8	double[][] hitungLikelihood(){
9	double[][] likelihood = new
10	double[penyakit.length][gejalaTerjadi.length];
11	for(int p=0; p<penyakit.length; p++){
12	ArrayList<int[]> dataPenyakitTertentu = new
13	ArrayList<int[]>();
14	for(int i=0; i<dataLatih.length; i++){
15	if(dataLatihPenyakit[i].equals(penyakit[p])){
16	dataPenyakitTertentu.add(dataLatih[i]);
17	}
18	}
19	double[] banyakGejalaTerjadi = new
20	double[gejalaTerjadi.length];
21	for(int i=0; i<dataPenyakitTertentu.size(); i++){;
22	for(int g=0; g<gejalaTerjadi.length; g++){

20	if(dataPenyakitTertentu.get(i)[gejalaTerjadi[g]]==1){
21	banyakGejalaTerjadi[g] =
22	banyakGejalaTerjadi[g] + 1;
23	}
24	}
25	for(int g=0; g<gejalaTerjadi.length; g++){
26	likelihood[p][g] =
27	banyakGejalaTerjadi[g]/kemunculanPenyakit[p];
28	}
29	return likelihood;
30	}
31	void hitungPosterior(){
32	double[] prior = hitungPrior();
33	double[][] likelihood = hitungLikelihood();
34	
35	for(int p=0; p<penyakit.length; p++){
36	double kaliLikelihood = 1;
37	for(int g=0; g<gejalaTerjadi.length; g++){
38	kaliLikelihood = kaliLikelihood *
39	likelihood[p][g];
40	}
41	posterior[p] = prior[p]*kaliLikelihood;
42	}
43	void bandingkanPeluang(){
44	int terbesar = 0;
45	for(int p=1; p<penyakit.length; p++){
46	if(posterior[p] > posterior[p-1])
47	terbesar = p;
48	}
49	}

Berikut adalah penjelasan kode program perhitungan Naive Bayes:

1. Pada baris 1 sampai 6, merupakan fungsi untuk menghitung nilai prior.
2. Pada baris ke 2, membuat variabel bernama prior untuk menyimpan nilai prior.
3. Pada baris ke 3 dan 4, menghitung nilai prior tiap penyakit, nilai prior dari kemunculan penyakit dibagi dengan keseluruhan data.
4. Pada baris 8 sampai 30, merupakan fungsi untuk menghitung nilai likelihood.
5. Pada baris 12 sampai 14, mengelompokan data berdasarkan penyakit.
6. Pada baris 18 sampai 19, perhitungan jumlah banyak gejala
7. Pada baris 20 sampai 21, data jumlah data penyakit tertentu diambil dari variabel dataPenyakitTertentu kemudian dicari yang bernilai 1 atau terjadi
8. Pada baris 25 sampai 26, untuk setiap gejala yang terjadi dihitung nilai likelihood dengan nilai banyak gejala terjadi dibagi kemuncula penyakit
9. Pada baris 29, mengembalikan variabel likelihood
10. Pada baris 35 sampai 40, perhitungan posterior didapatkan dari nilai likelihood dikalikan prior
11. Pada baris 43 sampai 47, mencari nilai posterior terbesar kemudian nilai posterior tersebut digunakan sebagai hasil diagnosis.

**Tabel 5.22 Perhitungan *Certainty Factor***

1	<code>void hitungCF(int hasilBayes) {</code>
2	<code>  for (int g = 0; g &lt; gejala.length; g++) {</code>
3	<code>    CFPakar[g] =</code> <code>    kemunculanGejalaTiapPenyakit[hasilBayes][g] /</code> <code>    kemunculanPenyakit[hasilBayes];</code>
4	<code>  }</code>
5	<code>  int CFUser[] = new int[gejala.length];</code>
6	<code>  for (int g = 0; g &lt; gejalaTerjadi.length; g++) {</code>
7	<code>    CFUser[gejalaTerjadi[g]] = 1;</code>
8	<code>  }</code>
9	<code>  double[] CF = new double[gejala.length];</code>
10	<code>  for (int g = 0; g &lt; gejala.length; g++) {</code>
11	<code>    CF[g] = CFPakar[g] * CFUser[g];</code>
12	<code>  }</code>
13	<code>  double CFcombine = CF[0] + CF[1] * (1 - CF[0]);</code>
14	<code>  for (int g = 0; g &lt; gejala.length-2; g++) {</code>
15	<code>    CFcombine = CFcombine + CF[g+2] * (1 - CFcombine);</code>
16	<code>  }</code>
17	<code>  persentase = CFcombine*100;</code>
18	<code>}</code>

Berikut adalah penjelasan kode program perhitungan *Certainty Factor*:

1. Pada baris 1 sampai 3, menghitung nilai CFPakar. CFPakar didapatkan dari nilai gejala yang muncul pada satu penyakit dibagi jumlah keseluruhan yang muncul.
2. Pada baris 5 sampai 7, menghitung nilai CFuser. CFuser didapatkan dari nilai masukan gejalaTerjadi.
3. Pada baris ke 9 sampai 11, menghitung nilai CF, didapatkan dari nilai CFPakar dikalikan dengan nilai CFuser.
4. Pada baris ke 13, menghitung nilai CFcombine, didapatkan dari nilai CF yang diperoleh, dimana CF indeks pertama diberikan bobot kemudian dikalikan dengan indeks kedua.
5. Pada baris ke 14 sampai 15, menghitung nilai CFcombine, setelah didapatkan nilai indeks pertama kemudian dihitung dengan indeks selanjutnya dan seterusnya sampai indeks ke 32.
6. Pada baris ke 17, hasil perhitungan CFCombine direpresentasikan dalam satuan persen.

### 5.3.4 Implementasi Antarmuka Pengguna

Berikut akan dijelaskan antarmuka sistem pakar diagnosis penyakit kucing menggunakan metode *Naive Bayes – Certainty Factor*.

#### 1. Halaman Menu

Merupakan halaman awal yang menampilkan beberapa menu pada aplikasi, antara lain: Panduan Kode Gejala, Diagnosis, dan Info. Berikut adalah tampilan dari halaman Menu, ditunjukkan pada Gambar 5.17.



**Gambar 5.17 Halaman Menu**

## 2. Halaman Kode Gejala

Merupakan halaman yang menampilkan keterangan dari masing-masing kode gejala yang nantinya digunakan pada saat dilakukan diagnosis. Berikut adalah tampilan dari halaman Kode Gejala, ditunjukkan pada Gambar 5.18.

Kode Gejala	
G1	: Keratinisasi
G2	: Gatal-gatal
G3	: Keropeng
G4	: Ketombe
G5	: Kutuan
G6	: Kurus
G7	: Bulu Rontok
G8	: Anoreksia
G9	: Abdomen Keras
G10	: Muntah
G11	: Diare
G12	: Perut Buncit
G13	: Hilang Nafsu makan
G14	: Ada cacing di feses
G15	: Pilek
G16	: Bersin-bersin
G17	: Hidung tersumbat
G18	: Badan Lemas
G19	: Mata Ransir

**Gambar 5.18 Halaman Kode Gejala**

## 3. Halaman Diagnosis

Merupakan halaman yang berisi beberapa *Checkbox* pilihan gejala penyakit. Pada halaman ini merupakan proses utama dari sistem, karena pada halaman ini *user* akan melakukan diagnosis dengan menentukan gejala-gejala yang dialami oleh kucing. Berikut adalah tampilan dari halaman Diagnosis, ditunjukkan pada Gambar 5.19.

**Diagnosis**

Tentukan gejala

<input type="checkbox"/> G1	<input type="checkbox"/> G12	<input type="checkbox"/> G23
<input type="checkbox"/> G2	<input type="checkbox"/> G13	<input type="checkbox"/> G24
<input type="checkbox"/> G3	<input type="checkbox"/> G14	<input type="checkbox"/> G25
<input type="checkbox"/> G4	<input type="checkbox"/> G15	<input type="checkbox"/> G26
<input type="checkbox"/> G5	<input type="checkbox"/> G16	<input type="checkbox"/> G27
<input type="checkbox"/> G6	<input type="checkbox"/> G17	<input type="checkbox"/> G28
<input type="checkbox"/> G7	<input type="checkbox"/> G18	<input type="checkbox"/> G29
<input type="checkbox"/> G8	<input type="checkbox"/> G19	<input type="checkbox"/> G30
<input type="checkbox"/> G9	<input type="checkbox"/> G20	<input type="checkbox"/> G31
<input type="checkbox"/> G10	<input type="checkbox"/> G21	<input type="checkbox"/> G32
<input type="checkbox"/> G11	<input type="checkbox"/> G22	

**DIAGNOSIS**

**Gambar 5.19 Halaman Diagnosis**

#### 4. Halaman Hasil

Merupakan halaman yang menampilkan hasil diagnosis. Pada halaman ini akan menampilkan hasil diagnosis berupa penyakit kucing, nilai keyakinan yang didefinisikan dalam satuan persen, informasi mengenai penyakit tersebut, dan solusi penyembuhan dari penyakit tersebut. Berikut adalah tampilan dari halaman Hasil, ditunjukkan pada Gambar 5.20.

**Hasil**

Hasil

Hasil perhitungan Enteritis

Nilai Keyakinan

92,1%

Info Penyakit

Enteritis merupakan penyakit kucing yang disebabkan oleh virus feline porvo, diman virus ini sangat cepat menular.

Solusi

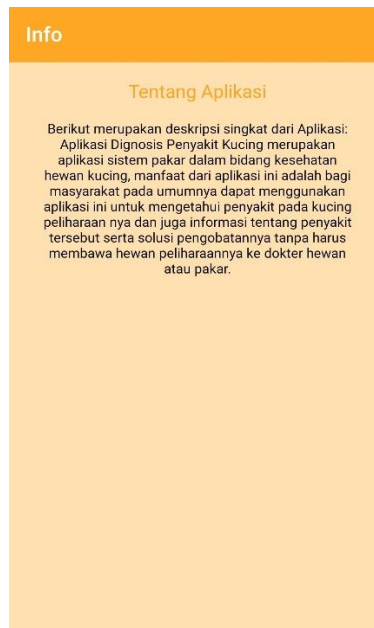
Makanan halus/lunak, makanan khusus pencernaan, antibiotik, anti diare, obat cacing

**SELESAT**

**Gambar 5.20 Halaman Hasil**

## 5. Halaman Info

Merupakan halaman yang menampilkan informasi singkat tentang aplikasi. Berikut adalah tampilan dari halaman Info, ditunjukkan pada Gambar 5.21.



**Gambar 5.21 Halaman Info**