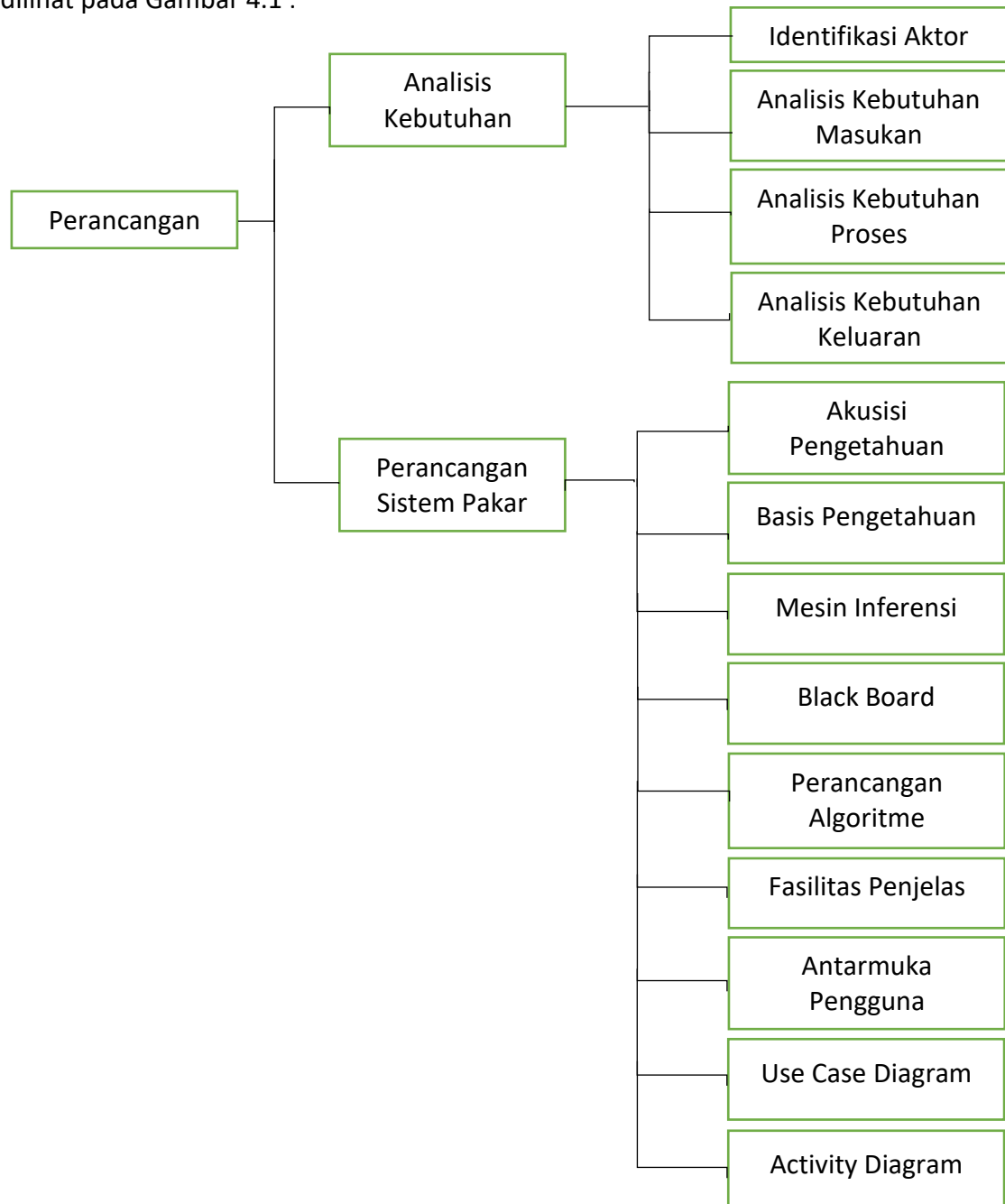


BAB 4 PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tahapan perancangan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Sapi Potong Menggunakan Metode *Naïve Bayes* – *Certainty Factor*. Adapun tahapan perancangan meliputi dua tahap, yaitu proses analisis kebutuhan perangkat lunak dan perancangan sistem pakar. Alur pohon perancangan dapat dilihat pada Gambar 4.1 .



Gambar 4.1 Pohon Perancangan

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Tahapan awal pada perancangan adalah analisis kebutuhan perangkat lunak. Dimana pada tahapan ini diawali dengan mengidentifikasi pengguna yang dapat menggunakan sistem dan terlibat dalam sistem. Dalam tahapan ini terdiri dari identifikasi aktor, penjelasan kebutuhan masukan, proses dan keluaran, sehingga analisis kebutuhan perangkat lunak harus dapat menunjukkan kebutuhan pengguna aplikasi (user). Beberapa penjelasan tahapan-tahapan pada analisis kebutuhan perangkat lunak, sebagai berikut:

4.1.1 Identifikasi Aktor

Tahap identifikasi aktor bertujuan untuk melakukan identifikasi dan menjelaskan aktor yang berinteraksi dengan sistem pakar. Pada sistem pakar Diagnosis penyakit sapi memiliki satu aktor yang akan berinteraksi dengan sistem. Penjelasan aktor yang terlibat beserta proses yang dapat dilakukan ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor

No.	Aktor	Deskripsi Aktor
1.	Pengguna	Pengguna merupakan aktor yang menggunakan aplikasi sistem pakar. Aktor tersebut dapat melakukan diagnosis penyakit sapi, melihat informasi penyakit sapi, melihat petunjuk penggunaan aplikasi, serta keluar dari aplikasi

4.1.2 Analisis Kebutuhan Masukan

Pada tahapan analisis kebutuhan masukan terhadap kebutuhan fungsional yang bertujuan untuk menguraikan kebutuhan yang harus disediakan oleh sistem saat pengguna (*user*) melakukan interaksi dengan sistem pakar. Daftar kebutuhan fungsional dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional

No.	Kebutuhan	Aktor	Nama Aliran Data
1.	Sistem mampu menerima input data gejala untuk proses Diagnosis penyakit sapi dan menampilkan hasil Diagnosis	Pengguna	Diagnosis
2.	Sistem mampu menampilkan petunjuk penggunaan sistem	Pengguna	Lihat petunjuk penggunaan
3.	Sistem mampu menampilkan informasi tentang Glosarium	Pengguna	Lihat informasi seputar penyakit sapi

4.	Sistem mampu untuk keluar dari aplikasi	Pengguna	Keluar
----	---	----------	--------

Pada kebutuhan masukan terdapat juga kebutuhan non fungsional yang bertujuan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan system. Daftar kebutuhan non fungsional dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Non Fungsional

Parameter	Deskripsi Kebutuhan
<i>Availability</i>	Sistem harus mampu beroperasi selama waktu yang dibutuhkan. System dapat digunakan selama 24 jam
<i>Response Time</i>	System harus cepat dalam melakukan semua proses yang ada didalam aplikasi system pakar
<i>Usability</i>	System menggunakan tampilan yang sederhana dan menarik, sehingga pengguna dapat menggunakan aplikasi dengan mudah

4.1.3 Analisis Kebutuhan Proses

Pada tahapan ini akan dilakukan proses penalaran. System akan melakukan proses penalaran untuk mendiagnosis penyakit sapi berdasarkan gejala yang *diinputkan* oleh pengguna. Data aturan yang terdapat pada basis pengetahuan akan digunakan sebagai proses perhitungan dengan metode *Naïve Bayes*. Hasil dari perhitungan tersebut akan menghasilkan sebuah Diagnosis penyakit sapi yang kemudian akan digunakan dalam proses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* guna memperoleh nilai persentase tingkat keyakinan dari hasil diagnosis tersebut.

4.1.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

Data keluaran dari system pakar Diagnosis penyakit sapi adalah hasil Diagnosis berupa jenis penyakit berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes* dan nilai persentase tingkat keyakinan hasil Diagnosis berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, serta system dapat menampilkan cara penanganan dan gambar penyakit sesuai dengan hasil diagnosis. Hasil diagnosis tersebut diperoleh berdasarkan gejala yang telah *diinputkan* oleh pengguna pada saat proses diagnosis penyakit.

4.2 Perancangan Sistem Pakar

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

4.2.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah proses akumulasi, transformasi dan transfer keahlian dalam menyelesaikan masalah dari seorang pakar yang merupakan sumber pengetahuan kedalam program computer dan meletakkannya kedalam basis pengetahuan dengan format tertentu. Dalam tahap ini, *knowledge engineer* akan menyerap pengetahuan yang selanjutnya akan ditransfer kedalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari buku, jurnal, pakar dan penelitian yang pernah dilaksanakan sebelumnya. Metode yang digunakan penulis dalam akuisisi pengetahuan system pakar diagnosis penyakit sapi, yaitu metode wawancara.

Pada tahapan wawancara ini bertujuan untuk memperoleh pengetahuan atau wawasan dari seorang pakar. Pada saat tahap wawancara, penulis mengumpulkan informasi tentang sapi dan didapatkan berupa jenis penyakit sapi beserta gejala-gejala yang muncul pada sapi pada saat terserang penyakit. Wawasan dilakukan kepada Drh. Nina Herlina. Yang merupakan pakar dibidang hewan ternak khususnya sapi dan beliau bekerja sebagai peneliti di Bioteknologi dibawah naungan LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia) Cibinong, Jawa Barat. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, diperoleh informasi berupa gejala-gejala dan penyakit, 4 kategori penyakit dan 16 jenis penyakit yang menyerang sapi. Tidak hanya informasi tentang gejala-gejala dan jenis penyakit saja yang didapat, pada saat wawancara pakar atau ahli tersebut diminta untuk mengungkapkan proses pemikirannya dalam dalam rangkaian kata-kata yang nanti akan dijadikan sebagai aturan basis pengetahuan dalam mendiagnosis penyakit sapi. Selain itu pakar juga diminta untuk memberikan bobot nilai kepercayaan setiap gejala pada penyakit sapi berdasarkan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar untuk dijadikan dasar perhitungan metode yang dipakai dalam penelitian. Pada wawancara itu juga didapatkan data latih yang berasal dari data riwayat penyakit sapi yang pernah terjadi sebelumnya.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, terdapat 65 jenis gejala, 4 kategori penyakit, dan 16 jenis penyakit yang akan didiagnosis oleh system pakar yang akan dibuat dalam penelitian ini. Gejala yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Akuisisi Pengetahuan Diagnosis Penyakit Sapi

No.	Jenis Penyakit	Gejala yang Muncul																	
		G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	:	:	:	G61	G62	G63	G64	G65
1	Anthrax	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0
2	Brucellosis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0
3	Foot Rot (Kuku Busuk)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0
4	Black Leg (Radang Paha)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				1	0	0	0	0
5	Botulisme	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1				0	0	0	0	0
6	SE (Ngorok)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0
7	MCF (Ingusan)	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0				0	0	0	0	0
8	PMK	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0
9	Jembrana	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0
10	BVD (Diare)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0
11	IBR	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1				0	1	1	1	1
12	BEF (Demam Tiga Hari)	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0
13	Trypanosomiasis (Surra)	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1				0	0	0	0	0
14	Helminthiasis	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1				0	0	0	0	0
15	Scabies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0
16	Thympani (Bloat)	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0

Keterangan:

G_i = Kode gejala diagnosis penyakit sapi Tabel 4.4 ; 1 = Bernilai Benar ; 0 = Bernilai Salah

4.2.2 Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan merupakan representasi dari seorang pakar yang berisi kumpulan pengetahuan yang digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan tertentu. Basis pengetahuan diperlukan oleh sebuah system pakar sebagai formulasi, pemahaman, dan penyelesaian sebuah permasalahan. Basis pengetahuan dapat dikatakan sebagai inti dari sebuah system pakar. Ada dua elemen pada basis pengetahuan, yaitu basis pengetahuan fakta dan basis pengetahuan aturan (Lestari, 2016).

4.2.2.1 Basis Pengetahuan Aturan

Basis Pengetahuan system pakar diagnosis penyakit sapi yang berupa aturan mengacu pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.11 yang merupakan hasil dari proses pemikiran seorang pakar. Tujuan dari aturan dibuat untuk mempermudah prosedur pemecahan masalah dalam proses diagnosis. Aturan tersebut berisi hubungan antara gejala dengan jenis penyakit sapi. Jenis gejala, dan penyakit serta aturan ditujukan pada Tabel 4.5, Tabel 4.6, dan Tabel 4.7.

Tabel 4.5 Gejala Penyakit Sapi

Kode Gejala	Ciri dan Gejala Klinis
G1	Sapi Demam
G2	Sapi lemah dan mudah ambruk
G3	Radang pada bagian limpa
G4	Diare
G5	Banyak pendarahan pada beberapa bagian tubuh
G6	Nafas tersengah-sengah/pernafasan terganggu/kesulitan bernafas
G7	Sapi cepat lelah
G8	Gerakan Sapi tidak teratur
G9	Selaput lendir pucat kekuningan
G10	Tidak nafsu makan/nafsu makan turun
G11	Bulu Rontok
G12	Celah kuku dan tumit bengkok
G13	Keluar cairan kuning dan berbau busuk pada kuku
G14	Mengelupasnya selaput pada bagian kuku
G15	Sapi pincang saat bergerak dan kesakitan
G16	Perut bagian kiri membesar
G17	Sapi gemetar
G18	Sapi Lesu
G19	Sapi malas atau susah bergerak dan berdiri
G20	Timbul cairan pada bagian hidung dan mata
G21	Sapi meneteskan air liur /hipersalivasi
G22	Bagian moncong kering

G23	keluar nanah
G24	Mata keruh dan memutih
G25	Kulit terkelupas
G26	Sapi Kurus
G27	Sapi menggigit bagian tubuhnya
G28	Sapi menggosok badan ke kandang
G29	Kulit berkerak, menebal dan terkesan kaku
G30	Mata sayu dan berair
G31	paru - paru meradang
G32	Feses Lembek
G33	Keguguran pada bulan 5-8
G34	Mengeluarkan cairan vaginal yang berwarna keruh
G35	Sapi jantan memperlihatkan gejala epididimitis dan orchitis
G36	Adanya retensi plasenta
G37	Adanya endometritis
G38	Pangkal kaki bagian belakang pincang
G39	Pernafasan meningkat
G40	Gigi gemertak
G41	Sapi ngorok
G42	Mata terbelalak
G43	Kesulitan Menelan
G44	Pembengkakan pada persendian lutut
G45	Selaput lendir kemerahan
G46	Terdapat busung pada bagian kepala, tenggorokan, leher bagian bawah sampai gelambir
G47	Sembelit
G48	Bulu kusam dan berdiri
G49	Terdapat busung pada perut
G50	Peradangan pada lidah dan mulut bagian dalam
G51	Adanya lepuh pada gusi, lidah, dan pangkal lidah
G52	Lepuh pada ambing dan puting ternak betina
G53	Keguguran pada ternak betina
G54	Selaput lendir lidah terkelupas
G55	Lepuh-lepuh diantara teracak dan sekitar batas atas kuku
G56	Erosi pada mukosa mulut
G57	Pembengkakan limfonodus
G58	Perdarahan titik pada membran mukosa
G59	Keringat darah
G60	Keluar darah pada hidung dan dubur
G61	Otot yang terluka berbintik merah dan terasa krepitasi
G62	Konjunktivitis

G63	Hidung basah berlendir
G64	Peradangan pada vulva dan vagina
G65	Peradangan pada glans penis

Tabel 4.6 Gejala Penyakit Sapi

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Jenis
P1	Anthrax	Penyakit Bakterial
P2	Bucellosis	Penyakit Bakterial
P3	Foot Rot (Kuku Busuk)	Penyakit Bakterial
P4	Black Leg (Radang Paha)	Penyakit Bakterial
P5	Botulisme	Penyakit Bakterial
P6	SE (Ngorok)	Penyakit Bakterial
P7	MCF (Ingusan)	Penyakit Viral
P8	PMK	Penyakit Viral
P9	Jembrana	Penyakit Viral
P10	BVD (Diare)	Penyakit Viral
P11	IBR	Penyakit Viral
P12	BEF (Demam Tiga Hari)	Penyakit Viral
P13	Trypanosomiasis (Surra)	Penyakit Parasistik
P14	Helminthiasis	Penyakit Parasistik
P15	Scabies	Penyakit Parasistik
P16	Thympani (Bloat)	Penyakit Metabolik

Tabel 4.7 Gejala Penyakit Sapi

Aturan	Penyakit	Gejala
R1	P1	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G10, G17
R2	P2	G33, G34, G35, G36, G37, G44
R3	P3	G1, G10, G12, G13, G14, G15
R4	P4	G1, G10, G15, G19, G38, G60, G61
R5	P5	G2, G8, G10, G18, G21, G42, G43
R6	P6	G1, G6, G10, G18, G21, G30, G31, G40, G41, G45, G46

R7	P7	G1, G2, G8, G17, G20, G21, G22, G23, G24, G25, G26
R8	P8	G1, G10, G21, G50, G51, G52, G53, G54, G55
R9	P9	G1, G4, G10, G20, G21, G56, G57, G58, G59
R10	P10	G1, G4, G10, G18, G20, G32
R11	P11	G1, G6, G10, G33, G62, G63, G64, G65
R12	P12	G1, G2, G6, G10, G17, G18, G19, G20, G21
R13	P13	G1, G7, G8, G9, G10, G11
R14	P14	G4, G9, G10, G26, G32, G47, G48, G49
R15	P15	G11, G23, G27, G28, G29
R16	P16	G2, G6, G10, G16

4.2.2.2 Basis Pengetahuan Fakta

Basis Pengetahuan system pakar diagnosis penyakit sapi yang berupa fakta gejala dan penyakit berdasar pada data riwayat penyakit sapi yang pernah terjadi sebelumnya. Fakta tersebut diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar yaitu Drh. Nina Herlina. Hasil wawancara tersebut akan digunakan sebagai data latih dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* dalam pengambilan keputusan.

Berdasarkan data latih yang ada pada penyakit sapi diperoleh data jumlah masing-masing penyakit. Data tersebut akan digunakan dalam prose pengambilan keputusan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Jumlah masing-masing penyakit yang ada pada data latih dapat dilihat pada Tabel 4.8, Tabel 4.9, dan Tabel 4.10. sedangkan bobot nilai keyakinan menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan nilai keyakinan yang diberikan oleh pakar. Nilai tersebut didasarkan pada gejala-gejala dari setiap penyakit sapi. Bobot nilai CF pakar ditunjukkan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.8 Jumlah Masing-Masing Penyakit Pada Data Latih

No	Penyakit	Jumlah
1	Anthrax	14
2	Brucellosis	13
3	Foot Rot	10
4	Black Leg (Radang Paha)	11
5	Botulisme	9

6	SE (Ngorok)	18
7	MCF (Ingusan)	10
8	PMK	10
9	Jembrana	14
10	BVD (Diare)	5
11	IBR	11
12	BEF (Demam Tiga Hari)	5
13	Trypanosomiasis (Surra)	3
14	Helminthiasis	12
15	Scabies	12
16	Thymphani (Bloat)	8

Tabel 4.9 Data Latih Penyakit Sapi

No.	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	:	:	:	G61	G62	G63	G64	G65	Penyakit
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0	Anthrax
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	Black Leg
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0	Brucellosis
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				1	0	0	0	0	Foot Rot
5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1				0	0	0	0	0	Botulisme
6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0	SE (Ngorok)
7	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0				0	0	0	0	0	MCF (Ingusan)
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0	PMK
9	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0	Jembrana
10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1				0	0	0	0	0	BVD
11	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1				0	1	1	1	1	IBR
12	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0	BEF (Demam Tiga Hari)
13	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1				0	0	0	0	0	Trypanosomiasis (Surra)
14	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1				0	0	0	0	0	Helminthiasis
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				0	0	0	0	0	Scabies
16	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1				0	0	0	0	0	Thymphani (Bloat)

Tabel 4.10 Jumlah Masing-Masing Gejala Dari Setiap Penyakit

Kode	Gejala	Penyakit															
		Anthrax (P1)	Brucellosis (P2)	Foot Rot (Kuku Buruk) (P3)	Black Leg (Radang Paha) (P4)	Botulisme (P5)	SE (Ngorok) (P6)	MCF (Ingusan) (P7)	PMK (P8)	Jembrana (P9)	BVD (Diare) (P10)	IBR (P11)	BEF (Demam Tiga Hari) (P12)	Trypanosomiasis (Surra) (P13)	Helmianthiasis (P14)	Scabies (P15)	Thymphani (Bloat) (P16)
G1	Sapi Demam	10	0	8	8	0	12	10	7	11	4	5	5	3	0	0	0
G2	Sapi lemah dan mudah ambruk	10	0	0	0	7	0	9	0	0	0	0	4	0	0	0	4
G3	Radang pada bagian limpa	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G4	Diare	12	0	0	0	0	0	0	0	11	4	0	0	0	6	0	0
G5	Banyak pendarahan pada beberapa bagian tubuh	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G6	Nafas tersengah-sengah/pernafasan terganggu/kesulitan bernafas	7	0	0	0	0	12	0	0	0	0	5	5	0	0	0	4
G7	Sapi cepat lelah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
G8	Gerakan Sapi tidak teratur	0	0	0	0	9	0	10	0	0	0	0	0	3	0	0	0
G9	Selaput lendir pucat kekuningan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0
G10	Tidak nafsu makan/nafsu makan turun	4	0	8	9	9	15	0	7	12	5	5	5	2	8	0	5
G11	Bulu Rontok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	8	0

G12	Celah kuku dan tumit bengkak	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G13	Keluar cairan kuning dan berbau busuk pada kuku	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G14	Mengelupasnya selaput pada bagian kuku	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G15	Sapi pincang saat bergerak dan kesakitan	0	0	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G16	Perut bagian kiri membesar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
G17	Sapi gemetar	4	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	4	0	0	0	0
G18	Sapi Lesu	0	0	0	0	5	15	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0
G19	Sapi malas atau susah bergerak dan berdiri	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
G20	Timbul cairan pada bagian hidung dan mata	0	0	0	0	0	0	8	0	13	4	0	5	0	0	0	0
G21	Sapi meneteskan air liur /hipersalivasi	0	0	0	0	6	15	7	7	14	0	0	5	0	0	0	0
G22	Bagian moncong kering	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G23	keluar nanah	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	8	0
G24	Mata keruh dan memutih	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G25	Kulit terkelupas	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G26	Sapi Kurus	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	5	0	0
G27	Sapi menggigit bagian tubuhnya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
G28	Sapi menggosok badan ke kandang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
G29	Kulit berkerak, menebal dan terkesan kaku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0
G30	Mata sayu dan berair	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G31	Paru - paru meradang	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

G32	Feses Lembek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	11	0	0
G33	Keguguran pada bulan 5-8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
G34	Mengeluarkan cairan vaginal yang berwarna keruh	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G35	Sapi jantan memperlihatkan gejala epididimitis dan orchitis	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G36	Adanya retensi plasenta	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G37	Adanya endometritis	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G38	Pangkal kaki bagian belakang pincang	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G39	Pernafasan meningkat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G40	Gigi gemertak	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G41	Sapi ngorok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G42	Mata terbelalak	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G43	Kesulitan Menelan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G44	Pembengkakan pada persendian lutut	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G45	Selaput lendir kemerahan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G46	Terdapat busung pada bagian kepala, tenggorokan, leher bagian bawah sampai gelambir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G47	Sembelit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
G48	Bulu kusam dan berdiri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
G49	Terdapat busung pada perut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0
G50	Peradangan pada lidah dan mulut bagian dalam	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0

G51	Adanya lepuh pada gusi, lidah, dan pangkal lidah	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0
G52	Lepuh pada ambing dan puting ternak betina	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
G53	Keguguran pada ternak betina	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
G54	Selaput lendir lidah terkelupas	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
G55	Lepuh-lepuh diantara teracak dan sekitar batas atas kuku	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
G56	Erosi pada mukosa mulut	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0
G57	Pembengkakan limfonodus	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0
G58	Perdarahan titik pada membran mukosa	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
G59	Keringat darah	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
G60	Keluar darah pada hidung dan dubur	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G61	Otot yang terluka berbintik merah dan terasa krepitasi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G62	Konjunktivitis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
G63	Hidung basah berlendir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
G64	Peradangan pada vulva dan vagina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0
G65	Peradangan pada glans penis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0

Tabel 4.11 Bobot Nilai CF Pakar Penyakit Sapi

Kode	Gejala	Penyakit															
		Anthrax (P1)	Brucellosis (P2)	Foot Rot (Kuku Buruk) (P3)	Black Leg (Radang Paha) (P4)	Botulisme (P5)	SE (Ngorok) (P6)	MCF (Ingusan) (P7)	PMK (P8)	Jembrana (P9)	BVD (Diare) (P10)	IBR (P11)	BEF (Demam Tiga Hari) (P12)	Trypanosomiasis (Surra) (P13)	Helmianthiasis (P14)	Scabies (P15)	Thymphani (Bloat) (P16)
G1	Sapi Demam	0.9	0	0.6	0.9	0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0	0	0
G2	Sapi lemah dan mudah ambruk	0.8	0	0	0	0.6	0	0.8	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0.8
G3	Radang pada bagian limpa	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G4	Diare	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0.9	0	0	0	0.9	0	0
G5	Banyak pendarahan pada beberapa bagian tubuh	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G6	Nafas tersengah-sengah/pernafasan terganggu/kesulitan bernafas	0.6	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0.6	0.9	0	0	0	0.8
G7	Sapi cepat lelah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0
G8	Gerakan Sapi tidak teratur	0	0	0	0	0.4	0	0.2	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0
G9	Selaput lendir pucat kekuningan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0.2	0	0
G10	Tidak nafsu makan/nafsu makan turun	0.6	0	0.4	0.8	0.8	0.9	0	0.9	0.8	0.9	0.8	0.6	0.8	0.2	0	0.6
G11	Bulu Rontok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0.8	0

G12	Celah kuku dan tumit bengkak	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G13	Keluar cairan kuning dan berbau busuk pada kuku	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G14	Mengelupasnya selaput pada bagian kuku	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G15	Sapi pincang saat bergerak dan kesakitan	0	0	0.6	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G16	Perut bagian kiri membesar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9
G17	Sapi gemetar	0.6	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0
G18	Sapi Lesu	0	0	0	0	0.8	0.6	0	0	0	0.4	0	0.8	0	0	0	0
G19	Sapi malas atau susah bergerak dan berdiri	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0
G20	Timbul cairan pada bagian hidung dan mata	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0.8	0.6	0	0.8	0	0	0	0
G21	Sapi meneteskan air liur /hipersalivasi	0	0	0	0	0.6	0.9	0.6	0.8	0.8	0	0	0.9	0	0	0	0
G22	Bagian moncong kering	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G23	keluar nanah	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0
G24	Mata keruh dan memutih	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G25	Kulit terkelupas	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G26	Sapi Kurus	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0
G27	Sapi menggigit bagian tubuhnya	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0
G28	Sapi menggosok badan ke kandang	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0
G29	Kulit berkerak, menebal dan terkesan kaku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0
G30	Mata sayu dan berair	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G31	Paru - paru meradang	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

G32	Feses Lembek	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0.2	0	0
G33	Keguguran pada bulan 5-8	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0
G34	Mengeluarkan cairan vaginal yang berwarna keruh	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G35	Sapi jantan memperlihatkan gejala epididimitis dan orchitis	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G36	Adanya retensi plasenta	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G37	Adanya endometritis	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G38	Pangkal kaki bagian belakang pincang	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G39	Pernafasan meningkat	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G40	Gigi gemertak	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G41	Sapi ngorok	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G42	Mata terbelalak	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G43	Kesulitan Menelan	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G44	Pembengkakan pada persendian lutut	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G45	Selaput lendir kemerahan	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G46	Terdapat busung pada bagian kepala, tenggorokan, leher bagian bawah sampai gelambir	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G47	Sembelit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0
G48	Bulu kusam dan berdiri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0
G49	Terdapat busung pada perut	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0
G50	Peradangan pada lidah dan mulut bagian dalam	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0

G51	Adanya lepuh pada gusi, lidah, dan pangkal lidah	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
G52	Lepuh pada ambing dan puting ternak betina	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
G53	Keguguran pada ternak betina	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0
G54	Selaput lendir lidah terkelupas	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0	0	0
G55	Lepuh-lepuh diantara teracak dan sekitar batas atas kuku	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0
G56	Erosi pada mukosa mulut	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0
G57	Pembengkakan limfonodus	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0
G58	Perdarahan titik pada membran mukosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0
G59	Keringat darah	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0
G60	Keluar darah pada hidung dan dubur	0	0	0	0.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G61	Otot yang terluka berbintik merah dan terasa krepitasi	0	0	0	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G62	Konjunktivitis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0
G63	Hidung basah berlendir	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0
G64	Peradangan pada vulva dan vagina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0
G65	Peradangan pada glans penis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0

4.2.3 Mesin Inferensi

Mesin inferensi yang digunakan pada penelitian ini adalah *forward chaining*. Proses *forward chaining* adalah teknik pelacakan yang dimulai dari proses penalaran sekumpulan fakta yang telah dimasukkan oleh pengguna system (*user*) kemudian akan mencocokkan masukan tersebut selesai dilakukan, data dari proses tersebut akan dilakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*.

4.2.4 Proses Perhitungan Manual

Pada sub-bab ini akan dilakukan proses perhitungan manual menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*, dimana proses tersebut dimulai dari proses dimana pengguna system pakar (*user*) menginputkan gejala yang dialami hingga tahap akhir proses yaitu hasil diagnosis penyakit sapi berdasarkan *inputan* pengguna system pakar.

4.2.4.1 Proses Perhitungan Manual dengan Metode Naïve Bayes

Mengacu pada Tabel 4.4 terdapat beberapa data *inputan* berupa pilihan gejala-gejala penyakit sapi yang akan dipilih oleh *user* dan gejala-gejala yang *diinputkan* oleh *user* antara lain:

- Sapi lemah dan mudah ambruk (G2)
- Radang pada bagian limpa (G3)
- Sapi cepat lelah (G7)
- Tidak nafsu makan/nafsu makan turun (G10)
- Timbul cairan pada bagian hidung dan mata (G20)
- Otot yang terluka berbintik merah dan terasa krepitasi (G61)
- Hidung basah berlendir (G63)
- Peradangan pada gvulva dan vagina (G64)

Dengan menganalisis gejala-gejala yang diinputkan oleh user 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 *diinputkan* user menggunakan persamaan (2.1).

$$\begin{aligned} P(P1) &= \text{jumlah } P1/\text{keseluruhan data} \\ &= 14/165 \\ &= 0.0848485 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(P2) &= \text{jumlah } P2/\text{keseluruhan data} \\ &= 11/165 \\ &= 0.0666667 \end{aligned}$$

$$P(P3) = \text{jumlah } P3/\text{keseluruhan data}$$

$$= 13/165$$

$$= 0.0787879$$

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

$$= 10/165$$

$$= 0.0606061$$

$$P(P5) = \text{jumlah P5/keseluruhan data}$$

$$= 9/165$$

$$= 0.0545455$$

$$P(P6) = \text{jumlah P6/keseluruhan data}$$

$$= 18/165$$

$$= 0.1090909$$

$$P(P7) = \text{jumlah P7/keseluruhan data}$$

$$= 10/165$$

$$= 0.0606061$$

$$P(P8) = \text{jumlah P8/keseluruhan data}$$

$$= 10/165$$

$$= 0.0606061$$

$$P(P9) = \text{jumlah P1/keseluruhan data}$$

$$= 14/165$$

$$= 0.0848485$$

$$P(P10) = \text{jumlah P10/keseluruhan data}$$

$$= 5/165$$

$$= 0.030303$$

$$P(P11) = \text{jumlah P11/keseluruhan data}$$

$$= 11/165$$

$$= 0.0666667$$

$$P(P12) = \text{jumlah P1/keseluruhan data}$$

$$= 5/165$$

$$= 0.030303$$

$$P(P13) = \text{jumlah P1/keseluruhan data}$$

$$= 3/165$$

$$= 0.0181818$$

$P(P14) = \text{jumlah } P1 / \text{keseluruhan data}$

$$= 12/165$$

$$= 0.0727273$$

$P(P15) = \text{jumlah } P1 / \text{keseluruhan data}$

$$= 12/165$$

$$= 0.0727273$$

$P(P16) = \text{jumlah } P1 / \text{keseluruhan data}$

$$= 8/165$$

$$= 0.0484848$$

Tabel 4.12 Nilai Prior

No	Penyakit	Nilai Prior
1	P1	0.0848485
2	P2	0.0666667
3	P3	0.0787879
4	P4	0.0606061
5	P5	0.0545455
6	P6	0.1090909
7	P7	0.0606061
8	P8	0.0606061
9	P9	0.0848485
10	P10	0.030303
11	P11	0.0666667
12	P12	0.030303
13	P13	0.0181818
14	P14	0.0727273
15	P15	0.0727273
16	P16	0.0484848

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 dengan jumlah masing-masing penyakit yang terdapat pada data latih menggunakan persamaan (2.2).

a. P1

$$\begin{aligned}P(G2|P1) &= \text{jumlah G2 pada P1/jumlah P1} \\&= 10/14 \\&= 0.714286\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G3|P1) &= \text{jumlah G3 pada P1/jumlah P1} \\&= 12/14 \\&= 0.857143\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G7|P1) &= \text{jumlah G7 pada P1/jumlah P1} \\&= 0/14 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G10|P1) &= \text{jumlah G10 pada P1/jumlah P1} \\&= 4/14 \\&= 0.285714\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G20|P1) &= \text{jumlah G20 pada P1/jumlah P1} \\&= 0/14 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G61|P1) &= \text{jumlah G61 pada P1/jumlah P1} \\&= 0/14 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G63|P1) &= \text{jumlah G63 pada P1/jumlah P1} \\&= 0/14 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G64|P1) &= \text{jumlah G64 pada P1/jumlah P1} \\&= 0/14 \\&= 0.001\end{aligned}$$

b. P2

$$\begin{aligned}P(G2|P2) &= \text{jumlah G2 pada P2/jumlah P2} \\&= 0/11 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$P(G3|P2) = \text{jumlah G3 pada P2/jumlah P2}$$

$$= 0/11$$

$$= 0.001$$

$$P(G7|P2) = \text{jumlah G7 pada P2/jumlah P2}$$

$$= 0/11$$

$$= 0.001$$

$$P(G10|P2) = \text{jumlah G10 pada P2/jumlah P2}$$

$$= 9/11$$

$$= 0.818182$$

$$P(G20|P2) = \text{jumlah G20 pada P2/jumlah P2}$$

$$= 0/11$$

$$= 0.001$$

$$P(G61|P2) = \text{jumlah G61 pada P2/jumlah P2}$$

$$= 0/11$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P2) = \text{jumlah G63 pada P2/jumlah P2}$$

$$= 0/11$$

$$= 0.001$$

$$P(G64|P2) = \text{jumlah G64 pada P2/jumlah P2}$$

$$= 0/11$$

$$= 0.001$$

c. P3

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

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

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

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

$$P(G7|P3) = \text{jumlah G7 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

$$P(G10|P3) = \text{jumlah G10 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

$$P(G20|P3) = \text{jumlah G20 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

$$P(G61|P3) = \text{jumlah G61 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P3) = \text{jumlah G63 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

$$P(G64|P3) = \text{jumlah G64 pada P3/jumlah P3}$$

$$= 0/13$$

$$= 0.001$$

d. P4

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

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

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

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G7|P4) = \text{jumlah G7 pada P4/jumlah P4}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

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

$$= 8/10$$

$$= 0.8$$

$$P(G20|P4) = \text{jumlah G20 pada P4/jumlah P4}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G61|P4) = \text{jumlah G61 pada P4/jumlah P4}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$\begin{aligned} P(G63|P4) &= \text{jumlah G63 pada P4/jumlah P4} \\ &= 0/10 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G64|P4) &= \text{jumlah G64 pada P4/jumlah P4} \\ &= 0/10 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

e. P5

$$\begin{aligned} P(G2|P5) &= \text{jumlah G2 pada P5/jumlah P5} \\ &= 7/9 \\ &= 0.7777778 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G3|P5) &= \text{jumlah G3 pada P5/jumlah P5} \\ &= 0/9 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G7|P5) &= \text{jumlah G7 pada P5/jumlah P5} \\ &= 0/9 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G10|P5) &= \text{jumlah G10 pada P5/jumlah P5} \\ &= 9/9 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G20|P5) &= \text{jumlah G20 pada P5/jumlah P5} \\ &= 0/9 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G61|P5) &= \text{jumlah G61 pada P5/jumlah P5} \\ &= 0/9 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G63|P5) &= \text{jumlah G63 pada P5/jumlah P5} \\ &= 0/9 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G64|P5) &= \text{jumlah G64 pada P5/jumlah P5} \\ &= 0/9 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

f. P6

$$\begin{aligned} P(G2|P6) &= \text{jumlah G2 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/18 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G3|P6) &= \text{jumlah G3 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/18 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G7|P6) &= \text{jumlah G7 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/18 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G10|P6) &= \text{jumlah G10 pada P6/jumlah P6} \\ &= 15/18 \\ &= 0.8333333 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G20|P6) &= \text{jumlah G20 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/18 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G61|P6) &= \text{jumlah G61 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/18 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G63|P6) &= \text{jumlah G63 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/18 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G64|P6) &= \text{jumlah G64 pada P6/jumlah P6} \\ &= 0/18 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

g. P7

$$\begin{aligned} P(G2|P7) &= \text{jumlah G2 pada P7/jumlah P7} \\ &= 9/10 \\ &= 0.9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G3|P7) &= \text{jumlah G3 pada P7/jumlah P7} \\ &= 0/10 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$P(G7|P7) = \text{jumlah G7 pada P7/jumlah P7}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G10|P7) = \text{jumlah G10 pada P7/jumlah P7}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G20|P7) = \text{jumlah G20 pada P7/jumlah P7}$$

$$= 8/10$$

$$= 0.8$$

$$P(G61|P7) = \text{jumlah G61 pada P7/jumlah P7}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P7) = \text{jumlah G63 pada P7/jumlah P7}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G64|P7) = \text{jumlah G64 pada P7/jumlah P7}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

h. P8

$$P(G2|P8) = \text{jumlah G2 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G3|P8) = \text{jumlah G3 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G7|P8) = \text{jumlah G7 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

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

$$= 7/10$$

$$= 0.7$$

$$P(G20|P8) = \text{jumlah G20 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G61|P8) = \text{jumlah G61 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P8) = \text{jumlah G63 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

$$P(G64|P8) = \text{jumlah G64 pada P8/jumlah P8}$$

$$= 0/10$$

$$= 0.001$$

i. P9

$$P(G2|P9) = \text{jumlah G2 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/14$$

$$= 0.001$$

$$P(G3|P9) = \text{jumlah G3 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/14$$

$$= 0.001$$

$$P(G7|P9) = \text{jumlah G7 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/14$$

$$= 0.001$$

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

$$= 12/14$$

$$= 0.857143$$

$$P(G20|P9) = \text{jumlah G20 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 14/14$$

$$= 1$$

$$P(G61|P9) = \text{jumlah G61 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/14$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P9) = \text{jumlah G63 pada P9/jumlah P9}$$

$$= 0/14$$

$$= 0.001$$

$$\begin{aligned} P(G64|P9) &= \text{jumlah G64 pada P9/jumlah P9} \\ &= 0/14 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

j. P10

$$\begin{aligned} P(G2|P10) &= \text{jumlah G2 pada P10/jumlah P10} \\ &= 0/5 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G3|P10) &= \text{jumlah G3 pada P10/jumlah P10} \\ &= 0/5 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G7|P10) &= \text{jumlah G7 pada P10/jumlah P10} \\ &= 0/5 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G10|P10) &= \text{jumlah G10 pada P10/jumlah P10} \\ &= 5/5 \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G20|P10) &= \text{jumlah G20 pada P10/jumlah P10} \\ &= 4/5 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G61|P10) &= \text{jumlah G61 pada P10/jumlah P10} \\ &= 0/5 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G63|P10) &= \text{jumlah G63 pada P10/jumlah P10} \\ &= 0/5 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G64|P10) &= \text{jumlah G64 pada P10/jumlah P10} \\ &= 0/5 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

k. P11

$$\begin{aligned} P(G2|P11) &= \text{jumlah G2 pada P11/jumlah P11} \\ &= 0/11 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G3|P11) &= \text{jumlah G3 pada P11/jumlah P11} \\ &= 0/11 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G7|P11) &= \text{jumlah G7 pada P11/jumlah P11} \\ &= 0/11 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G10|P11) &= \text{jumlah G10 pada P11/jumlah P11} \\ &= 5/11 \\ &= 0.454545 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G20|P11) &= \text{jumlah G20 pada P11/jumlah P11} \\ &= 0/11 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G61|P11) &= \text{jumlah G61 pada P11/jumlah P11} \\ &= 0/11 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G63|P11) &= \text{jumlah G63 pada P11/jumlah P11} \\ &= 10/11 \\ &= 0.909091 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G64|P11) &= \text{jumlah G64 pada P11/jumlah P11} \\ &= 11/11 \\ &= 1 \end{aligned}$$

I. P12

$$\begin{aligned} P(G2|P12) &= \text{jumlah G2 pada P12/jumlah P12} \\ &= 4/5 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G3|P12) &= \text{jumlah G3 pada P12/jumlah P12} \\ &= 0/5 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(G7|P12) &= \text{jumlah G7 pada P12/jumlah P12} \\ &= 0/11 \\ &= 0.001 \end{aligned}$$

$$P(G10|P12) = \text{jumlah G10 pada P12/jumlah P12}$$

$$= 5/5$$

$$= 1$$

$$P(G20|P12) = \text{jumlah G20 pada P12} / \text{jumlah P12}$$

$$= 5/5$$

$$= 1$$

$$P(G61|P12) = \text{jumlah G61 pada P12} / \text{jumlah P12}$$

$$= 0/4$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P12) = \text{jumlah G63 pada P12} / \text{jumlah P12}$$

$$= 0/5$$

$$= 0.001$$

$$P(G64|P12) = \text{jumlah G64 pada P12} / \text{jumlah P12}$$

$$= 0/5$$

$$= 0.001$$

m. P13

$$P(G2|P13) = \text{jumlah G2 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G3|P13) = \text{jumlah G3 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G7|P13) = \text{jumlah G7 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 2/3$$

$$= 0.666667$$

$$P(G10|P13) = \text{jumlah G10 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 2/3$$

$$= 0.666667$$

$$P(G20|P13) = \text{jumlah G20 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G61|P13) = \text{jumlah G61 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P13) = \text{jumlah G63 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G64|P13) = \text{jumlah G64 pada P13} / \text{jumlah P13}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

n. P14

$$P(G2|P14) = \text{jumlah G2 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G3|P14) = \text{jumlah G3 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G7|P14) = \text{jumlah G7 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G10|P14) = \text{jumlah G10 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 2/3$$

$$= 0.666667$$

$$P(G20|P14) = \text{jumlah G20 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G61|P14) = \text{jumlah G61 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G63|P14) = \text{jumlah G63 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

$$P(G64|P14) = \text{jumlah G64 pada P14} / \text{jumlah P14}$$

$$= 0/3$$

$$= 0.001$$

o. P15

$$\begin{aligned}P(G2|P15) &= \text{jumlah G2 pada P15/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G3|P15) &= \text{jumlah G3 pada P15/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G7|P15) &= \text{jumlah G7 pada P15/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G10|P15) &= \text{jumlah G10 pada P15/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G20|P15) &= \text{jumlah G20 pada P15/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G61|P15) &= \text{jumlah G61 pada P15/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G63|P15) &= \text{jumlah G63 pada P15/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G64|P15) &= \text{jumlah G64 pada P1/jumlah P15} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

p. P16

$$\begin{aligned}P(G2|P16) &= \text{jumlah G2 pada P16/jumlah P16} \\&= 4/8 \\&= 0.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}P(G3|P16) &= \text{jumlah G3 pada P16/jumlah P16} \\&= 0/3 \\&= 0.001\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(G7|P16) &= \text{jumlah G7 pada P16/jumlah P16} \\
 &= 0/3 \\
 &= 0.001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(G10|P16) &= \text{jumlah G10 pada P16/jumlah P16} \\
 &= 5/8 \\
 &= 0.001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(G20|P16) &= \text{jumlah G20 pada P16/jumlah P16} \\
 &= 0/3 \\
 &= 0.001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(G61|P16) &= \text{jumlah G61 pada P16/jumlah P16} \\
 &= 0/3 \\
 &= 0.001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(G63|P16) &= \text{jumlah G63 pada P16/jumlah P16} \\
 &= 0/3 \\
 &= 0.001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(G64|P16) &= \text{jumlah G64 pada P16/jumlah P16} \\
 &= 0/3 \\
 &= 0.001
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil penghitungan likelihood pada masing-masing gejala inputan yang ada pada setiap penyakit, maka hasil penghitungan likelihood ditunjukkan pada Tabel 4.13 untuk mempermudah dalam proses komputasi berikutnya yang menggunakan nilai likelihood.

Tabel 4.13 Nilai Likelihood

No.	Penyakit	Gejala							
		G2	G3	G7	G10	G20	G61	G63	G64
1	P1	0.714286	0.857143	0.001	0.285714	0.001	0.001	0.001	0.001
2	P2	0.001	0.001	0.001	0.818182	0.001	0.001	0.001	0.001
3	P3	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
4	P4	0.001	0.001	0.001	0.8	0.001	0.001	0.001	0.001
5	P5	0.7777778	0.001	0.001	1	0.001	0.001	0.001	0.001
6	P6	0.001	0.001	0.001	0.8333333	0.001	0.001	0.001	0.001
7	P7	0.9	0.001	0.001	0.001	0.8	0.001	0.001	0.001
8	P8	0.001	0.001	0.001	0.7	0.001	0.001	0.001	0.001

9	P9	0.001	0.001	0.001	0.857143	1	0.001	0.001	0.001
10	P10	0.001	0.001	0.001	1	0.8	0.001	0.001	0.001
11	P11	0.001	0.001	0.001	0.454545	0.001	0.001	0.909091	1
12	P12	0.8	0.001	0.001	1	1	0.001	0.001	0.001
13	P13	0.001	0.001	0.666667	0.666667	0.001	0.001	0.001	0.001
14	P14	0.001	0.001	0.001	0.666667	0.001	0.001	0.001	0.001
15	P15	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
16	P16	0.5	0.001	0.001	0.625	0.001	0.001	0.001	0.001

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 menggunakan persamaan (2.3).

a. Posterior P1

$$\begin{aligned}
 &= P(P1) \times P(G2|P1) \times P(G3|P1) \times P(G7|P1) \times P(G10|P1) \times P(G20|P1) \times P(G61|P1) \\
 &\times P(G63|P1) \times P(G64|P1) \\
 &= 0.08484848 \times 0.7143 \times 0.8571 \times 0.001 \times 0.2857 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
 &= 1.48423E-17
 \end{aligned}$$

b. Posterior P2

$$\begin{aligned}
 &= P(P2) \times P(G2|P2) \times P(G3|P2) \times P(G7|P2) \times P(G10|P2) \times P(G20|P2) \times P(G61|P2) \\
 &\times P(G63|P2) \times P(G64|P2) \\
 &= 0.06666667 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.8182 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
 &= 5.45455E-23
 \end{aligned}$$

c. Posterior P3

$$\begin{aligned}
 &= P(P3) \times P(G2|P3) \times P(G3|P3) \times P(G7|P3) \times P(G10|P3) \times P(G20|P3) \times P(G61|P3) \\
 &\times P(G63|P3) \times P(G64|P3) \\
 &= 0.07878788 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
 &= 7.87879E-26
 \end{aligned}$$

d. Posterior P4

$$\begin{aligned}
 &= P(P4) \times P(G2|P4) \times P(G3|P4) \times P(G7|P4) \times P(G10|P4) \times P(G20|P4) \times P(G61|P4) \\
 &\times P(G63|P4) \times P(G64|P4) \\
 &= 0.06060606 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.8 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
 &= 4.84848E-23
 \end{aligned}$$

e. Posterior P5

$$\begin{aligned}
 &= P(P5) \times P(G2|P5) \times P(G3|P5) \times P(G7|P5) \times P(G10|P5) \times P(G20|P5) \times P(G61|P5) \\
 &\times P(G63|P5) \times P(G64|P5) \\
 &= 0.05454545 \times 0.77778 \times 0.001 \times 0.001 \times 1 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
 &= 4.24242E-20
 \end{aligned}$$

f. Posterior P6

- $$\begin{aligned}
&= P(P6) \times P(G2|P6) \times P(G3|P6) \times P(G7|P6) \times P(G10|P6) \times P(G20|P6) \times P(G61|P6) \\
&\times P(G63|P6) \times P(G64|P6) \\
&= 0.10909091 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.83333 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 9.09091E-23
\end{aligned}$$
- g. Posterior P7
- $$\begin{aligned}
&= P(P7) \times P(G2|P7) \times P(G3|P7) \times P(G7|P7) \times P(G10|P7) \times P(G20|P7) \times P(G61|P7) \\
&\times P(G63|P7) \times P(G64|P7) \\
&= 0.06060606 \times 0.9 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.8 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 4.36364E-20
\end{aligned}$$
- h. Posterior P8
- $$\begin{aligned}
&= P(P8) \times P(G2|P8) \times P(G3|P8) \times P(G7|P8) \times P(G10|P8) \times P(G20|P8) \times P(G61|P8) \\
&\times P(G63|P8) \times P(G64|P8) \\
&= 0.06060606 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.7 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 4.24242E-23
\end{aligned}$$
- i. Posterior P9
- $$\begin{aligned}
&= P(P9) \times P(G2|P9) \times P(G3|P9) \times P(G7|P9) \times P(G10|P9) \times P(G20|P9) \times P(G61|P9) \\
&\times P(G63|P9) \times P(G64|P9) \\
&= 0.08484848 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.8571 \times 1 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 7.27273E-20
\end{aligned}$$
- j. Posterior P10
- $$\begin{aligned}
&= P(P10) \times P(G2|P10) \times P(G3|P10) \times P(G7|P10) \times P(G10|P10) \times P(G20|P10) \times \\
&P(G61|P10) \times P(G63|P10) \times P(G64|P10) \\
&= 0.03030303 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 1 \times 0.8 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 2.42424E-20
\end{aligned}$$
- k. Posterior P11
- $$\begin{aligned}
&= P(P11) \times P(G2|P11) \times P(G3|P11) \times P(G7|P11) \times P(G10|P11) \times P(G20|P11) \times \\
&P(G61|P11) \times P(G63|P11) \times P(G64|P11) \\
&= 0.06666667 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times .4545 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.9091 \times 1 \\
&= 2.75482E-17
\end{aligned}$$
- l. Posterior P12
- $$\begin{aligned}
&= P(P12) \times P(G2|P12) \times P(G3|P12) \times P(G7|P12) \times P(G10|P12) \times P(G20|P12) \times \\
&P(G61|P12) \times P(G63|P12) \times P(G64|P12) \\
&= 0.03030303 \times 0.8 \times 0.001 \times 0.001 \times 1 \times 1 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 2.42424E-17
\end{aligned}$$
- m. Posterior P13
- $$\begin{aligned}
&= P(P13) \times P(G2|P13) \times P(G3|P13) \times P(G7|P13) \times P(G10|P13) \times P(G20|P13) \times \\
&P(G61|P13) \times P(G63|P13) \times P(G64|P13) \\
&= 0.01818182 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.6667 \times 0.6667 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 8.08081E-21
\end{aligned}$$
- n. Posterior P14
- $$\begin{aligned}
&= P(P14) \times P(G2|P14) \times P(G3|P14) \times P(G7|P14) \times P(G10|P14) \times P(G20|P14) \times \\
&P(G61|P14) \times P(G63|P14) \times P(G64|P14) \\
&= 0.07272727 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.6667 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 4.84848E-23
\end{aligned}$$
- o. Posterior P15

$$\begin{aligned}
&= P(P15) \times P(G2|P15) \times P(G3|P15) \times P(G7|P15) \times P(G10|P15) \times P(G20|P15) \times \\
&P(G61|P15) \times P(G63|P15) \times P(G64|P15) \\
&= 0.07272727 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 7.27273E-26
\end{aligned}$$

p. Posterior P16

$$\begin{aligned}
&= P(P16) \times P(G2|P16) \times P(G3|P16) \times P(G7|P16) \times P(G10|P16) \times P(G20|P16) \times \\
&P(G61|P16) \times P(G63|P16) \times P(G64|P16) \\
&= 0.04848485 \times 0.5 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.625 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \times 0.001 \\
&= 1.51515E-20
\end{aligned}$$

Tabel 4.14 Nilai *Posterior*

No	Penyakit	Nilai Posterior
1	P1	1.48423E-17
2	P2	5.45455E-23
3	P3	7.87879E-26
4	P4	4.84848E-23
5	P5	4.24242E-20
6	P6	9.09091E-23
7	P7	4.36364E-20
8	P8	4.24242E-23
9	P9	7.27273E-20
10	P10	2.42424E-20
11	P11	2.75482E-17
12	P12	2.42424E-17
13	P13	8.08081E-21
14	P14	4.84848E-23
15	P15	7.27273E-26
16	P16	1.51515E-20

Berdasarkan hasil perhitungan nilai posterior diatas, maka nilai probabilitas akhir maksimum terdapat pada P11 sebesar 2.75482E-17. Hasil diagnosis penyakit sapi berdasarkan gejala inputan yaitu IBR.

4.2.3.2 Proses Perhitungan Manual dengan Metode Certainty Factor

Setelah mendapatkan hasil diagnosis penyakit melalui perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes*, selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai kepastian menggunakan metode *certainty factor*. Dari nilai bobot pada Tabel 4.11 akan dihitung nilai CF terbesar berdasarkan gejala yang dimiliki setiap penyakit. Perhitungan ini dimaksudkan untuk memastikan hasil keluaran CF maksimal mendekati nilai 1 serta untuk mengetahui persentase dari hasil perhitungan metode *Naïve Bayes*.

1. Langkah pertama

Penyakit yang akan dihitung nilai kepastiannya merupakan penyakit dari hasil diagnosis pada metode *Naïve Bayes*, yaitu IBR. Terlihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Nilai CF Pakar Penyakit Sapi

No.	Gejala	Nilai CF Pakar
1	Sapi Demam	0.9
2	Sapi lemah dan mudah ambruk	0
3	Radang pada bagian limpa	0
4	Diare	0
5	Banyak pendarahan pada beberapa bagian tubuh	0
6	Nafas tersengah-sengah/pernafasan terganggu/kesulitan bernafas	0.6
7	Sapi cepat lelah	0
8	Gerakan Sapi tidak teratur	0
9	Selaput lendir pucat kekuningan	0
10	Tidak nafsu makan/nafsu makan turun	0.8
11	Bulu Rontok	0
12	Celah kuku dan tumit bengkak	0
13	Keluar cairan kuning dan berbau busuk pada kuku	0
14	Mengelupasnya selaput pada bagian kuku	0
15	Sapi pincang saat bergerak dan kesakitan	0
16	Perut bagian kiri membesar	0
17	Sapi gemetar	0
18	Sapi Lesu	0
19	Sapi malas atau susah bergerak dan berdiri	0
20	Timbul cairan pada bagian hidung dan mata	0
21	Sapi meneteskan air liur /hipersalivasi	0
22	Bagian moncong kering	0
23	keluar nanah	0
24	Mata keruh dan memutih	0
25	Kulit terkelupas	0

26	Sapi Kurus	0
27	Sapi menggigit bagian tubuhnya	0
28	Sapi menggosok badan ke kandang	0
29	Kulit berkerak, menebal dan terkesan kaku	0
30	Mata sayu dan berair	0
31	paru - paru meradang	0
32	Feses Lembek	0
33	Keguguran pada bulan 5-8	0.6
34	Mengeluarkan cairan vaginal yang berwarna keruh	0
35	Sapi jantan memperlihatkan gejala epididimitis dan orchitis	0
36	Adanya retensi plasenta	0
37	Adanya endometritis	0
38	Pangkal kaki bagian belakang pincang	0
39	Pernafasan meningkat	0
40	Gigi gemertak	0
41	Sapi ngorok	0
42	Mata terbelalak	0
43	Kesulitan Menelan	0
44	Pembengkakan pada persendian lutut	0
45	Selaput lendir kemerahan	0
46	Terdapat busung pada bagian kepala, tenggorokan, leher bagian bawah sampai gelambir	0
47	Sembelit	0
48	Bulu kusam dan berdiri	0
49	Terdapat busung pada perut	0
50	Peradangan pada lidah dan mulut bagian dalam	0
51	Adanya lepuh pada gusi, lidah, dan pangkal lidah	0
52	Lepuh pada ambing dan puting ternak betina	0
53	Keguguran pada ternak betina	0
54	Selaput lendir lidah terkelupas	0

55	Lepuh-lepuh diantara teracak dan sekitar batas atas kuku	0
56	Erosi pada mukosa mulut	0
57	Pembengkakan limfonodus	0
58	Perdarahan titik pada membran mukosa	0
59	Keringat darah	0
60	Keluar darah pada hidung dan dubur	0
61	Otot yang terluka berbintik merah dan terasa krepitasi	0
62	Konjunctivitis	0.4
63	Hidung basah berlendir	0.6
64	Peradangan pada vulva dan vagina	0.4
65	Peradangan pada glans penis	0.6

Tabel 4.16 Nilai CF User

No.	Gejala	Nilai CF User
1	Sapi Demam	0
2	Sapi lemah dan mudah ambruk	1
3	Radang pada bagian limpa	1
4	Diare	0
5	Banyak pendarahan pada beberapa bagian tubuh	0
6	Nafas tersengah-sengah/pernafasan terganggu/kesulitan bernafas	0
7	Sapi cepat lelah	1
8	Gerakan Sapi tidak teratur	0
9	Selaput lendir pucat kekuningan	0
10	Tidak nafsu makan/nafsu makan turun	1
11	Bulu Rontok	0
12	Celah kuku dan tumit bengkok	0
13	Keluar cairan kuning dan berbau busuk pada kuku	0
14	Mengelupasnya selaput pada bagian kuku	0
15	Sapi pincang saat bergerak dan kesakitan	0
16	Perut bagian kiri membesar	0

17	Sapi gemetar	1
18	Sapi Lesu	0
19	Sapi malas atau susah bergerak dan berdiri	0
20	Timbul cairan pada bagian hidung dan mata	1
21	Sapi meneteskan air liur /hipersalivasi	0
22	Bagian moncong kering	0
23	keluar nanah	0
24	Mata keruh dan memutih	0
25	Kulit terkelupas	0
26	Sapi Kurus	0
27	Sapi menggigit bagian tubuhnya	0
28	Sapi menggosok badan ke kandang	0
29	Kulit berkerak, menebal dan terkesan kaku	0
30	Mata sayu dan berair	0
31	paru - paru meradang	0
32	Feses Lembek	0
33	Keguguran pada bulan 5-8	0
34	Mengeluarkan cairan vaginal yang berwarna keruh	0
35	Sapi jantan memperlihatkan gejala epididimitis dan orchitis	0
36	Adanya retensi plasenta	0
37	Adanya endometritis	0
38	Pangkal kaki bagian belakang pincang	0
39	Pernafasan meningkat	0
40	Gigi gemertak	0
41	Sapi ngorok	0
42	Mata terbelalak	0
43	Kesulitan Menelan	0
44	Pembengkakan pada persendian lutut	0
45	Selaput lendir kemerahan	0

46	Terdapat busung pada bagian kepala, tenggorokan, leher bagian bawah sampai gelambir	0
47	Sembelit	0
48	Bulu kusam dan berdiri	0
49	Terdapat busung pada perut	0
50	Peradangan pada lidah dan mulut bagian dalam	0
51	Adanya lepuh pada gusi, lidah, dan pangkal lidah	0
52	Lepuh pada ambung dan puting ternak betina	0
53	Keguguran pada ternak betina	0
54	Selaput lendir lidah terkelupas	0
55	Lepuh-lepuh diantara teracak dan sekitar batas atas kuku	0
56	Erosi pada mukosa mulut	0
57	Pembengkakan limfonodus	0
58	Perdarahan titik pada membran mukosa	0
59	Keringat darah	0
60	Keluar darah pada hidung dan dubur	0
61	Otot yang terluka berbintik merah dan terasa krepitasi	1
62	Konjunktivitis	0
63	Hidung basah berlendir	1
64	Peradangan pada vulva dan vagina	1
65	Peradangan pada glans penis	0

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

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

$$CF(1) = 0.9 \times 0$$

$$= 0$$

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

$$= 0$$

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

$$\begin{aligned}
 &= 0 \\
 \text{CF}(4) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(5) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(6) &= 0.6 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(7) &= 0 \times 1 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(8) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(9) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(10) &= 0.8 \times 1 \\
 &= 0.8 \\
 \text{CF}(11) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(12) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(13) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(14) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(15) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(16) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(17) &= 0 \times 1 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(18) &= 0 \times 0 \\
 &= 0 \\
 \text{CF}(19) &= 0 \times 0
 \end{aligned}$$

	= 0
CF(20)	= 0 x 1
	= 0
CF(21)	= 0 x 0
	= 0
CF(22)	= 0 x 0
	= 0
CF(23)	= 0 x 0
	= 0
CF(24)	= 0 x 0
	= 0
CF(25)	= 0 x 0
	= 0
CF(26)	= 0 x 0
	= 0
CF(27)	= 0 x 0
	= 0
CF(28)	= 0 x 0
	= 0
CF(29)	= 0 x 0
	= 0
CF(30)	= 0 x 0
	= 0
CF(31)	= 0 x 0
	= 0
CF(32)	= 0 x 0
	= 0
CF(33)	= 0.6 x 0
	= 0
CF(34)	= 0 x 0
	= 0
CF(35)	= 0 x 0

	= 0
CF(36)	= 0 x 0
	= 0
CF(37)	= 0 x 0
	= 0
CF(38)	= 0 x 0
	= 0
CF(39)	= 0 x 0
	= 0
CF(40)	= 0 x 0
	= 0
CF(41)	= 0 x 0
	= 0
CF(42)	= 0 x 0
	= 0
CF(43)	= 0 x 0
	= 0
CF(44)	= 0 x 0
	= 0
CF(45)	= 0 x 0
	= 0
CF(46)	= 0 x 0
	= 0
CF(47)	= 0 x 0
	= 0
CF(48)	= 0 x 0
	= 0
CF(49)	= 0 x 0
	= 0
CF(50)	= 0 x 0
	= 0
CF(51)	= 0 x 0

$$\begin{aligned}
&= 0 \\
CF(52) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(53) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(54) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(55) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(56) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(57) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(58) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(59) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(60) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(61) &= 0 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(62) &= 0.4 \times 0 \\
&= 0 \\
CF(63) &= 0.6 \times 1 \\
&= 0.6 \\
CF(64) &= 0.4 \times 1 \\
&= 0.4 \\
CF(65) &= 0.6 \times 0 \\
&= 0
\end{aligned}$$

2. Langkah kedua

Setelah nilai CF dihitung, maka selanjutnya menghitung nilai CF *combine* menggunakan persamaan (2.4). Perhitungan CF *combine* menggunakan nilai CF

yang diperoleh dari CF pakar *CF user, dimana nilai CF dianggap sebagai nilai CF₁ dan CF₂.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned}\text{CF(I)} &= \text{CF(10)} + (\text{CF(I)} \times (1 - \text{CF(10)})) \\ &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\ &= 0.8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{CF(J)} &= \text{CF(11)} + (\text{CF(J)} \times (1 - \text{CF(11)})) \\ &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\ &= 0.8\end{aligned}$$

$$\text{CF(K)} = \text{CF(12)} + (\text{CF(J)} \times (1 - \text{CF(12)}))$$

$$\begin{aligned}
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(L) &= CF(13) + (CF(K) \times (1-CF(13))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(M) &= CF(14) + (CF(L) \times (1-CF(14))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(N) &= CF(15) + (CF(M) \times (1-CF(15))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(O) &= CF(16) + (CF(N) \times (1-CF(16))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(P) &= CF(17) + (CF(O) \times (1-CF(17))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(Q) &= CF(18) + (CF(P) \times (1-CF(18))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(R) &= CF(19) + (CF(Q) \times (1-CF(19))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(S) &= CF(20) + (CF(R) \times (1-CF(20))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(T) &= CF(21) + (CF(S) \times (1-CF(21))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(U) &= CF(22) + (CF(T) \times (1-CF(22))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(V) &= CF(23) + (CF(U) \times (1 - CF(23))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(W) &= CF(24) + (CF(V) \times (1 - CF(24))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(X) &= CF(25) + (CF(W) \times (1 - CF(25))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(Y) &= CF(26) + (CF(X) \times (1 - CF(26))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(Z) &= CF(27) + (CF(Y) \times (1 - CF(27))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(AA) &= CF(28 + CF(Z) \times (1 - CF(28))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(AB) &= CF(29 + CF(AA) \times (1 - CF(29))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(AC) &= CF(30 + CF(AB) \times (1 - CF(30))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(AD) &= CF(31 + CF(AC) \times (1 - CF(31))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(AE) &= CF(32 + CF(AD) \times (1 - CF(32))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
 &= 0.8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(AF) &= CF(33 + CF(AE) \times (1 - CF(33))) \\
 &= 0 + 0.8 \times (1 - 0)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0.8 \\
CF(AG) &= CF(34 + CF(AF) \times (1 - CF(34))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AH) &= CF(35 + CF(AG) \times (1 - CF(35))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AI) &= CF(36 + CF(AH) \times (1 - CF(36))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AJ) &= CF(37 + CF(AI) \times (1 - CF(37))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AK) &= CF(38 + CF(AJ) \times (1 - CF(38))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AL) &= CF(39 + CF(AK) \times (1 - CF(39))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AM) &= CF(40 + CF(AL) \times (1 - CF(40))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AN) &= CF(41 + CF(AM) \times (1 - CF(41))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AO) &= CF(42 + CF(AN) \times (1 - CF(42))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AP) &= CF(43 + CF(AO) \times (1 - CF(43))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(AQ) &= CF(44 + CF(AP) \times (1 - CF(44)))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AR) &= CF(45 + CF(AQ) \times (1-CF(45))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AS) &= CF(46 + CF(AR) \times (1-CF(46))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AT) &= CF(47 + CF(AS) \times (1-CF(47))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AU) &= CF(48 + CF(AT) \times (1-CF(48))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AV) &= CF(49 + CF(AL) \times (1-CF(49))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AW) &= CF(50 + CF(AV) \times (1-CF(50))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AX) &= CF(51 + CF(AW) \times (1-CF(51))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AY) &= CF(52 + CF(AX) \times (1-CF(52))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(AZ) &= CF(53 + CF(AY) \times (1-CF(53))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8 \\
CF(BA) &= CF(54 + CF(AZ) \times (1-CF(54))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1-0) \\
&= 0.8
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
CF(BB) &= CF(55 + CF(BA) \times (1 - CF(55))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BC) &= CF(56 + CF(BB) \times (1 - CF(56))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BD) &= CF(57 + CF(BC) \times (1 - CF(57))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BE) &= CF(58 + CF(BD) \times (1 - CF(58))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BF) &= CF(59 + CF(BE) \times (1 - CF(59))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BG) &= CF(60 + CF(BF) \times (1 - CF(60))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BH) &= CF(61 + CF(BG) \times (1 - CF(61))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BI) &= CF(62 + CF(BH) \times (1 - CF(62))) \\
&= 0 + 0.8 \times (1 - 0) \\
&= 0.8 \\
CF(BJ) &= CF(63 + CF(BI) \times (1 - CF(63))) \\
&= 0.6 + 0.8 \times (1 - 0.6) \\
&= 0.92 \\
CF(BK) &= CF(64 + CF(BJ) \times (1 - CF(64))) \\
&= 0.4 + 0.92 \times (1 - 0.4) \\
&= 0.952 \\
CF(BL) &= CF(65 + CF(BK) \times (1 - CF(65))) \\
&= 0 + 0.925 \times (1 - 0)
\end{aligned}$$

$$= 0.952$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan *Naïve-Bayes*, sapi mengalami penyakit 11 yaitu IBR dengan nilai keyakinan (*certainty factor*) sebesar 0.952 atau 95.2%.

4.2.4 Blackboard

Blackboard adalah area memori yang memiliki fungsi sebagai basis data untuk menyimpan suatu keputusan dengan menyetarakan hasil akhir dari proses perhitungan sebelum system mengambil kesimpulan dan penyimpanan tersebut bersifat sementara. Pada penelitian ini, data yang disimpan didalam *blackboard* adalah gejala masukan dari pengguna, hasil perhitungan dari metode *Naïve Bayes* yang meliputi nilai probabilitas *prior*, *likelihood*, *posterior*, serta hasil perhitungan dari metode *Certainty Factor* yang meliputi nilai bobot keyakinan setiap gejala, hasil perhitungan CF *combine* dan hasil akhir.

4.2.5 Perancangan Algoritme

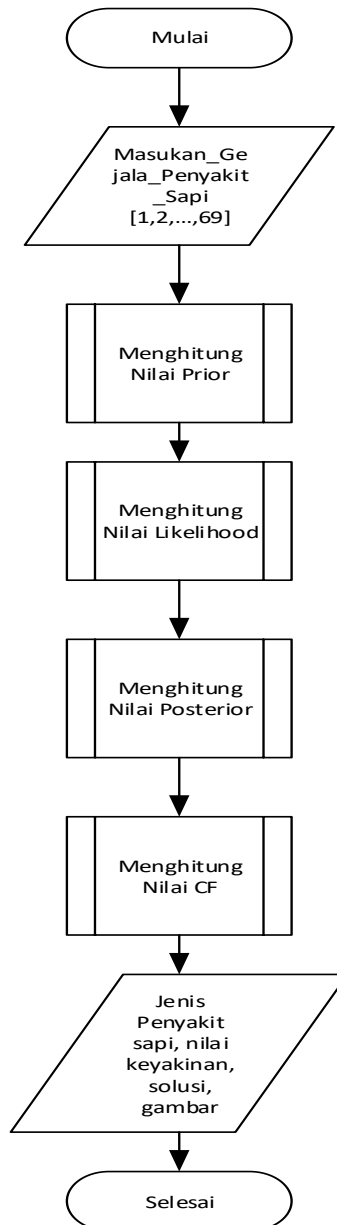
Pada tahap ini menjelaskan diagram alir atau *flowchart* proses diagnosis dari metode yang digunakan. Pada sub bab ini memungkinkan satu proses bias di *breakdown* menjadi beberapa proses yang lebih spesifik.

Gambar 4.2 menunjukkan diagram alir secara umum proses diagnosis dari metode yang digunakan. Dari gambar 4.2 dapat dilihat penjelasan secara rinci dari proses diagnosis penyakit sapi malam menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor* berbasis Android adalah sebagai berikut:

1. Data masukan gejala didapatkan dari masukan pengguna, dimana sebelum memulai proses diagnosis pengguna diharuskan memilih gejala yang muncul pada sapi.
2. Menghitung nilai probabilitas *prior* masing-masing penyakit yang muncul pada data latih.
3. Menghitung nilai probabilitas *likelihood* dari 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 masing-masing penyakit dengan nilai probabilitas *likelihood* dari masing-masing gejala masukan pada penyakit. Jenis penyakit yang memiliki nilai probabilitas tertinggi, akan dipilih sebagai hasil proses diagnosis. Hasil dari proses diagnosis berupa penyakit yang menyerang sapi beserta cara penanganannya.
5. Menghitung nilai keyakinan (CF) penyakit sapi 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 penanganan penyakit.



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

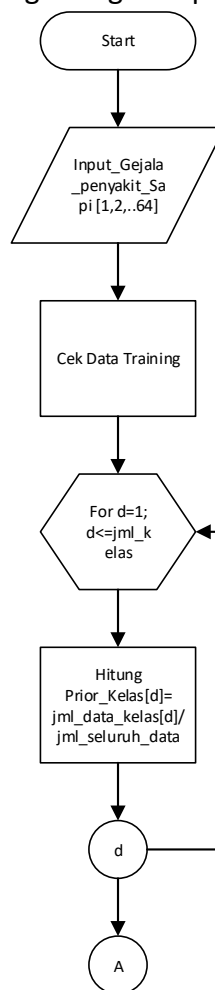
4.2.5.1 Menghitung Nilai Prior

Proses menghitung nilai probabilitas *prior* merupakan awal proses diagnosis menggunakan metode *Naïve Bayes*. Pada proses ini melibatkan data latih dalam mencari seberapa banyak kemunculan gejala masukan pengguna pada masing-

masing penyakit didalam data latih yang akan digunakan pada proses perhitungan nilai *likelihood*.

Gambar 4.3 menunjukkan diagram alir proses perhitungan nilai probabilitas *prior*. Penjelasan pada Gambar 4.3 adalah sebagai berikut:

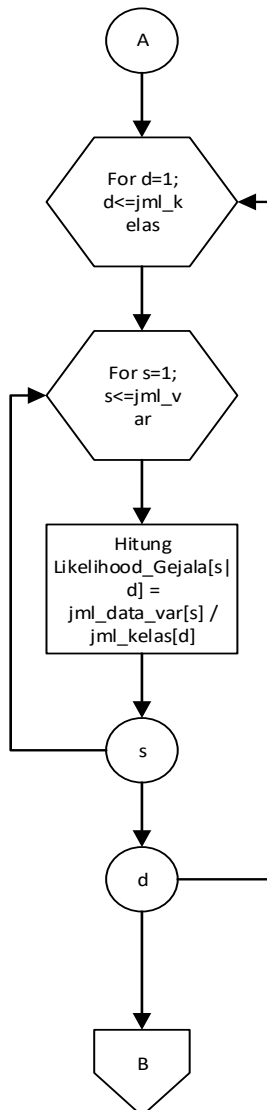
1. Pengguna memilih gejala yang muncul pada sapi, gejala yang telah dipilih dianggap sebagai masukan dari pengguna dan akan dipakai pada proses perhitungan.
2. Proses cek data latih system akan menghitung berapa banyak kemunculan setiap penyakit pada data latih. Dalam prose ini system juga akan menghitung 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 basis pengetahuan (berjumlah 16 penyakit). Nilai probabilitas didapatkan dari hasil pembagian jumlah kemunculan masing-masing penyakit pada data uji dengan jumlah keseluruhan data pada data latih. Setelah nilai probabilitas *prior* setiap penyakit selesai dihitung, akan dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu menghitung nilai probabilitas *likelihood*.



Gambar 4.3 Diagram Alir Perhitungan Nilai *Prior*

Menghitung Nilai Likelihood

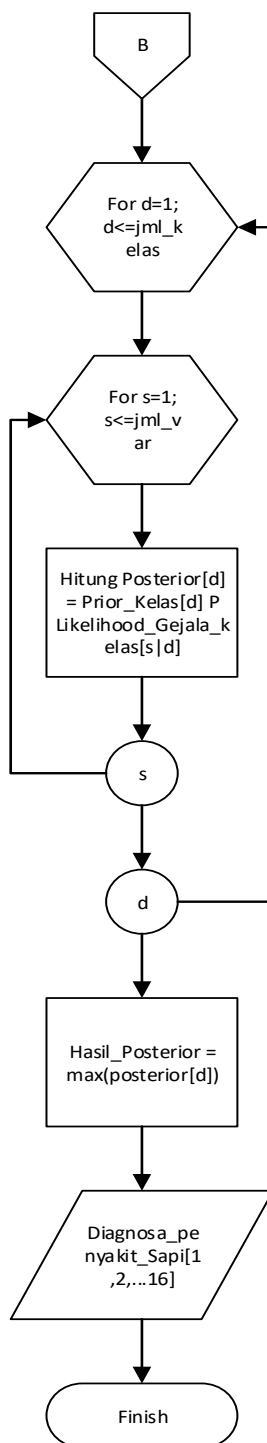
Proses ini lanjutan dari proses sebelumnya. Pada proses ini akan dilakukan perhitungan nilai probabilitas *likelihood*. Gambar 4.4 menunjukkan diagram alir proses perhitungan nilai probabilitas *likelihood*. Adapun tahapan pada Gambar 4.4 yaitu menghitung nilai probabilitas *likelihood* dari setiap gejala 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-masing penyakit dilakukan perhitungan nilai probabilitas *likelihood* dengan membagi jumlah masing-masing gejala masukan dengan jumlah kemunculan masing-masing penyakit pada data latih. Setelah nilai probabilitas *likelihood* masing-masing gejala pada penyakit dihitung, akan dilanjutkan ke proses selanjutnya yaitu menghitung nilai probabilitas *posterior*.



Gambar 4.4 Diagram Alir Perhitungan Nilai *Likelihood*

4.2.5.2 Menghitung Nilai Posterior

Proses ini lanjutan dari proses sebelumnya. Pada proses ini akan dilakukan perhitungan nilai probabilitas *posterior*. Proses ini merupakan proses akhir perhitungan nilai probabilitas dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Gambar 4.5 menunjukkan diagram alir proses perhitungan nilai probabilitas *posterior*. Adapun tahapan pada Gambar 4.5 yaitu 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 sapi beserta cara penanganannya.



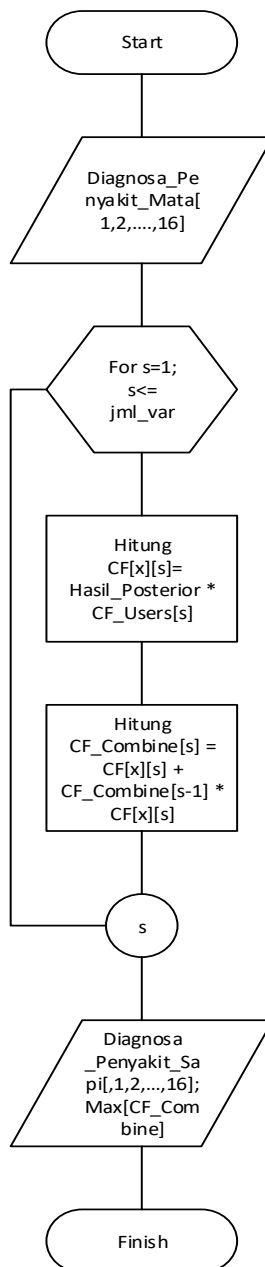
Gambar 4.5 Diagram Alir Perhitungan Nilai *Posterior*

4.2.5.3 Menghitung Nilai CF

Proses ini lanjutan dari proses sebelumnya. Setelah system menghasilkan sebuah diagnosis melalui proses perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes*, selanjutnya hasil diagnosis tersebut akan dihitung nilai keyakinanya (CF). proses perhitungan ini dimaksudkan untuk memastikan hasil keluaran CF maksimal

mendekati nilai 1 serta untuk mengetahui persentase dari hasil perhitungan metode *Naïve Bayes*.

Gambar 4.6 menunjukkan diagram alir proses perhitungan nilai CF. adapun tahapan pada Gambar 4.6 yaitu mrnghitung nilai CF hasil diagnosis metode *Naïve Bayes*. Gejala akan memiliki nilai bobot CF pakar sesuai dengan nama penyakit hasil proses diagnosis metode *Naïve Bayes*. Untuk mendapatkan nilai CF maksimum (*CF combine*), dilakukan pengalihan nillai bobot gejala CF pakar dengan nilai bobot CF pengguna, dimana nilai bobot CF pengguna bernilai 1 sesuai dengan gejala yang dimasukkan. Setelah mendapatkan hasil perhitungan *CF 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

4.2.6 Fasilitas Penjelas

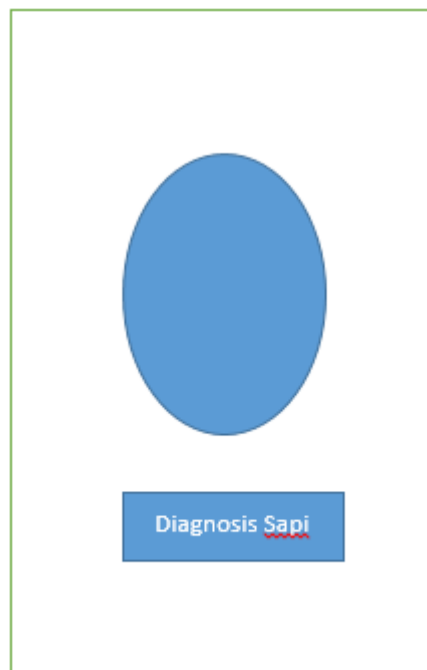
Fasilitas penjelas pada system pakar ini akan menjelaskan bagaimana kesimpulan dapat diambil dan akan dimasukkan kedalam hasil diagnosis. Untuk memberi penjelasan yang konkret, diperlukan proses perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*.

4.2.7 Antarmuka Pengguna

Dibutuhkan suatu mekanisme yang digunakan sebagai media agar pengguna dapat berkomunikasi dengan system. Mekanisme yang dimaksud adalah antarmuka pengguna. Antarmuka pengguna menyediakan tampilan yang mudah digunakan yang bertujuan agar pengguna dapat memahami dan mudah menggunakan sebuah system yang telah dibuat. Pada sub-bab ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi rancangan antarmuka pengguna aplikasi system pakar diagnosis penyakit sapi berbasis android.

4.2.7.1 Halaman Awal

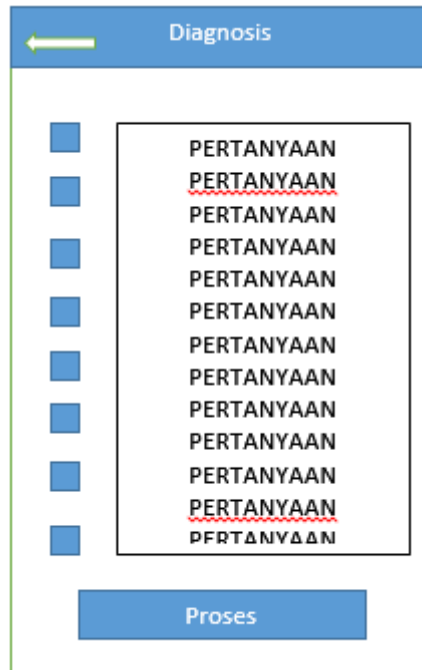
Halaman awal ini adalah halaman yang paling awal dari system yang akan dibuat. Perancangan halaman awal ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Halaman Awal

1. Halaman Diagnosis

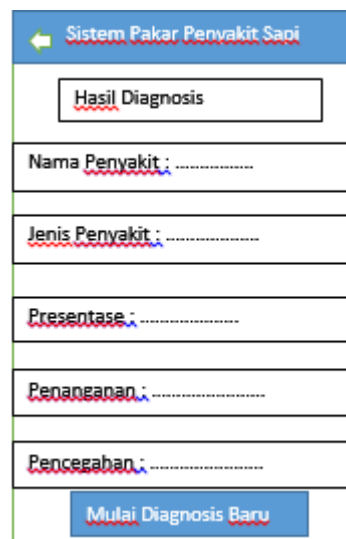
Halaman ini berisi gejala-gejala penyakit sapi. Gejala-gejala tersebut akan dipilih oleh pengguna sesuai dengan gejala yang muncul pada sapi. Gejala-gejala yang telah dipilih oleh pengguna akan dilakukan proses diagnosis setelah menekan tombol proses. Perancangan halaman diagnosis ditunjukkan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Halaman Diagnosis

2. Halaman Hasil Diagnosis

Halaman ini berisi hasil diagnosis yang didapat dari proses perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes-Certainty Factor*. Halaman ini menampilkan nama dan jenis penyakit sapi, cara penanganan, persentasi keyakinan, dan gambar penyakit. Perancangan halaman hasil diagnosis ditunjukkan pada Gambar 4.9.

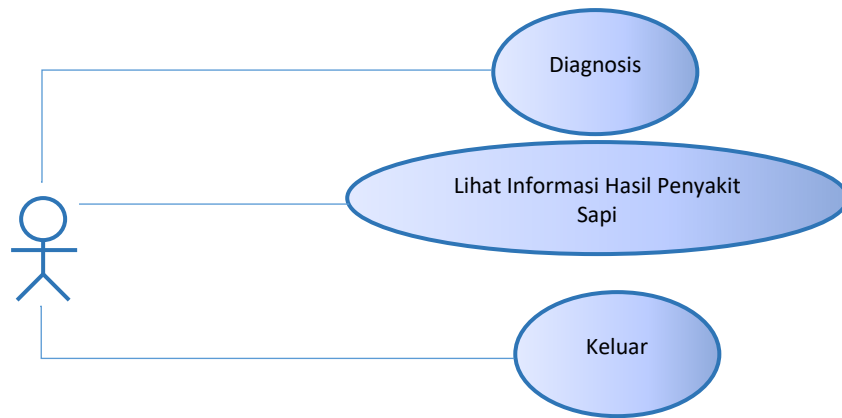


Gambar 4.9 Halaman Hasil Diagnosis

3. Use Case Diagram

Pada Sub-bab ini akan dijelaskan mengenai *use case* diagram dari sistem yang akan dibuat. *Use case* merupakan diagram yang berfungsi mendeskripsikan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan pada bab sebelumnya. *Use case*

diagram menggambarkan aktifitas yang dilakukan oleh pengguna sistem. *Use case* diagram dari sistem yang akan dibuat ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Use Case Diagram

Pada Gambar 4.10 terdapat 1 aktor yang berperan, yaitu pengguna. Penjelasan mengenai *use case* interaksi pengguna dengan sistem sebagai berikut:

1. *Use case* Diagnosis
 2. *Use case* Lihat informasi hasil penyakit sapi
- Use case* Keluar