

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Alat dan Bahan Penelitian

3.1.1. Alat Penelitian

a. Hardware (Perangkat Keras)

Perangkat keras (Hardware) yang digunakan dalam sistem pakar Mendiagnosis Penyakit pada Sapi menggunakan Metode DempsterShafer Berbasis Website harus memiliki standart dengan spesifikasi seperti berikut:

1. LCD monitor (Laptop)
2. Hardisk 500 GB
3. Procesor inter Core i3
4. Ram 2 GB
5. Internet
6. Mouse
7. Keyboart

b. Software (Perangkat Lunak)

Perangkat lunak atau software yang digunakan dalam Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Sapi Menggunakan Metode Dempster Shafer Berbasis Website adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 7
2. Web Browser
3. Xampp versi 7.2 sebagai SQL server membuat database
4. Aplikasi Sublime Tes 3 sebagai editor

3.1.2. Bahan Penelitian

Bahan penilitian berupa data asli yang didapatkan dari Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Jepara bagian peternakan adapun data penelitian yang digunakan yaitu:

- a. Data penyakit Sapi yang didapatkan dari pakar berbentuk softcopy dan hardcopy. Adapun data penyakit dan gejala pada sapi yaitu:

Tabel 3. 1. Tabel Penyakit Sapi

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P001	Scabies
2	P002	Bovie Ephemereal Fever/ BEF
3	P003	Helminthiasis
4	P004	Diare
5	P005	Mastitis
6	P006	Pink Eye
7	P007	Bloat
8	P008	Abses
9	P009	Enteritis
10	P010	Hipocalcium
11	P011	Miasis
12	P012	Omphalitis
13	P013	Malnutrisi
14	P014	Cascado
15	P015	Diskopia
16	P016	Prolapsus
17	P017	Retensio

Tabel 3. 2. Gejala Sapi

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G001	Menggosok-gosok tubuh pada dinding kandang
2	G002	Lepu-lepu pada kulit
3	G003	Kerak pada kulit
4	G004	Kerontokan bulu
5	G005	Penebalan kulit
6	G006	Demam
7	G007	Lesu
8	G008	Keluar liur berlebih
9	G009	Sesak nafas
10	G010	Gemetar
11	G011	Keluar cairan dari mata
12	G012	Keluar cairan dari hidung
13	G013	Produksi air susu menurun
14	G014	Badan kurus
15	G015	Bulu kusam dan berdiri
16	G016	Diare
17	G017	Feses encer terus menerus

18	G018	Tubuh sapi terlihat kurus
19	G019	Nafsu makan berkurang
20	G020	Kondisi punggung melengkung
21	G021	Bulu mulai rontok
22	G022	Bulu kaku dan kasar
23	G023	Kebengkakan ambing
24	G024	Ambing panas saat diraba
25	G025	Air susu berubah (menjadi pecah, bercampur endapan)
26	G026	Mata berair
27	G027	Bengkak pada kelopak mata
28	G028	Kornea menjadi keruh
29	G029	Borok pada kornea mata
30	G030	Perut bagian kiri membesar
31	G031	Pernapasan terganggu
32	G032	Kerakan kurang lincah (lemas)
33	G033	Kebengkakan
34	G034	Panas dan kemerahan
35	G035	Benjolan
36	G036	Sakit pada abdomen
37	G037	Haus meningkat
38	G038	Terlihat gelisah
39	G039	Pembengkakan pada sekitar pusar
40	G040	Suhu panas bekas potongan tali pusar
41	G041	Kemerahan sekitar pusar
42	G042	Sakit saat diraba
43	G043	Kulit kering
44	G044	Prutitis
45	G045	Ulserasi
46	G046	Eksudat
47	G047	Gatal-gatal
48	G048	Kelamin betina bengkak
49	G049	Menejan dan posisi badan membungkuk
50	G050	Sulit mengeluarkan anak
51	G051	Ternak biasanya berbaring
52	G052	Selaput mukosa uterus terbuka dan membesar
53	G053	Membran-membran menggantung di vulva
54	G054	Membran membusuk
55	G055	Vulva membengkak

Tabel 3. 4. Basis Aturan (Rule)

Id penyakit	Nama penyakit	Gejala / Aturan Rule
P001	Scabies	G001, G002, G003, G004, G005
P002	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G006, G007, G008, G009, G010, G011, G012, G013
P003	Helminthiasis	G014, G015, G016
P004	Diare	G017, G018, G019, G020, G021, G022
P005	Mastitis	G023, G024, G025
P006	Pink Eye	G026, G027, G028, G029
P007	Bloat	G030, G031, G032
P008	Abses	G033, G034, G035
P009	Enteritis	G016, G019, G036, G037
P010	Hipocalcium	G019, G032
P011	Miasis	G001, G019, G038
P012	Omphalitis	G039, G040, G041, G042
P013	Malnutrisi	G014, G016, G021, G043
P014	Cascado	G021, G044, G045, G046, G047
P015	Diskopia	G048, G049, G050
P016	Prolapsus	G019, G038, G051, G052
P017	Retensio	G053, G054, G055

Pada penelitian yang penulis lakukan terdapat masing-masing gejala harus kita konversikan ke suatu nilai tertentu agar dapat dilakukan proses perhitungan. Nilai untuk masing-masing gejala didapatkan dengan membagi nilai 1 dengan jumlah gejala untuk masing-masing penyakit. Semisal penyakit Retensio mempunyai gejala sebanyak 3 gejala sehingga masingmasing gejala mempunyai nilai $\frac{1}{3}$ atau 0,33 ini dijadikan sebagai nilai belief atau nilai kepercayaan. Semakin sedikitnya jumlah gejala untuk suatu penyakit maka semakin besar nilai untuk masing-masing gejala. Jika hanya ada 1 gejala untuk suatu penyakit maka nilai dari gejala tersebut adalah 1 yang artinya 100% karna hanya ada satu-satunya gejala tersebut.

Tabel 3. 5. Nilai Untuk Masing-Masing Gejala

Kode penyakit	penyakit	gejala	Nilai masing-masing gejala
P001	Scabies	G001	0,20
		G002	0,20
		G003	0,20
		G004	0,20
		G005	0,20
P002	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G006	0,125
		G007	0,125
		G008	0,125
		G009	0,125
		G010	0,125
		G011	0,125
		G012	0,125
		G013	0,125
P003	Helminthiasis	G014	0,33
		G015	0,33
		G016	0,33
P004	Diare	G017	0,16
		G018	0,16
		G019	0,16
		G020	0,16
		G021	0,16
		G022	0,16
P005	Mastitis	G023	0,33
		G024	0,33

		G025	0,33
P006	Pink Eye	G026	0,25
		G027	0,25
		G028	0,25
		G029	0,25
P007	Bloat	G030	0,33
		G031	0,33
		G032	0,33
P008	Abses	G033	0,33
		G034	0,33
		G035	0,33
P009	Enteritis	G016	0,25
		G019	0,25
		G036	0,25
		G037	0,25
P010	Hipocalcium	G019	0,50
		G032	0,50
P011	Miasis	G001	0,33
		G019	0,33
		G038	0,33
P012	Omphalitis	G039	0,25
		G040	0,25
		G041	0,25
		G042	0,25
P013	Malnutrisi	G014	0,25

		G016	0,25
		G021	0,25
		G043	0,25
P014	Cascado	G021	0,20
		G044	0,20
		G045	0,20
		G046	0,20
		G047	0,20
P015	Diskopia	G048	0,33
		G049	0,33
		G050	0,33
P016	Prolapsus	G019	0,25
		G038	0,25
		G051	0,25
		G052	0,25
P017	Retensio	G053	0,33
		G054	0,33
		G055	0,33

Dalam metode Dempster Shafer terdapat nilai belief (Bel) dan Plausibility(PI). Pada penulisan ini nilai belief merupakan nilai ukuran kekuatan suatu gejala untuk mendukung suatu sistem pakar pada saat memberikan kesimpulan penyakit sapi.

Sedangkan nilai plausibility (PI) diperoleh Belief (Bel) untuk setiap gejala dengan menggunakan persamaan 3.

Pada kenyataannya, suatu jenis penyakit sapi bisa memiliki gejala yang sama dengan penyakit sapi yang lain atau dengan arti lain suatu gejala bisa merupakan gejala untuk beberapa penyakit pada sapi. Misalnya gejala 1 (G001) merupakan gejala penyakit Scabies (P001) dan Miasis (P011) sehingga simbol fungsi densitas untuk gejala 1 ini adalah G001 (P001, P011). Nilai belief diperoleh dari mencari rata-rata dari G001 pada penyakit Scabies dan Miasis sehingga dapat diperoleh Bel (G001(P001,P011)) adalah 0,27 merupakan nilai rata-rata dari 0,20 dan 0,33 (nilai ini dapat dilihat pada tabel 3.5). Nilai plausibility didapat dengan menggunakan persamaan 3, maka diperoleh : $PI (G001(P001,P011))=1 - 0,27 = 0,73$

Tabel 3. 6. Nilai Belief (Bel) dan Plausibility Untuk Gejala

Kode gejala	Nama penyakit	Simbol Fungsi Densitas	Nilai Belief (Bel)	Plausibility (PI)
G001	(Scabies, Miasis)	G001(P001, P011)	0,27	0,73
G002	Scabies	G002(P001)	0,20	0,80
G003	Scabies	G003(P001)	0,20	0,80
G004	Scabies	G004(P001)	0,20	0,80
G005	Scabies	G005(P001)	0,20	0,80
G006	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G006(P002)	0,125	0,87
G007	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G007(P002)	0,125	0,87
G008	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G008(P002)	0,125	0,87
G009	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G009(P002)	0,125	0,87
G010	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G010(P002)	0,125	0,87
G011	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G011(P002)	0,125	0,87
G012	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G012(P002)	0,125	0,87
G013	Bovie Ephemereal Fever/ BEF	G013(P002)	0,125	0,87

G014	(Helminthiasis, Malnutrisi)	G0014(P003, P013)	0,29	0,74
G015	Helminthiasis	G0015(P003)	0,33	0,67
G016	Helminthiasis, enteritis, malnutrisi	G016(P003, P009, P013)	0,27	0,73
G017	Diare	G017(P004)	0,16	0,84
G018	Diare	G018(P004)	0,16	0,84
G019	Diare, enteritis, hipocalcium, miasis, prolapsus	G019(P004, P009, P010, P011, P016)	0,29	0,71
G020	Diare	G020(P004)	0,16	0,84
G021	Diare, malnutrisi, cascado	G021(P004, P013, P014)	0,20	0,80
G022	Diare	G022(P004)	0,16	0,84
G023	Mastitis	G023(P005)	0,33	0,67
G024	Mastitis	G024(P005)	0,33	0,67
G025	Mastitis	G025(P005)	0,33	0,67
G026	Pink Eye	G026(P006)	0,25	0,75
G027	Pink Eye	G027(P006)	0,25	0,75
G028	Pink Eye	G028(P006)	0,25	0,75
G029	Pink Eye	G029(P006)	0,25	0,75
G030	Bloat	G030(P007)	0,33	0,67
G031	Bloat	G031(P007)	0,33	0,67
G032	Bloat, hipocalcium	G032(P007, P010)	0,41	0,59
G033	Abses	G033(P008)	0,33	0,67
G034	Abses	G034(P008)	0,33	0,67
G035	Abses	G035(P008)	0,33	0,67
G036	Enteritis	G036(P009)	0,25	0,75
G037	Enteritis	G037(P009)	0,25	0,75

G038	Miasis, prolapsus	G038(P011, P016)	0,29	0,71
G039	Omphalitis	G039(P012)	0,25	0,75
G040	Omphalitis	G040(P012)	0,25	0,75
G041	Omphalitis	G041(P012)	0,25	0,75
G042	Omphalitis	G042(P012)	0,25	0,75
G043	Malnutrisi	G043(P013)	0,25	0,75
G044	Cascado	G044(P014)	0,20	0,80
G045	Cascado	G045(P014)	0,20	0,80
G046	Cascado	G046(P014)	0,20	0,80
G047	Cascado	G047(P014)	0,20	0,80
G048	Diskopia	G048(P015)	0,33	0,67
G049	Diskopia	G049(P015)	0,33	0,67
G050	Diskopia	G050(P015)	0,33	0,67
G051	Prolapsus	G051(P016)	0,25	0,75
G052	Prolapsus	G052(P016)	0,25	0,75
G053	Retensio	G053(P017)	0,33	0,67
G054	Retensio	G054(P017)	0,33	0,67
G055	Retensio	G055(P017)	0,33	0,67

3.2. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini ada beberapa tahapan prosedur penelitian yang dilakukan, yaitu pengumpulan data penelitian, analisis data, perancangan sistem, implementasi, testing, dan pembuatan laporan. Adapun gambaran dari prosedur penelitian seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. 1. Diagram Alur Penelitian

a. **Persiapan Penelitian**

Hal pertama yang dilakukan untuk melakukan penelitian yaitu menentukan peternak dan pakar yang akan membantu proses penelitian, menentukan kebutuhan data yang akan digunakan, membuat surat penelitian untuk melakukan penelitian tersebut dan berakhir mempersiapkan alat serta bahan yang digunakan.

b. **Pengumpulan data penelitian**

Pengumpulan data penelitian seperti gejala dan penyakit sapi diperoleh dari studi pustaka seperti jurnal dan buku, observasi serta wawancara dengan para peternak sapi dan pakar. Kemudian untuk data-data metode Dempster shafer diperoleh dari jurnal dan buku.

c. **Analisis Data**

Analisis data merupakan suatu proses atau upaya pengolahan data menjadi sebuah informasi baru agar karakteristik data tersebut menjadi lebih mudah untuk dimengerti dan berguna untuk solusi suatu masalah khususnya yang berhubungan dengan penelitian.

d. Perancangan Sistem

Perancangan merupakan penggambaran perancangan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam suatu kesatuan sistem yang dapat dirancang.

e. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian sistem sesuai dengan rancangan atau konsep yang telah disusun pada tahap sebelumnya, bentuk dari implementasi sistem adalah pembuatan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit sapi. Penulis menggunakan metode Dempster Shafer pada penelitian, metode Dempster Shafer merupakan suatu teori matematika yang digunakan untuk pembuktian berdasarkan belief function dan plausible reasoning atau fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal, metode ini digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa.

f. Testing dan Uji Coba Sistem

Pada tahap ini dilakukan setelah tahapan implementasi selesai dilakukan, pada tahap ini dilakukan pengujian sistem apakah sistem dapat berjalan dengan seperti yang diharapkan atau tidak, pengujian dengan 2 tahap yaitu pengujian terhadap performa sistem menggunakan BlackBox Testing, dan pengujian terhadap proses perhitungan validasi sistem pakar menggunakan metode Dempster Shafer, selain itu penulis juga menghitung menggunakan akurasi, nilai akurasi yang dimaksud adalah untuk menentukan presentase ketepatan dalam proses pengklasifikasian terhadap data testing yang diuji, tingkat akurasi dihitung dengan rumus :

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{jumlah akurasi}}{\sum \text{jumlah data penelitian}} \times 100$$

g. Dokumentasi Teknis dan Pembuatan laporan

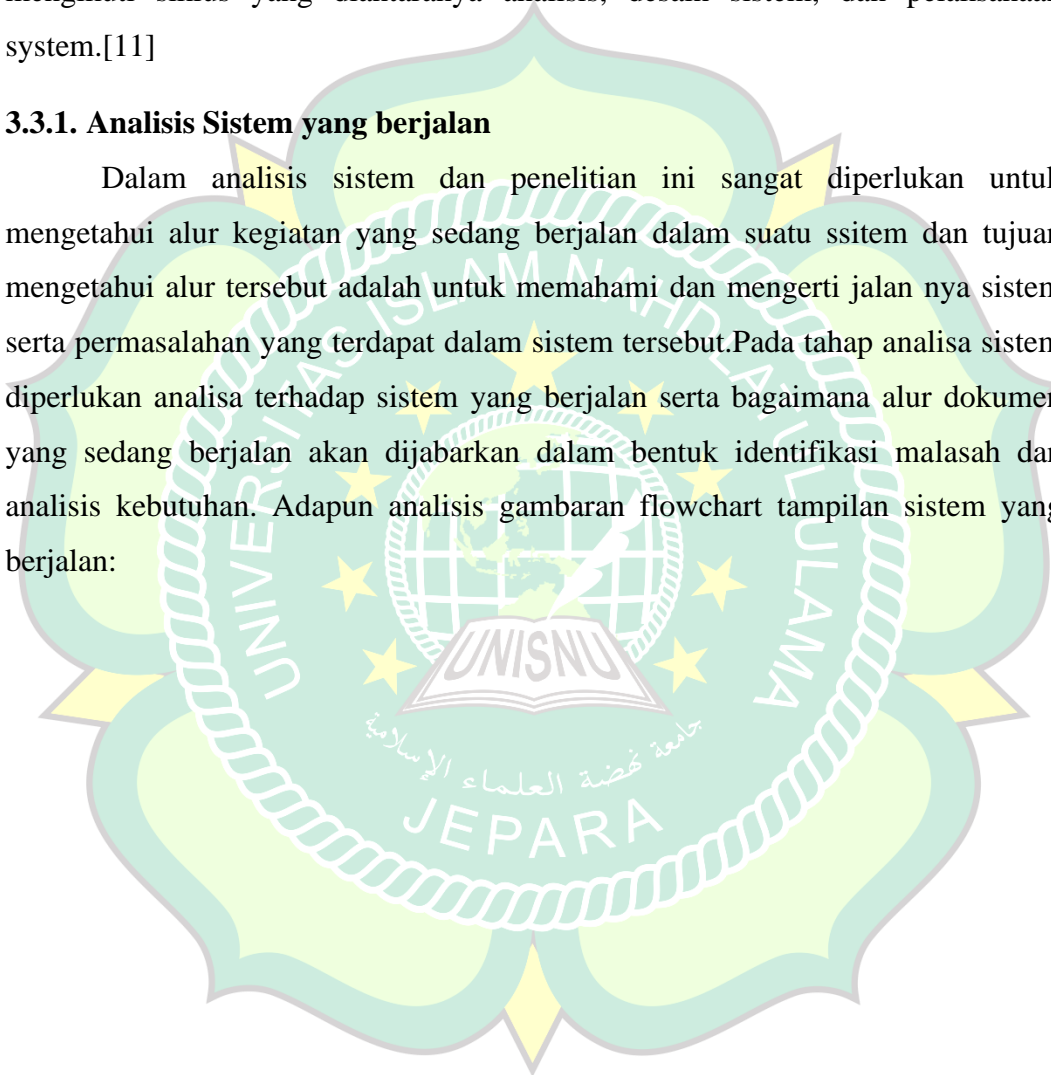
Setelah sistem dibuat maka dibuat dokumen teknis untuk sistem tersebut juga laporan berupa laporan.

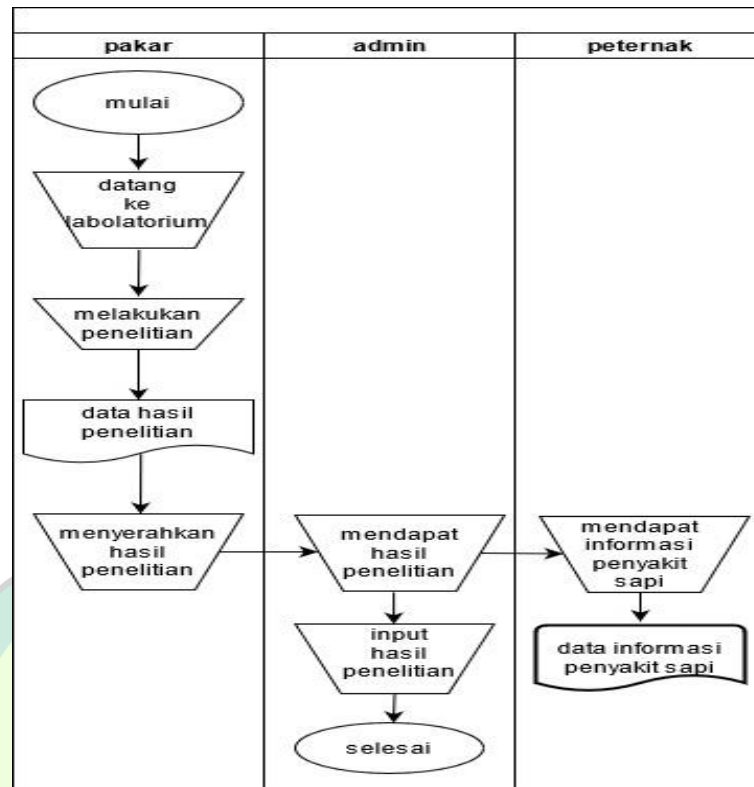
3.3. Analisis Kebutuhan

Seiring dengan perkembangan teknologi saat ini serta untuk meningkatkan efisiensi, kerja dan waktu. Maka dari sistem yang dulu masih banyak sistem yang manual yang harus diganti dengan sistem yang terdokumentasi maupun online. Untuk tahap perancangan sistem ini maka terlebih dahulu merencanakan sebuah alur kerja yang dibutuhkan oleh user. Pembangunan sistem informasi mengikuti siklus yang diantaranya analisis, desain sistem, dan pelaksanaan sistem.[11]

3.3.1. Analisis Sistem yang berjalan

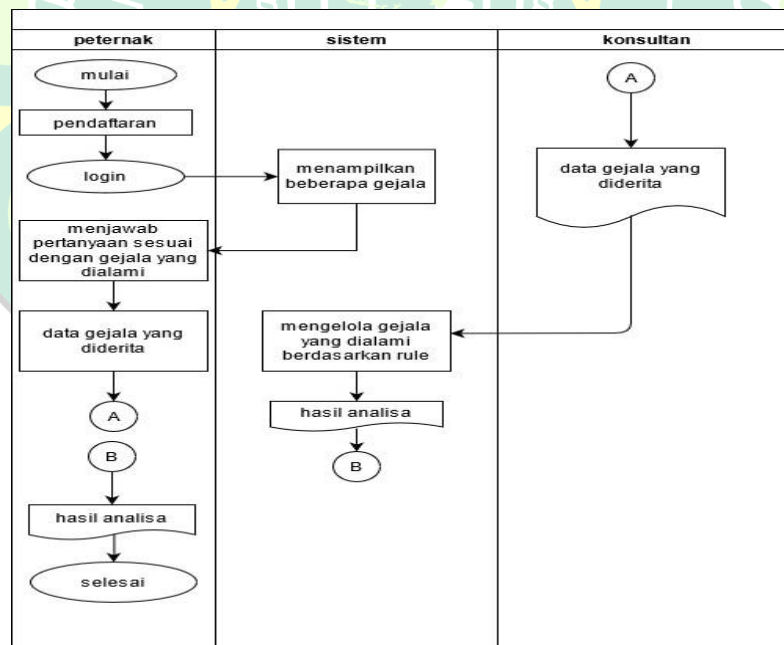
Dalam analisis sistem dan penelitian ini sangat diperlukan untuk mengetahui alur kegiatan yang sedang berjalan dalam suatu sistem dan tujuan mengetahui alur tersebut adalah untuk memahami dan mengerti jalannya sistem serta permasalahan yang terdapat dalam sistem tersebut. Pada tahap analisa sistem diperlukan analisa terhadap sistem yang berjalan serta bagaimana alur dokumen yang sedang berjalan akan dijabarkan dalam bentuk identifikasi masalah dan analisis kebutuhan. Adapun analisis gambaran flowchart tampilan sistem yang berjalan:





Gambar 3. 2. Alur Sistem Yang Berjalan

3.3.2. Analisis yang diusulkan



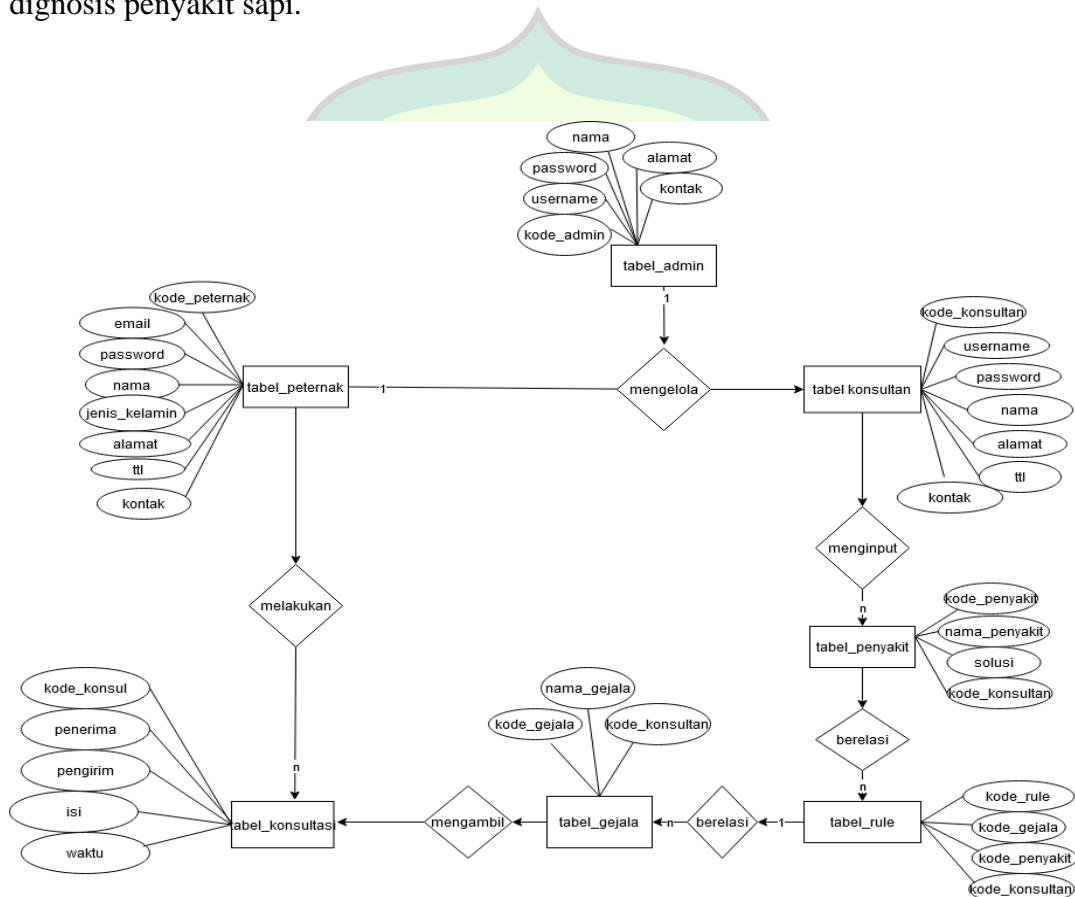
Gambar 3. 3. Alur Sistem Yang Diusulkan

3.4. Perancangan

3.4.1. Perancangan Database

a. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram model yaitu suatu model yang menjelaskan hubungan antar data dalam basisdata berdasarkan objek-objek data yang mempunyai hubungan anatar relasi. Berikut gambaran ERD pada sistem pakar dignosis penyakit sapi.



Gambar 3. 4. Entity Relationship Diagram

Kardinalitas dari Entity Relationship Diagram pada gambar 3.4 diatas yaitu:

1. Tabel konsultan dengan tabel penyakit mempunyai relasi many to many (1-n) dimana banyak data gejala yang dapat diinput oleh konsultan
2. Tabel peternak dengan tabel konsultasi mempunyai relasi many to many (1-n) dimana peternak dapat banyak melakukan konsultasi
3. Tabel rule dengan tabel gejala memiliki relasi one to many (1-n) dimana tabel rule dapat menginput banyak data gejala

b. Stuktur Tabel

Stuktur Tabel menjelaskan tabel penyimpanan data yang akan digunakan untuk membangun suatu sistem. Berikut ini adalah stuktur tabel dari sistem pakar diagnosis penyakit sapi.

Tabel 3. 7. Struktur Tabel Data Peternak

Nama field	Type	Length	Key	Ket
Kode_peternak	varchar	16	primarykey	Kode dari peternak
email	varchar	64	Foreginkey	Email dari peternak
Password	varchar	32		Password dari peternak
jenis_kelamin	enum			Jenis kelamin peternak
alamat_pengguna	text			Alamat peternak
ttl	date			Ttl dari peternak
kontak	number			Kontak dari peternak

Tabel 3. 8. Field Tabel Admin

Nama field	Type	Length	Key	Ket
Kode_admin	int	11	primarykey	Kode dari admin
username	varchar	32	Foreginkey	Username dari admin
password	varchar	64		Password admin
nama	varchar	64		Nama admin

Tabel 3. 9. Field Tabel Konsultan

Nama field	Type	Length	Key	Contoh
Kode_konsultan	varchar	10	primarykey	Kode dari konsultan
username	varchar	32	Foreginkey	Username konsultan
password	varchar	32		Password konsultan

nama	varchar	64		Nama konsultan
alamat	text			Alamat konsultan
ttl	date			Ttl konsultan
kontak	number			Kontak konsultan

Tabel 3. 10. Field Tabel Penyakit

Nama field	Type	Length	Key	Ket
kode_penyakit	varchar	5	primarykey	Kode penyakit
nama_penyakit	varchar	128		Nama penyakit
solusi	vtext			Solusi/ pengendalian penyakit
Kode_konsultan	varchar	99		Kode dari konsultan

Tabel 3. 11. Field Tabel Konsultasi

Nama field	Type	Length	Key	Ket
k_konsul	int	11	primarykey	kodekonsultasi
pengirim	varchar	64		Pengirim
penerima	varchar	64		Penerima
waktu	time			Waktu konsultasi
isi	text			Isi konsultasi

Tabel 3. 12. Field Tabel Gejala

Nama field	Type	Length	Key	Ket
Kode_gejala	varchar	5	primarykey	Kode dari gejala
Nama_gejala	varchar	128		Namagejala
Kode_konsultan	varchar	8		Kode konsultan

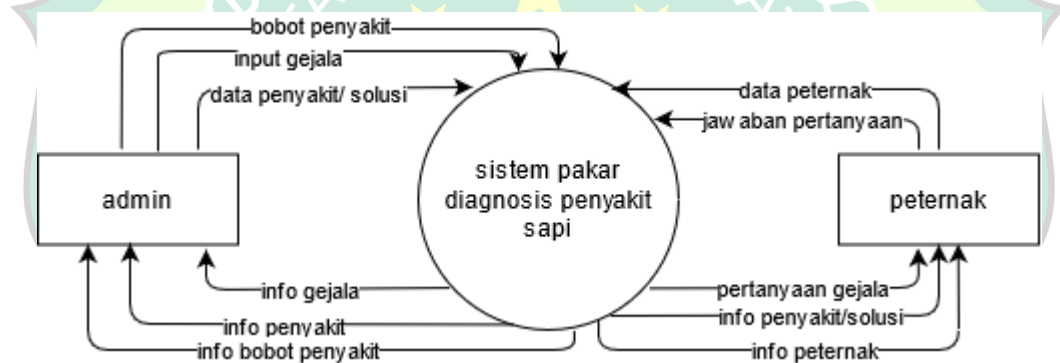
Tabel 3. 13. Field Tabel Rule

Nama field	Type	Length	Key	Ket
Kode_rule	int	5	primarykey	Koderule
Kode_penyakit	varchar	5		Kode penyakit
Kode_konsultan	int	8		Kode konsultan
Kode_gejala	varchar	5		Kode gejala

3.4.2. Perancangan Sistem

a. Diagram Konteks

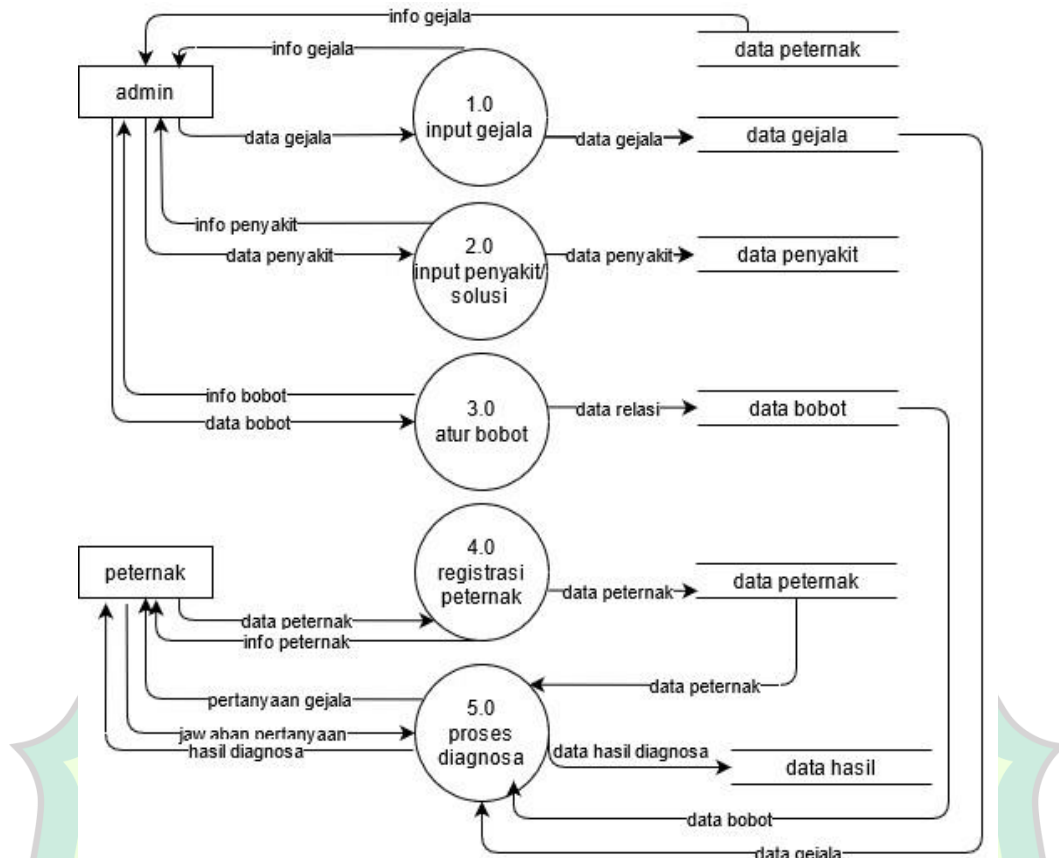
Diagram Konteks merupakan diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem.[12] Diagram Konteks berfungsi untuk memudahkan dalam pembuatan sistem. Gambar Diagram Konteks dapat dilihat pada gambar dibawah ini



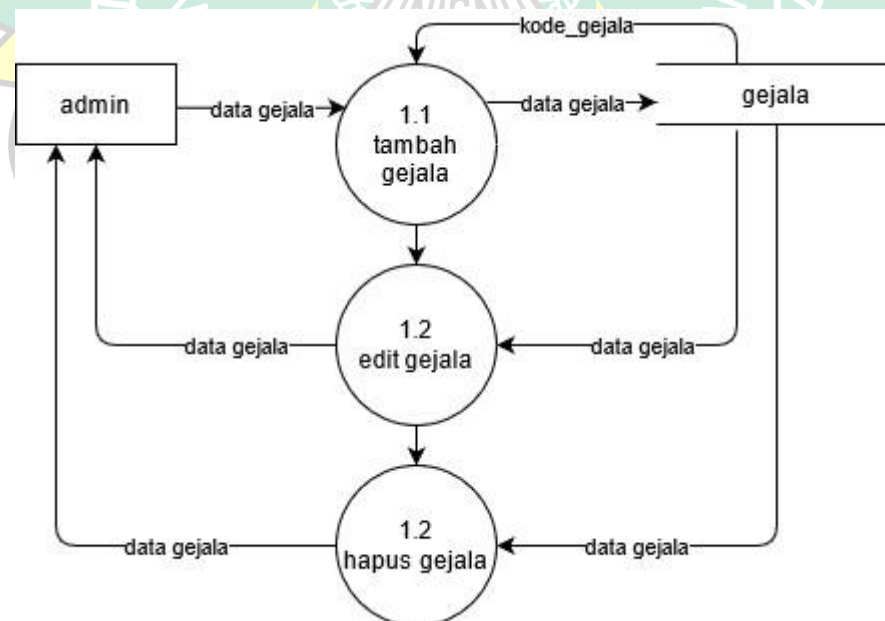
Gambar 3. 5. Diagram Konteks

b. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram merupakan alat pembuatan model yang berorientasi pada alur data yang dapat digunakan untuk menggambarkan analisa maupun rancangan yang mudah dikomunikasikan oleh pengguna. Gambaran Data Flow Diagram dapat dilihat dibawah ini.

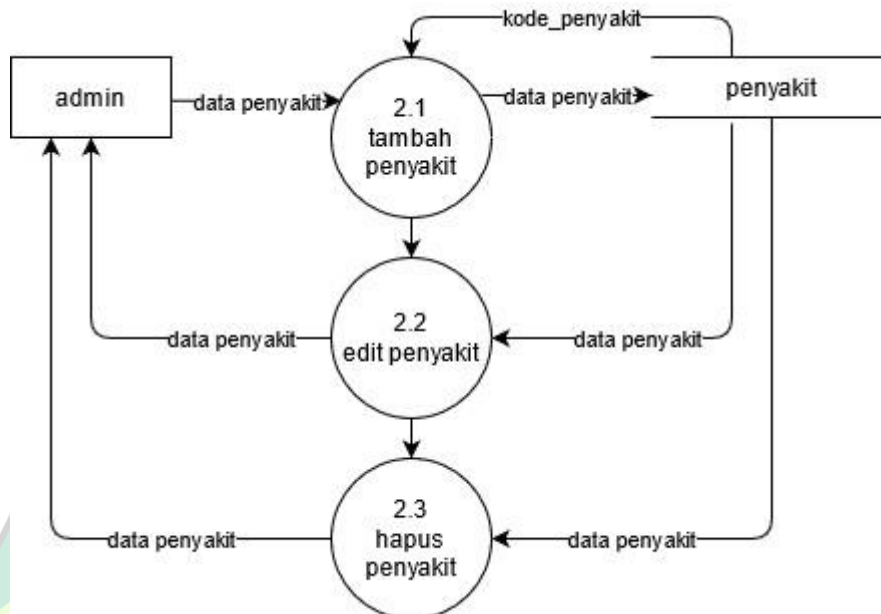


Gambar 3. 6. Data Flow Diagram Level 0



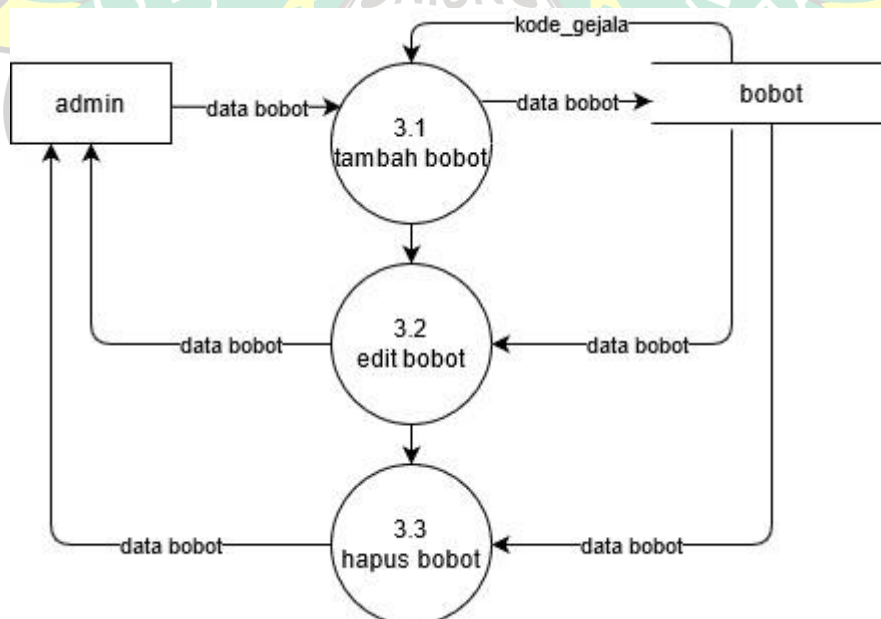
Gambar 3. 7. Data Flow Diagram Level 1 Mengelola Data Gejala

pada gambar 3.7 DFD level 1 terdapat 3 proses pengolahan data gejala yaitu tambah data gejala, edit data gejala, dan hapus data gejala.



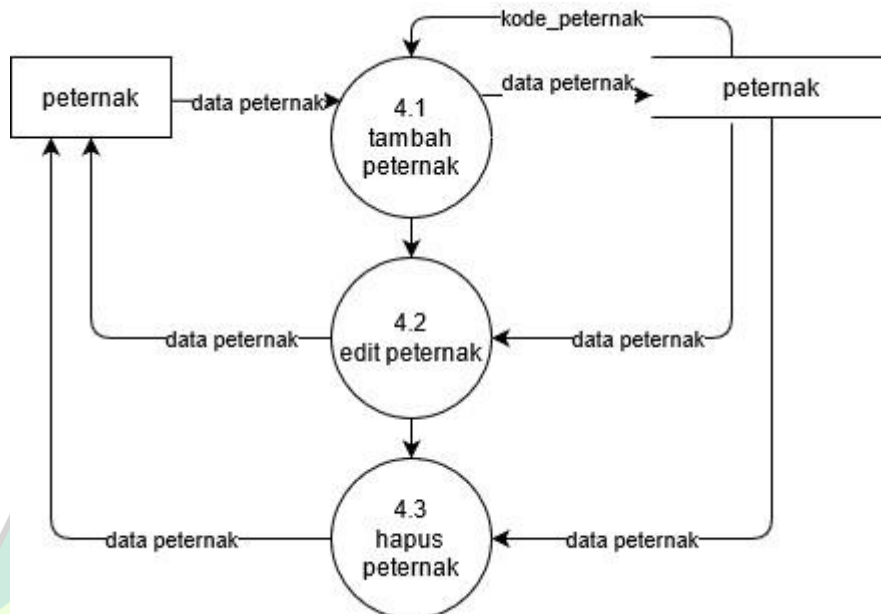
Gambar 3. 8. Data Flow Diagram Level 2 Mengelola Data Penyakit

pada gambar 3.8 DFD level 2 terdapat 3 proses pengolahan data penyakit yaitu tambah data penyakit, edit data penyakit, dan hapus data penyakit.



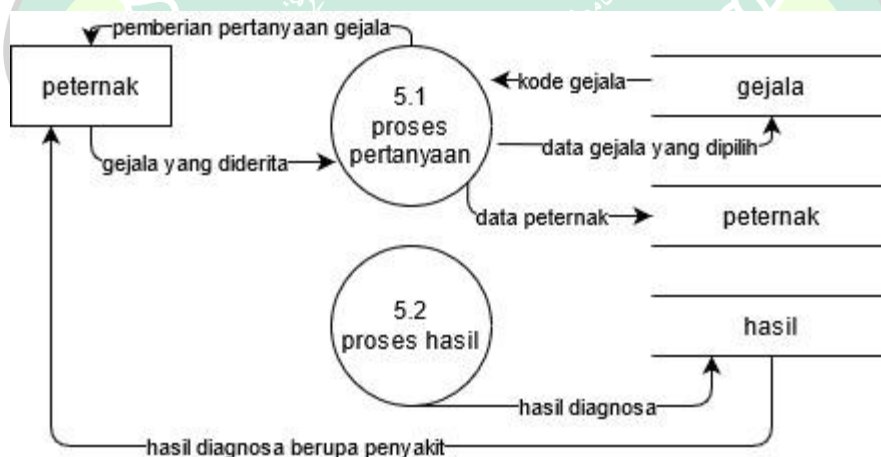
Gambar 3. 9. Data Flow Diagram Level 3 Mengelola Data Bobot

pada gambar 3.9 DFD level 3 terdapat 3 proses pengolahan data bobot yaitu tambah data bobot, edit data bobot, dan hapus data bobot.



Gambar 3. 10. Data Flow Diagram Level 4 Mengelola Data Peternak

pada gambar 3.10 DFD level 4 terdapat 3 proses pengolahan data peternak yaitu tambah data peternak, edit data peternak, dan hapus data peternak.



Gambar 3. 11. Data Flow Diagram Level 5 Mengelola Proses Diagnosa

pada gambar 3.11 DFD level 5 terdapat 2 proses pertanyaan kepada peternak dan proses hasil dari gejala.