

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KAMBING MENGGUNAKAN
METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS ANDROID**

(Skripsi)

**Oleh
AZRIANSYAH**



**JURUSAN ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2021**

ABSTRACT

EXPERT SYSTEM IN THE DISEASE OF GOATS DIAGNOSIS USING ANDROID-BASED FORWARD CHAINING METHOD

By

Azriansyah

Goats are livestock that are widely bred by breeders in Indonesia. There are many advantages of raising goats, such as the hair, the milk or sold directly for food needs. In cultivating goats, the average goat owners have less knowledge in terms of diseases that attack their domestic goats. Expert systems began to be used to help an expert or expert in diagnosing disease in goats based on existing symptoms. Objectives and benefits of Diagnosis goat disease, among others, is to facilitate and accelerate knowing the type of disease that attacks the goat. To determine the diagnosis of goat disease, researchers create expert system by applying forward chaining method. Diagnose goat disease using Forward Chaining method. In this study the types of diseases that can be diagnosed as much as 11 diseases. The conclusion of the research that has been done based on the problems that have been resolved through the manufacture of this expert system is expert system to determine goat disease designed with rule base and forward chaining method.

Keywords: *goat, expert systems, disease*

ABSTRAK**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KAMBING MENGGUNAKAN
METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS ANDROID****By****Azriansyah**

Kambing merupakan hewan ternak yang banyak dipelihara oleh peternak di Indonesia. Ada banyak keuntungan dalam beternak kambing, dikarenakan dapat menghasilkan bulu, susu ataupun dijual dagingnya untuk kuliner. Dalam beternak kambing, masih banyak peternak kambing yang tidak mengetahui tentang jenis penyakit yang menyerang kambing peliharaannya. Sistem pakar digunakan untuk membantu seorang pakar dalam mendiagnosa penyakit pada kambing berdasarkan gejala yang ada. Tujuan dan manfaat diagnosa penyakit pada kambing antara lain untuk mempermudah dan mempercepat mengetahui jenis penyakit yang menyerang kambing. Untuk mendiagnosa penyakit pada kambing, peneliti membuat sistem pakar dengan menerapkan metode *forward chaining*. Diagnosa penyakit kambing menggunakan metode *Forward Chaining*. Pada penelitian ini jenis penyakit yang dapat didiagnosa sebanyak 11 penyakit. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan permasalahan yang telah diselesaikan melalui pembuatan sistem pakar ini adalah sistem pakar diagnosa penyakit kambing yang dirancang dengan metode *forward chaining* berbasis aturan.

Keywords: Kambing, Sistem Pakar, Penyakit.

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KAMBING MENGGUNAKAN
METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS ANDROID**

Oleh

Azriansyah

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER**

Pada

Jurusan Ilmu Komputer

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR LAMPUNG
2021**

Judul Skripsi

: **SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT
KAMBING MENGGUNAKAN METODE
FORWARD CHAINING BERBASIS
ANDROID**

Nama Mahasiswa

: Azriansyah

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1517051216

Program Studi

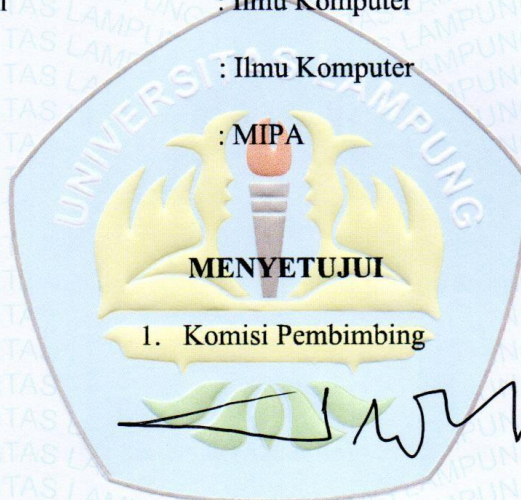
: Ilmu Komputer

Jurusan

: Ilmu Komputer

Fakultas

: MIPA



1. Komisi Pembimbing

Drs. Rd. Irwan Adi Pribadi, M.Kom

NIP 19630110 198902 1 002

2. Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Komputer FMIPA Universitas Lampung

Didik Kurniawan, S.Si., M.T.

NIP 198004 19 200501 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Drs. Rd. Irwan Adi Pribadi, M.Kom

Sekretaris

: Agung Adi Candra, S.KH., M.Si

Penguji Pembahas

: Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc.

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T.**

NIP. 197407052000031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 Mei 2021

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Azriansyah
NPM : 1517051216
Fakultas / Jurusan : MIPA/Ilmu Komputer
Program Studi : Ilmu Komputer
Alamat : Jl. Kartini Pringsewu Selatan, Kecamatan Pringsewu,
Pringsewu, Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 22 Juni 2021



Azriansyah
NPM. 1517051216

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pringsewu, pada 2 Mei 1997, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari Azhari S.E. dan Khorida S.Pd.

Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Muhammadiyah Pringsewu diselesaikan pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 3 Pringsewu diselesaikan pada tahun 2012, dan masuk SMAN 1 Pringsewu tahun 2012 diselesaikan pada tahun 2015. Pada tahun 2015 melalui jalur SMMPTN, penulis diterima di Program Studi Ilmu Komputer Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Selama menjadi mahasiswa beberapa kegiatan yang dilakukan penulis antara lain:

1. Menjadi anggota Abacus Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode 2015/2016.
2. Menjadi anggota Badan Khusus Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer pada periode 2016/2017.
3. Pada bulan Januari 2018 penulis melaksanakan Kerja Praktek di PTPN VII Way Berulu Pesawaran, Lampung.

4. Pada bulan Juli 2018 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sukamaju, Kecamatan Kedondong, Pesawaran.

PERSEMBAHAN

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi Ini.

Saya persembahkan karya ini untuk:

Teristimewa untuk kedua orang tua, Ayah Azhari dan Ibu Khorida tercinta yang telah mendidik, membesarkan serta memberikan dukungan, Serta Adik saya Ardah. Terima kasih atas doa dan segala dukungan moril maupun materil yang telah diberikan. Dan untuk keluarga besar tercinta yang senantiasa memberikan semangat moril untuk saya.

Teruntuk sahabat, teman-teman, kakak tingkat, dan adik tingkat. Terima kasih untuk perjuangan, canda tawa yang selama ini kita lalui bersama-sama.

Keluarga Ilmu Komputer 2015,
Serta Almamater Tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

“Science without religion is blind, religion without science is lame”

(Einstein)

“Have more than you show, speak less than you know”

(William Shakespeare)

“Everyone stand together, regardless of age, race, religion, social, rank”

(Fazila Fethnagarda Putrianagara)

SANWACANA

Puji dan syukur saya haturkan kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya, shalawat serta salam semoga selalu terucapkan kepada Nabi besar Muhammad *Shalallahu'alaihi Wasallam* yang kita nanti-nantikan syafa-atnya di yaumul qiyamah nanti, Aamiin. Penulis mempersembahkan karya ini kepada:

1. Kedua orang tua saya yang saya sayang dan cintai, Ayah Azhari S.E dan Ibunda Khorida S.Pd. yang telah sepenuh hati dengan sabar dan penuh kasih sayang membesarkan, mencintai, mendukung, dan mendoakan saya setiap harinya.
2. Adik saya Ardah Mahadasari yang telah menjadi adik yang sangat baik yang selalu mendoakan dan juga selalu membantu saya selama ini.
3. Bapak Drs. Rd. Irwan Adi Pribadi, M.Kom selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga. Terima kasih atas bimbingan, arahan, masukan, dan motivasi yang membuat skripsi ini menjadi lebih baik.
4. Bapak Agung Adi Candra, S.KH., M.Si selaku dosen Pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga. Terima kasih atas bimbingan, saran, dan masukan bagi penulis dalam membuat dan memperbaiki skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Bapak Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc. selaku Pembahas yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membantu penulis dalam memperbaiki dan membuat skripsi ini menjadi lebih baik.

6. Fazila Fethnagarda Putrianagara seseorang yang telah membantu dan meluangkan waktunya serta terus memberikan semangat moral pada pengerjaan skripsi ini.
7. Sahabat yang saya segani, Agung Pambudi dan Nur Hidayat yang telah menyempatkan diri membantu dan membagikan ilmunya kepada saya.
8. Teman kos sejak awal kuliah, Duta Aditya Putra Pradana dan Agil Lugas Tamara.
9. Teman-teman kosan Tio, Aji, Peem, Iskandar, Denta, Yudi, Agas, Made, Dayat, Agung, Ridho, dan Arief.
10. Semua Teman Teman Ilmu Komputer kelas D 2015, dan Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Ilmu Komputer yang sangat saya cintai.
11. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberi bantuan dan arahan dalam penyusunan skripsi dari awal hingga akhir.
12. Serta Keluarga besar Ilmu Komputer 2015 yang selalu memberikan dukungan yang sangat luar biasa.
13. Serta almamater tercinta Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, semoga skripsi ini membawa manfaat dan keberkahan bagi semua civitas Ilmu Komputer Universitas Lampung.

Bandar Lampung, Juni 2021

Azriansyah
NPM. 1517051216

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	v
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kambing.....	6
B. Jenis-Jenis Penyakit pada Kambing.....	7
1. Kembung	7
2. BEF/Radang Tiga Hari	7
3. Anthrax (Radang Limpa).....	8
4. Orf	8
5. Scabies (Kudis).....	9
6. Diare	9
7. Pneumonia (Radang Paru).....	10
8. Keropos Kuku atau Busuk Kuku.....	10
9. Pink Eye.....	10
10. Myasis/Borok.....	11
11. Sembelit	11

	xv
C. Sistem Pakar.....	11
1. Ciri-ciri Sistem Pakar	12
2. Konsep Dasar Sistem Pakar	12
3. Basis Pengetahuan.....	13
4. Runut Maju (Forward Chaining).....	14
5. Metode Forward Chaining.....	15
D. Android	18
E. Perangkat Lunak Pendukung	19
1. Android Studio	19
2. Java Development Kit (JDK)	19
F. Unified Modeling Language (UML).....	19
G. Teknik Pengujian Perangkat Lunak	22
1. Black Box Testing	22
2. Skala Likert	23
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat Pendukung.....	24
C. Tahapan Penelitian	25
1. Studi Literatur.....	25
2. Tahap Pengumpulan Data.....	26
3. Tahap Perancangan Sistem.....	26
4. Tahap Pembuatan Sistem	37
5. Tahap Pengujian Sistem	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Analisa Kebutuhan Data	41
B. Representasi Pengetahuan.....	45
C. Implementasi Sistem	48
1. Tampilan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing	49
D. Pengujian Sistem.....	55
1. Pengujian Fungsional	55
2. Verifikasi Kepakaran Sistem.....	59
3. Evaluasi Sistem oleh Pengguna.....	63

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan	74
B. Saran.....	75

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Penyakit Kembang (Candra & Maghfiroh, 2018).....	7
Gambar 2. Penyakit Orf (Candra & Maghfiroh, 2018)	9
Gambar 3. Penyakit Scabies (Candra & Maghfiroh, 2018)	9
Gambar 4. Penyakit Pink Eye (Syambyah & Handoyo, 2012)	10
Gambar 5. Penyakit Borok (Candra & Maghfiroh, 2018).....	11
Gambar 6. Proses pada Forward Chaining (Hayadi, 2018).....	14
Gambar 7. Iterasi ke-1 (Sutojo et al., 2011).....	16
Gambar 8. Iterasi ke-2 (Sutojo et al., 2011).....	17
Gambar 9. Iterasi ke-3 (Sutojo et al., 2011).....	17
Gambar 10. Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	25
Gambar 11. Usecase Diagram.....	27
Gambar 12. Activity Diagram Diagnosa.....	28
Gambar 13. Activity Diagram Daftar Penyakit.....	28
Gambar 14. Activity Diagram Bantuan.....	29
Gambar 15. Activity Diagram Tentang.....	29
Gambar 16. Class Diagram	30
Gambar 17. Design Interface Splash Screen.....	31
Gambar 18. Design Interface Menu Utama	32
Gambar 19. Design Interface Menu Diagnosa	33

Gambar 20. Design Interface Hasil Diagnosa.....	33
Gambar 21. Design Interface Daftar Penyakit	34
Gambar 22. Design Interface Keterangan Penyakit.....	35
Gambar 23. Design Interface Menu Bantuan.....	36
Gambar 24. Design Interface Menu Tentang	36
Gambar 25. Pohon Keputusan.....	44
Gambar 26. Tampilan Splash Screen	49
Gambar 27. Tampilan Menu Utama.....	50
Gambar 28. Tampilan Menu Diagnosa	51
Gambar 29. Tampilan Menu Daftar Penyakit	52
Gambar 30. Tampilan Menu Detail Penyakit	53
Gambar 31. Tampilan Menu Bantuan	54
Gambar 32. Tampilan Menu Tentang	55
Gambar 33. Grafik penilaian pertanyaan 1	68
Gambar 34. Grafik penilaian pertanyaan 2	69
Gambar 35. Grafik penilaian pertanyaan 3	70
Gambar 36. Grafik penilaian pertanyaan 4	70
Gambar 37. Grafik penilaian pertanyaan 5	71
Gambar 38. Grafik penilaian pertanyaan 6	72
Gambar 39. Grafik penilaian pertanyaan 7	72
Gambar 40. Grafik penilaian pertanyaan 8	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Simbol Usecase Diagram	20
Tabel 2. Simbol Usecase Diagram (lanjutan)	21
Tabel 3. Daftar Pengujian Sistem.....	37
Tabel 4. Daftar Pengujian Sistem (lanjutan)	38
Tabel 5. Daftar Pengujian Sistem (lanjutan)	39
Tabel 6. Daftar nama penyakit pada kambing.....	42
Tabel 7. Daftar gejala-gejala penyakit pada kambing.....	42
Tabel 8. Daftar gejala-gejala penyakit pada kambing (lanjutan)	43
Tabel 9. Daftar gejala-gejala penyakit pada kambing (lanjutan)	44
Tabel 10. Tabel aturan Penyakit pada Kambing	45
Tabel 11. Tabel Aturan Penyakit pada Kambing (lanjutan).....	46
Tabel 12. Tabel aturan Penyakit pada Kambing (lanjutan).....	47
Tabel 13. Tabel aturan Penyakit pada Kambing (lanjutan).....	48
Tabel 14. Pengujian Versi Android.....	56
Tabel 15. Pengujian GUI dan Usability	57
Tabel 16. Pengujian Compability.....	58
Tabel 17. Pengujian Compability (lanjutan)	59
Tabel 18. Verifikasi Kepakaran Sistem	60
Tabel 19. Verifikasi Kepakaran Sistem (lanjutan)	61
Tabel 20. Verifikasi Kepakaran Sistem (lanjutan)	62
Tabel 21. Verifikasi Kepakaran Sistem (lanjutan)	63
Tabel 22. Kriteria Penilaian Responden.....	64
Tabel 23. Hasil Penilaian Responden Dari Mahasiswa Jurusan Peternakan (Kelompok Responden I)	65
Tabel 24. Hasil Penilaian Responden Dari Mahasiswa Jurusan Peternakan (lanjutan)	66
Tabel 25. Hasil penilaian responden dari mahasiswa jurusan Ilmu Komputer (Kelompok II)	67

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia beternak merupakan usaha yang banyak dilakukan masyarakat terutama masyarakat di daerah pedesaan. Salah satu usaha peternakan yang banyak dikembangkan adalah usaha ternak kambing. Ternak kambing merupakan ternak yang mudah dalam pemeliharaannya. Ditinjau dari aspek pengembangan secara komersil sangat potensial bila dibudidayakan karena umur dewasa kelamin dan dewasa tubuh serta lama bunting ternak kambing sangat pendek dibandingkan dengan ternak ruminansia lainnya (Sundari & Efendi, 2010).

Keberadaan usaha ternak kambing dengan skala besar mampu menciptakan lapangan pekerjaan bagi masyarakat untuk mendapatkan penghasilan. Meski demikian, masih banyak masyarakat yang melakukan usaha ternak kambing dengan skala kecil atau sebagai usaha sampingan pun dapat membantu ekonomi masyarakat itu sendiri, karena ternak ini dianggap sebagai tabungan dan akan segera dijual bila peternak membutuhkan uang.

Banyaknya masyarakat yang beternak kambing dikarenakan permintaan pasar yang cukup banyak dan kuliner dari daging kambing yang saat ini sedang meningkat, hal ini dikarenakan dagingnya yang banyak digemari oleh berbagai kalangan. Kebanyakan dari peternak menjual ternak kambingnya pada waktu Hari Raya Korban dimana harga jual ternak dapat bernilai lebih tinggi. Salah satu aspek penting dalam beternak kambing adalah tentang kesehatan hewan ternak itu sendiri. Kambing merupakan hewan ternak yang tidak hanya

menghasilkan daging tetapi juga susu, dan kulitnya. Kambing yang dipelihara dengan baik akan menghasilkan daging, susu, serta kulit dengan kualitas yang baik, serta juga mempengaruhi harga jual pada kambing nantinya.

Masih banyak juga masyarakat yang beternak kambing dan tidak mengetahui tentang jenis penyakit yang diderita oleh kambingnya serta penanganan awal pada penyakit tersebut. Ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit pada ruminansia kecil yaitu manajemen pemeliharaan, kualitas lingkungan, dan wabah (*outbreak*). Manajemen pemeliharaan termasuk sistem perkandangan, pakan, pemeriksaan hewan, dan sebagainya.

Lingkungan sangat penting untuk dicermati kebersihan, dekat daerah industri ataupun dekat dengan pencemaran oleh limbah. Sementara itu, wabah dapat terjadi tidak terduga, hal ini sangat bergantung pada kondisi peternakan pada lokasi tertentu atau hal yang tak terduga lainnya. Penyakit yang menyerang kambing dan domba dibagi menjadi dua bagian yang penting yaitu penyakit yang disebabkan oleh infeksi agen penyakit (virus, bakteri, parasit, dan jamur) dan penyakit yang disebabkan oleh agen non-infeksius yaitu penyakit gangguan metabolisme dan penyakit keracunan pakan (Darmono & Hardiman, 2011).

Deteksi penyakit kambing saat ini masih sangat bergantung pada pemeriksaan gejala klinis oleh dokter hewan. Kondisi ini mengharuskan penanganan cepat oleh dokter hewan sehingga kambing dapat segera tertangani. Namun untuk peternak dengan domisili jauh dari fasilitas dokter hewan akan sulit menangani kejadian sakit karena lokasi yang jauh. Solusi cepat dibutuhkan oleh peternak untuk mendapatkan penanganan pada ternak kambing yang sakit. Penggunaan teknologi sebagai solusi permasalahan ini menjadi sesuatu yang urgen dibutuhkan untuk membantu permasalahan peternak. Salah satunya pemanfaatan sistem pakar untuk mendeteksi penyakit kambing.

Pengembangan sistem pakar tentang penyakit hewan terutama pada kambing masih belum banyak ditemukan, padahal masih banyak masyarakat khususnya para peternak kambing membutuhkan pengetahuan dan informasi mengenai

penyakit pada kambing. Selain itu masyarakat juga membutuhkan pakar yang dapat membantu serta menangani penyakit pada kambing tersebut.

Ferdiansyah, Muflikhah, & Adinugroho (2018) melakukan penelitian dan membuat sistem pakar diagnosis penyakit pada kambing. Sistem pakar ini menggunakan metode Naive Bayes dan Certainty Factor, bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Pemeriksaan penyakit pada ternak kambing secara berkala saat ini kurang diperhatikan sehingga membuat kambing mudah terserang penyakit, oleh karena itu sistem pakar ini dibuat dengan tujuan untuk mendiagnosis penyakit pada kambing sebagaimana yang biasa dilakukan oleh seorang pakar. Sistem ini memiliki basis data yang berisi 11 jenis penyakit serta 32 gejala penyakit.

Pada beberapa tahun sebelumnya Orisa, Santoso, & Setyawati (2014) juga telah melakukan penelitian tentang sistem pakar diagnosis penyakit kambing berbasis web menggunakan metode certainty factor. Sistem pakar ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman web PHP dan database MySQL. Representasi pengetahuan menggunakan kaidah produksi, proses inferensi menggunakan forward chaining dan proses penghitungan nilai kepastian terjadinya penyakit dilakukan menggunakan certainty factor. Dalam sistem pakar ini terdapat basis data yang berisi 10 jenis penyakit dan juga 56 gejala penyakit

Sebagian besar masyarakat tinggal di daerah yang minim akan pakar serta dokter hewan untuk memberikan informasi mengenai penyakit, terlebih lagi melakukan penanganan pada kambing ketika terserang penyakit. Penelitian ini diperlukan oleh para peternak karena dapat memberikan informasi serta pengetahuan lebih tentang penyakit pada kambing dan dapat mendiagnosa penyakit agar dapat melakukan penanganan dini pada kambing mereka yang terserang penyakit.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem pakar yang dapat membantu masyarakat dalam mengetahui gejala, penyakit, dan penanganannya. Oleh karena itu, dalam skripsi ini akan dibangun sebuah

sistem pakar yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kambing Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android”, yang nantinya diharapkan dapat membantu para peternak dalam mengambil keputusan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka rumusan masalah yang dibahas pada penelitian ini adalah bagaimana mendiagnosa penyakit kambing berbasis Android layaknya seorang pakar.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini membahas tentang penyakit pada Kambing, serta gejala, dan penanganannya,
2. Dalam penelitian ini menggunakan Metode *Forward Chaining*,
3. Sistem ini hanya menyediakan informasi yang berhubungan dengan penyakit pada Kambing,
4. Aplikasi yang dikembangkan berbasis Android.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang dan membangun Sistem Pakar Penyakit pada Kambing dengan menggunakan Metode *Forward Chaining*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk membantu dan mempermudah masyarakat yang ingin mendiagnosa penyakit pada Kambing dan melakukan penanganan awal yang sesuai dengan penyakit yang didiagnosa,
2. Memberikan pengetahuan tentang jenis-jenis penyakit yang ada pada kambing serta penangannya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kambing

Kambing merupakan salah satu jenis ternak yang telah dikenal secara luas di Indonesia. Kambing adalah ternak yang bersifat kosmopolitan yaitu tersebar dimana-mana di seluruh dunia di berbagai perbedaan iklim. Mereka dipelihara secara tradisional sampai dengan sistem pemeliharaan yang modern dengan sistem manajemen yang baik (Darmono & Hardiman, 2011)

Menurut Mileski & Myers (2004), kambing diklasifikasikan ke dalam:

<i>Kingdom</i>	: <i>Animalia</i> ,
<i>Filum</i>	: <i>Chordata</i> ,
<i>Subfilum</i>	: <i>Vertebrata</i> ,
<i>Class</i>	: <i>Mamalia</i> ,
<i>Ordo</i>	: <i>Artiodactyla</i> ,
<i>Family</i>	: <i>Bovidae</i> ,
<i>Genus</i>	: <i>Capra</i> ,
<i>Spesies</i>	: <i>Capra hircus</i> .

Menurut Suparman (2007), jenis kambing dapat dibedakan berdasarkan fungsinya. Adapun pembedaan jenis kambing berdasarkan fungsinya yaitu:

- a. Kambing pedaging, yaitu kambing yang ditenak untuk diambil dagingnya,
- b. Kambing perah, yaitu kambing yang ditenak untuk diambil susunya,
- c. Kambing dwiguna, yaitu kambing yang ditenak untuk diambil daging dan susunya, atau daging, dan bulunya.

Pada kenyataannya, jenis perah dapat pula diambil dagingnya. Jenis kambing bulu dapat pula diambil dagingnya. Pada umumnya kambing dapat kita manfaatkan kulitnya, bulunya, tulangnya bahkan kotorannya sekalipun.

B. Jenis-Jenis Penyakit pada Kambing

Berikut adalah beberapa penyakit yang umum terjadi pada kambing beserta gejala dan penanganannya:

1. Kembung

Menurut Syambyah & Handoyo (2012), kembung disebabkan adanya penimbunan gas dalam perut akibat proses fermentasi berjalan cepat (lihat Gambar 1). Tingginya akumulasi gas menekan organ dalam tubuh sehingga menimbulkan kesakitan pada ternak, pernapasan dengan mulut terbuka atau frekuensi pernapasan tinggi, serta frekuensi buang air besar dan kencing meningkat.

Penyakit kembung pada kambing memiliki tanda-tanda klinis sebagai berikut:

- a. Kambing merasa gelisah, kesakitan, dan sulit bernapas;
- b. Tidak mau makan atau sedikit makan;
- c. Jika berbaring tidak mampu untuk berdiri;
- d. Punggung membungkuk, denyut jantung melemah;
- e. Perut atau rumen bagian kiri mengalami pembesaran, bila ditepuk bunyinya seperti drum.



Gambar 1. Penyakit Kembung (Candra & Maghfiroh, 2018)

2. BEF/Radang Tiga Hari

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), penyebab dari penyakit BEF pada kambing adalah virus BEF (*Rhabdovirus*). Gejala klinis pada penyakit radang tiga hari ini yaitu panas tinggi dengan suhu lebih dari 40°C, intake pakan dan minum menurun, sakit otot/ambruk, kepincangan, dan *hipersalivasi*.

3. *Anthrax* (Radang Limpa)

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), penyakit Antraks (*Anthrax*) atau radang limpa, merupakan salah satu penyakit yang bersifat *zoonosis* atau dapat menular ke manusia. Kasus muncul terutama pada musim pancaroba. Antraks menyerang hewan khususnya hewan memamah biak (sapi, kerbau, domba, kambing), babi, burung unta, dan hewan menyusui lainnya.

Penyakit radang limpa pada kambing memiliki tanda klinis sebagai berikut:

- a. Demam tinggi;
- b. Tampak mengalami setres;
- c. Selaput lendir mulut dan mata berwarna merah tua;
- d. Diare berdarah;
- e. Pernapasan ternak dangkal dan cepat;
- f. Nadi berdenyut cepat dan lemah;
- g. Produksi susu menurun;
- h. Susu dan urin berwarna merah (keluar darah).

4. Orf

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), penyakit Orf merupakan penyakit kulit yang disebabkan oleh virus yang sangat menular pada ternak khususnya domba dan kambing (lihat Gambar 2). Penyakit tersebut bersifat *zoonosis* atau dapat menular pada manusia. Penyebab penyakit Orf adalah virus yang termasuk dalam keluarga Pox atau golongan virus Parapox. Virus tersebut tetap hidup dan infeksi pada suhu rendah untuk waktu yang lama.

Penyakit orf pada kambing memiliki tanda klinis sebagai berikut:

- a. Gejala awal penyakit ditandai dengan: Adanya bintik-bintik merah pada kulit bibir, kemudian berubah menjadi melepuh. Selanjutnya lepuh meluas dan melebar sehingga akhirnya terbentuk koreng;
- b. Luka terutama terdapat pada daerah permukaan bibir, mulut bagian luar, hidung, sekitar kelopak mata, telinga luar, dan bagian tubuh lainnya yang tidak berbulu. Luka biasanya bersifat lokal dan tidak menyebar secara sistemik.



Gambar 2. Penyakit Orf (Candra & Maghfiroh, 2018)

5. *Scabies* (Kudis)

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), merupakan penyakit menular dan bersifat zoonosis. Tungau kudis menyebabkan: rasa gatal, bulu rontok, dan pembentukan kudis (lihat Gambar 3).

Penyakit kudis pada kambing memiliki tanda klinis sebagai berikut:

- a. Adanya kerak pada bagian tubuh yang terserang kadang diikuti dengan kulit terlihat mengeras dan menebal;
- b. Ternak terserang nampak menggaruk atau menggosokkan badan ke dinding kandang atau bagian tubuh yang lain.



Gambar 3. Penyakit *Scabies* (Candra & Maghfiroh, 2018)

6. Diare

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), diare pada ternak sangat bervariasi penyebabnya. Berbagai bakteri, endoparasit, dan virus dapat diikuti dengan gejala klinis berupa diare. Bahkan salah pakan juga dapat menjadi penyebab diare.

Penyakit ini sering terjadi terutama pada musim penghujan atau iklim yang membuat ternak tersebut turun kondisi tubuhnya.

7. *Pneumonia* (Radang Paru)

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), penyakit ini terutama disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Beberapa penyakit seringkali disertai dengan gejala klinis pneumonia seperti TBC dan lain-lainnya.

Penyakit radang paru pada kambing memiliki tanda klinis yaitu antara lain hidung mengeluarkan ingus terus menerus, cekung hidung kering, demam, batuk-batuk, frekuensi pernafasan cepat dan dangkal, kadang nampak kesulitan bernafas, nafsu makan ternak berkurang, dan pertambahan bobot badan rendah.

8. Keropos Kuku atau Busuk Kuku

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), penyakit ini disebut juga *footrot*, walaupun tidak mematikan namun mengganggu produksi. Penyebabnya penyakit antara lain bakteri atau kuman.

Penyakit keropos kuku pada kambing memiliki tanda klinis antara lain kepincangan, kuku koyak, dan berbau busuk. Tanah yang becek merupakan media perkembangan kuman penyebab penyakit busuk kuku dan menular dari ternak satu ke ternak lainnya.

9. *Pink Eye*

Menurut Syambyah & Handoyo (2012), *Pink eye* merupakan penyakit yang menyerang pada bagian mata kambing. Penyakit *pink eye* disebabkan oleh mikroorganisme termasuk virus atau bakteri. Gambaran penyakit ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Penyakit *Pink Eye* (Syambyah & Handoyo, 2012)

10. *Myasis/Borok*

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), *Myasis* merupakan penyakit yang disebabkan oleh lalat dengan nama latin *Chrysomya bezziana*. Penyakit borok pada kambing memiliki tanda klinis yaitu luka dengan infestasi belatung, jar, mengalami peradangan/*abses* di sekitar luka. Gambaran penyakit ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penyakit Borok (Candra & Maghfiroh, 2018)

11. Sembelit

Menurut Candra & Maghfiroh (2018), penyebab penyakit sembelit pada kambing yaitu perubahan pakan mendadak, pakan serat kasar, kurang minum, kelelahan, suhu tinggi karena infeksi. Penyakit sembelit pada kambing memiliki tanda klinis yaitu perut membesar, dehidrasi, dan nafas cepat

C. Sistem Pakar

Sistem pakar atau *expert system* biasa disebut juga dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama dengan seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif (Hayadi, 2018).

Menurut Hartati & Iswanti (2008), pemecahan masalah-masalah yang kompleks biasanya hanya dapat dilakukan oleh sejumlah orang yang sangat terlatih, yaitu pakar. Dengan penerapan teknik kecerdasan buatan, sistem pakar menirukan apa yang dikerjakan oleh seorang pakar ketika mengatasi permasalahan yang rumit, berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya. Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja. Sistem pakar mencoba mencari penyelesaian yang memuaskan, yaitu sebuah penyelesaian yang cukup bagus agar pekerjaan dapat berjalan walaupun itu bukan penyelesaian yang optimal.

1. Ciri-ciri Sistem Pakar

Menurut Hayadi (2018), ciri-ciri sistem pakar adalah sebagai berikut:

- a. Terbatas pada domain keahlian tertentu,
- b. Dapat memberikan penalaran untuk data yang tidak pasti,
- c. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami,
- d. Berdasarkan pada kaidah atau *rule* tertentu,
- e. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap,
- f. Pengetahuan dan mekanisme *inferensi* jelas terpisah,
- g. Keluarannya bersifat anjuran,
- h. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai yang dituntun oleh dialog dengan pemakai.

2. Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut Hayadi (2018), sistem pakar terdiri dari beberapa konsep yang harus dimilikinya. Konsep dasar dari suatu sistem pakar sebagai berikut:

a. Keahlian

Merupakan suatu pengetahuan khusus yang diperoleh dari latihan, belajar dan pengetahuan. Pengetahuan dapat berupa fakta, teori, aturan, strategi *global* untuk memecahkan masalah.

b. Ahli (*Expert*)

Melibatkan kegiatan mengenali dan *memformulasikan* permasalahan, memecahkan masalah secara cepat dan tepat, menerangkan pemecahannya, belajar dari pengalaman, *merekonstruksiasi* pengetahuan, memecahkan aturan, serta menentukan *relevansi*.

c. Mentransfer Keahlian (*Transferring Expertise*)

Adalah proses *pentransferan* keahlian dari seorang pakar ke dalam computer agar dapat digunakan oleh orang lain yang bukan pakar. Pengetahuan tersebut ditempatkan ke dalam sebuah komponen yang dinamakan basis pengetahuan.

d. Menyimpulkan Aturan (*Inferencing Rule*)

Merupakan kemampuan komputer yang telah diprogram. Penyimpulan ini dilakukan oleh mesin *inferensi* yang meliputi prosedur tentang penyelesaian masalah.

e. Peraturan (*Rule*)

Diperlukan karena mayoritas dari sistem pakar bersifat *rule-based system*, yang berarti pengetahuan disimpan dalam bentuk peraturan.

f. Kemampuan menjelaskan (*Explanation capability*)

Adalah karakteristik dari sistem pakar yang memiliki kemampuan menjelaskan atau memberi saran mengapa tindakan tertentu dianjurkan atau tidak dianjurkan.

3. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam menyelesaikan masalah, tentu di dalam domain tertentu. Ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan yang umum digunakan, yaitu:

a. Penalaran berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*)

Pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk :IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan si pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Bentuk itu juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang langkah-langkah pencapaian solusi.

b. Penalaran berbasis kasus (*Case-Based Reasoning*)

Basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang sekarang. Bentuk ini akan digunakan apabila *user* menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama. Bentuk ini juga digunakan apabila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan (Kusumadewi, 2003).

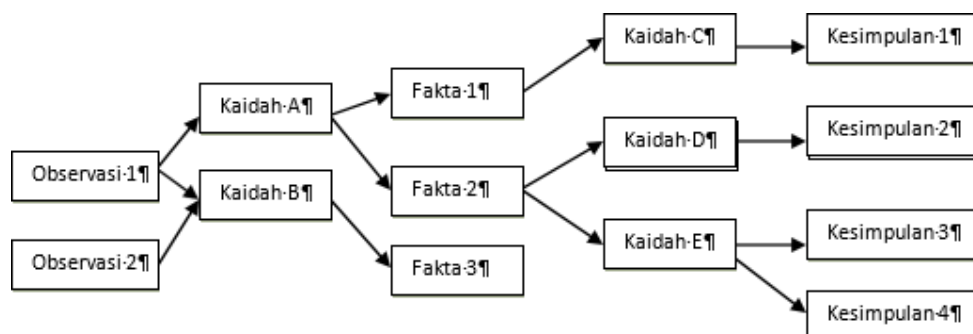
4. Runut Maju (*Forward Chaining*)

Menurut Hayadi (2018), runut maju merupakan proses peruntutan yang dimulai dengan menampilkan kumpulan data atau fakta yang meyakinkan menuju konklusi akhir. Runut Maju bisa juga disebut sebagai penalaran *forward* (*forward reasoning*) atau pencarian yang dimotori data (*data driven search*). Jadi dimulai dari premis-premis atau informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi atau *derived information* (*then*) atau dapat dimodelkan sebagai berikut:

IF (informasi masukan)

THEN (konklusi)

Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan, atau pengamatan. Sedangkan konklusi dapat berupa tujuan hipotesa, penjelasan, atau diagnosa. Sehingga jalannya penalaran runut maju dapat dimulai dari data menuju tujuan, dari bukti menuju hipotesa, dari temuan menuju penjelasan, atau dari pengamatan menuju diagnosa. Gambaran proses pada metode *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Proses pada *Forward Chaining* (Hayadi, 2018)

5. Metode Forward Chaining

Metode *forward chaining* merupakan teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam *database*. Setiap kali pencocokan berhenti bila tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi (Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, 2011).

Contoh:

Misalkan diketahui sistem pakar menggunakan 5 buah *rule* berikut.

R1 : IF (Y AND D) THEN Z

R2 : IF (X AND B AND E) THEN Y

R3 : IF A THEN X

R4 : IF C THEN L

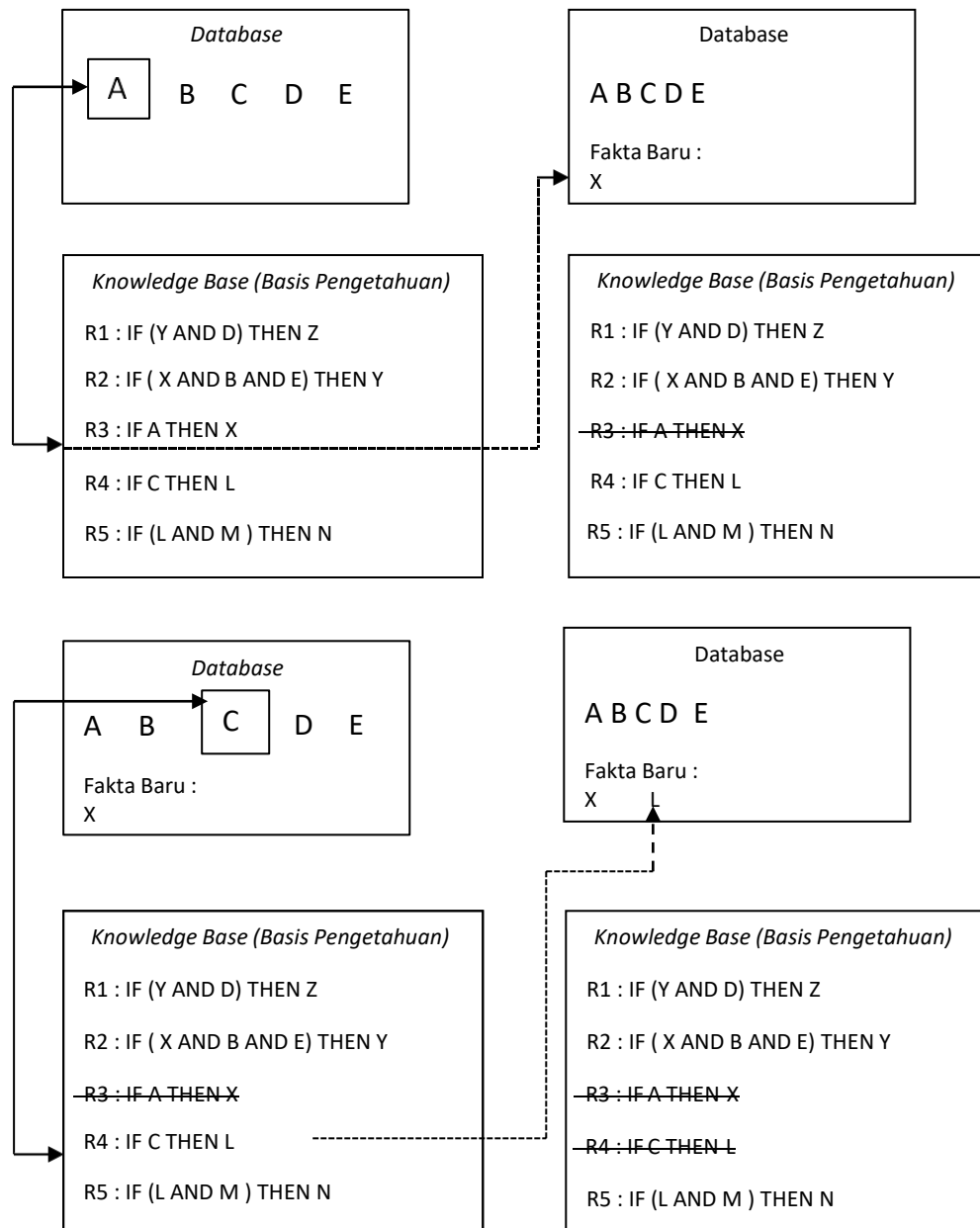
R5 : IF (L AND M) THEN N

Fakta-fakta : A, B, C, D, dan E bernilai benar

Tujuan : menentukan apakah Z bernilai benar atau salah

Iterasi ke-1

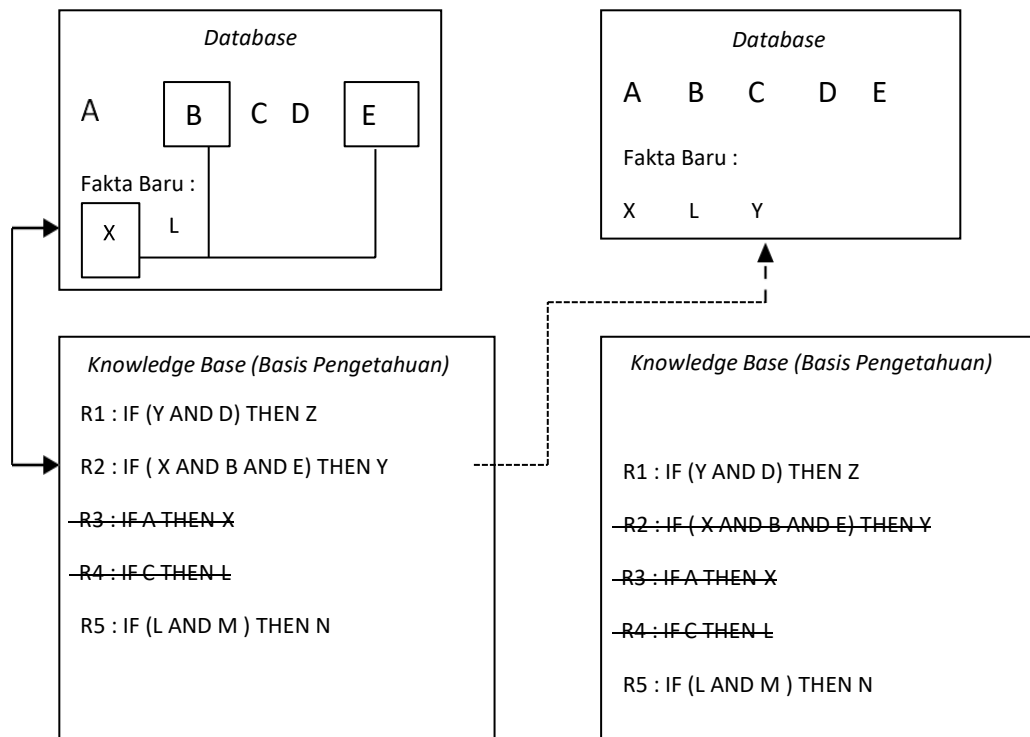
Iterasi ke-1 dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Iterasi ke-1 (Sutojo et al., 2011)

Iterasi ke-2

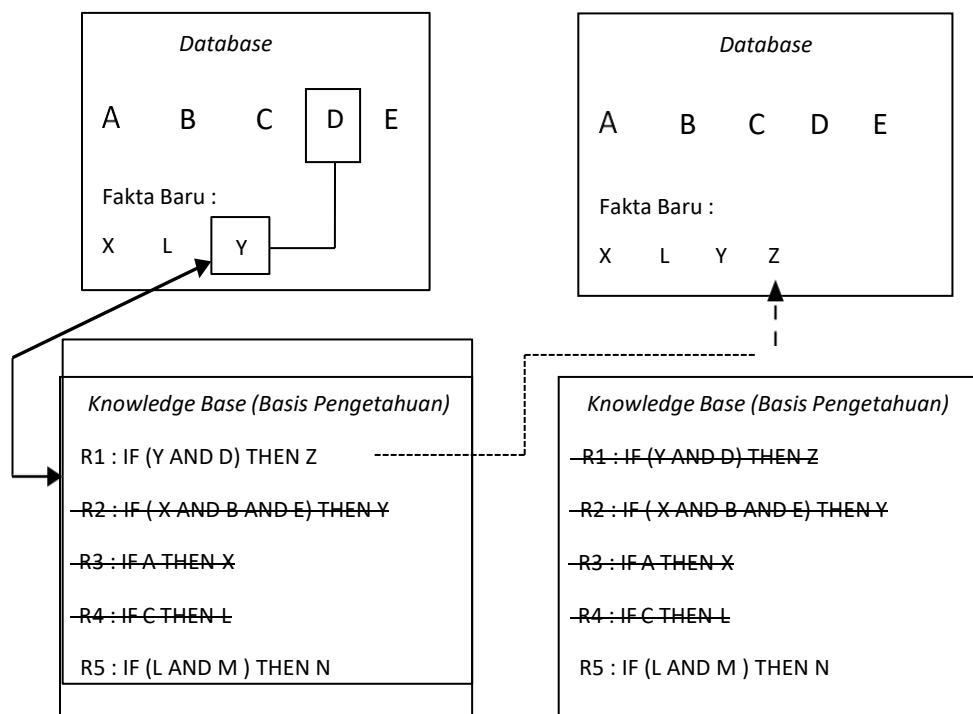
Iterasi ke-2 dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Iterasi ke-2 (Sutojo et al., 2011)

Iterasi ke-3

Iterasi ke-3 dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Iterasi ke-3 (Sutojo et al., 2011)

Sampai di sini proses dihentikan karena sudah tidak ada lagi *rule* yang bisa dieksekusi. Hasil pencarian adalah Z bernilai benar (lihat *database* di bagian fakta baru).

D. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc membeli Android Inc yang merupakan pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel/ *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah *Open Handset Alliance*, konsorsium dari 34 perusahaan piranti keras, piranti lunak, dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (Juansyah, 2015).

Tidak hanya menjadi sistem operasi di *smartphone*, saat ini Android menjadi pesaing utama dari Apple pada saat operasi table PC. Pesatnya pertumbuhan Android selain faktor yang disebutkan, diatas adalah karena Android itu sendiri adalah *platform* yang sangat lengkap baik itu sistem operasinya, aplikasi dan *tool* pengembangan, *market* aplikasi Android serta dukungan yang tinggi dari komunitas *open source* di dunia sehingga Android terus berkembang pesat dengan baik dari segi teknologi maupun dari segi jumlah *device* yang ada di dunia (Juansyah, 2015).

Perusahaan Android di bawah bendera Android.Inc, adalah pengembang pertama kali sistem operasi ini. Android.Inc pertama kali berdiri di kota Alto, salah satu kota terkenal di California Amerika Serikat, tepatnya pada bulan Oktober tahun 2003. Pendirinya terdiri dari tiga orang yang ahli dalam bidang pengembangan aplikasi, mereka adalah Andy Rubin, Rich Miner, dan Chris White. Kemudian sejak tahun 2005, Google membeli dan selanjutnya dikembangkan oleh sumber daya Google sendiri sehingga mudah digunakan oleh khalayak ramai (Kurniawan & Widodo, 2015).

E. Perangkat Lunak Pendukung

Berikut merupakan perangkat lunak pendukung dalam penunjang pembuatan aplikasi, yaitu:

1. Android Studio

Android studio adalah IDE (*Integrated Development Environment*) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source* atau gratis. Peluncuran Android Studio ini diumumkan oleh Google pada 16 mei 2013 pada *event* Google I/O *Conference* untuk tahun 2013. Sejak saat itu, Android Studio menggantikan *Eclipse* sebagai IDE resmi untuk mengembangkan aplikasi Android. Android studio sendiri dikembangkan berdasarkan IntelliJ IDEA yang mirip dengan *Eclipse* disertai dengan *Android Development Tools* (ADT) *plugin* (Juansyah, 2015).

2. Java Development Kit (JDK)

Java Development Kit (JDK) adalah sekumpulan perangkat lunak yang dapat kamu gunakan untuk mengembangkan perangkat lunak yang berbasis Java, sedangkan JRE adalah sebuah implementasi dari *Java Virtual Machine* yang benar-benar digunakan untuk menjalankan program Java. Biasanya, setiap JDK berisi satu atau lebih JRE dan berbagai alat pengembangan lain seperti *source compiler java*, *bundling*, *debuggers*, *development libraries*, dan lain sebagainya (Juansyah, 2015).

F. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang, dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah sistem. Dengan menggunakan UML kita dapat membuat model

untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun (Dharwiyanti & Wahono, 2003).

Unified Modelling Language (UML) adalah keluarga notasi grafis yang didukung oleh *meta-model* tunggal, yang membantu pendeskripsian dan desain sistem perangkat lunak, khususnya sistem yang dibangun menggunakan pemrograman berorientasi objek. UML dideskripsikan oleh beberapa diagram diantaranya:

1. *Usecase Diagram*

Tabel 1. Simbol *Usecase Diagram*

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1		<i>Usecase</i>	Fungsionalis yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama usecase.
2		<i>Actor</i>	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang dibuat itu sendiri
3		Asosiasi	Komunikasi antara actor dan usecase yang berpartisipasi pada usecase atau usecase memiliki interaksi dengan actor.

Tabel 2. Simbol *Usecase Diagram* (lanjutan)

No	Simbol	Nama	Deskripsi
4		<i>Extend</i>	Relasi usecase tambahan ke sebuah usecase dimana usecase yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa usecase tambahan itu sendiri
5		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa usecase sumber secara eksplisit.

Menurut Mulyani (2017), *Usecase diagram* merupakan sebuah pemodelan untuk menggambarkan kelakuan (*behavior*) sistem yang akan dibuat. Diagram *usecase* mendeskripsikan sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Terdapat beberapa simbol yang terdapat di *usecase diagram* yaitu *usecase*, *actor*, dan *relation*. Simbol-simbol pada usecase diagram dapat dilihat pada Tabel 1.

2. Activity Diagram

Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya. Diagram ini sangat mirip dengan *flowchart* karena memodelkan *workflow* dari suatu aktifitas ke aktifitas yang lainnya, atau dari aktifitas ke status. Pembuatan *activity diagram* pada awal pemodelan proses dapat membantu memahami keseluruhan proses. *Activity diagram* juga digunakan untuk menggambarkan interaksi antara beberapa *use case* (Isa & Hartawan, 2017).

3. *Class Diagram*

Menurut Isa & Hartawan (2017), *class* adalah spesifikasi yang akan menghasilkan objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan atribut atau properti suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut. Kelas memiliki tiga area pokok, adapun tiga area pokok tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Nama (*Class name*),
- b. Atribut, dan
- c. Metode (*Operation*).

G. Teknik Pengujian Perangkat Lunak

Berikut merupakan teknik pengujian perangkat lunak pada penelitian ini, yaitu:

1. *Black Box Testing*

Menurut Pressman (2010), Pendekatan *black box testing* ini yaitu melakukan pengujian terhadap fungsi operasional *software*. Pendekatan ini biasanya dilakukan oleh penguji yang tidak ikut serta dalam pengkodean *software*, yaitu:

1. *Black box testing* berfokus pada kebutuhan fungsional pada *software*, berdasarkan pada spesifikasi kebutuhan dari *software*;
2. *Black box testing* bukan teknik alternatif daripada *white box testing*. Lebih daripada itu, ia merupakan pendekatan pelengkap dalam mencakup error dengan kelas yang berbeda dari metode *white box testing*;
3. *Black box testing* melakukan pengujian tanpa pengetahuan detil struktur internal dari sistem atau komponen yang dites, juga disebut sebagai *behavioral testing*, *specification-based testing*, *input/output testing*, atau *functional testing*.

Equivalence Partitioning (EP) merupakan metode *black box testing* yang mengelompokkan domain masukan yang sejenis dari program kedalam kelas-kelas sehingga *test case* dapat diperoleh. *Equivalence Partitioning* berusaha untuk mendefinisikan *test case* yang menemukan sejumlah jenis kesalahan, dan mengurangi jumlah *test case* yang harus dibuat. *Test case* yang didesain untuk *Equivalence Partitioning* berdasarkan pada evaluasi dari kelas ekuivalensi untuk kondisi masukan yang menggambarkan kumpulan keadaan yang valid atau tidak. Kondisi masukan dapat berupa spesifikasi nilai numerik, kisaran nilai, kumpulan nilai yang berhubungan atau kondisi *Boolean* (Pressman, 2001).

2. Skala Likert

Menurut Azwar (2011), skala likert merupakan metode penskalaan pernyataan sikap yang menggunakan distribusi respons sebagai dasar penentuan nilai skalanya. Nilai skala setiap pernyataan tidak ditentukan oleh derajat *favourable* masing-masing, akan tetapi ditentukan oleh distribusi respons setuju dan tidak setuju dari sekelompok responden yang bertindak sebagai kelompok uji coba.

Skala Likert, yaitu skala yang berisi lima tingkat preferensi jawaban dengan pilihan sebagai berikut : 1= sangat setuju; 2 = tidak setuju; 3 = ragu-ragu atau netral; 4 = setuju; 5 = sangat setuju. Selanjutnya, penentuan kategori interval tinggi, sedang, atau rendah digunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{NT - NR}{K}$$

Keterangan:

I	= Interval;
NT	= Total nilai tertinggi;
NR	= Total nilai terendah;
K	= Kategori jawaban.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, dan di Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Lampung. Waktu penelitian ini dilakukan pada Semester Ganjil Tahun Ajaran 2020/2021.

B. Alat Pendukung

Alat pendukung yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi ini adalah 1 unit laptop dengan spesifikasi:

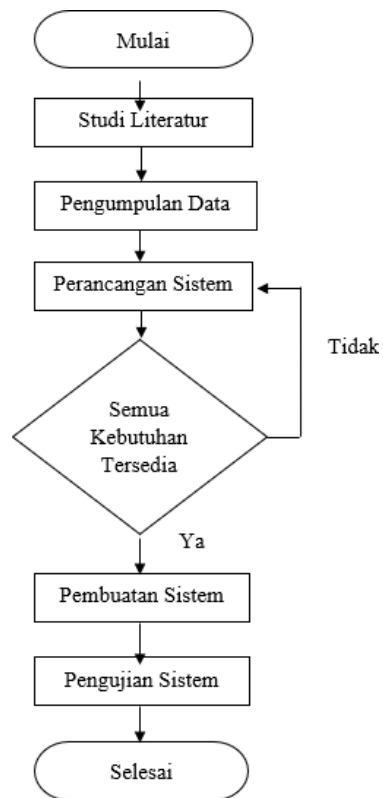
- *Processor:* AMD FX-8800P Radeon R7, Compute Cores 4C+8G
CPU @2.10 GHz
- *Memory:* 8 GB
- *Hardisk:* 1TB

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem pada penelitian ini adalah:

- *Operating system:* Windows 10 (64-bit operating system)
- Android Studio
- StarUML
- Adobe Photoshop

C. Tahapan Penelitian



Gambar 10. Diagram Alir Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal pada penelitian ini. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data penelitian sebelumnya mengenai sistem pakar, metode *forward chaining*, dan data-data terkait penyakit pada kambing.

Adapun data penelitian ini berasal dari jurnal, buku, dan *e-book* yang berkaitan dengan penelitian ini.

2. Tahap Pengumpulan Data

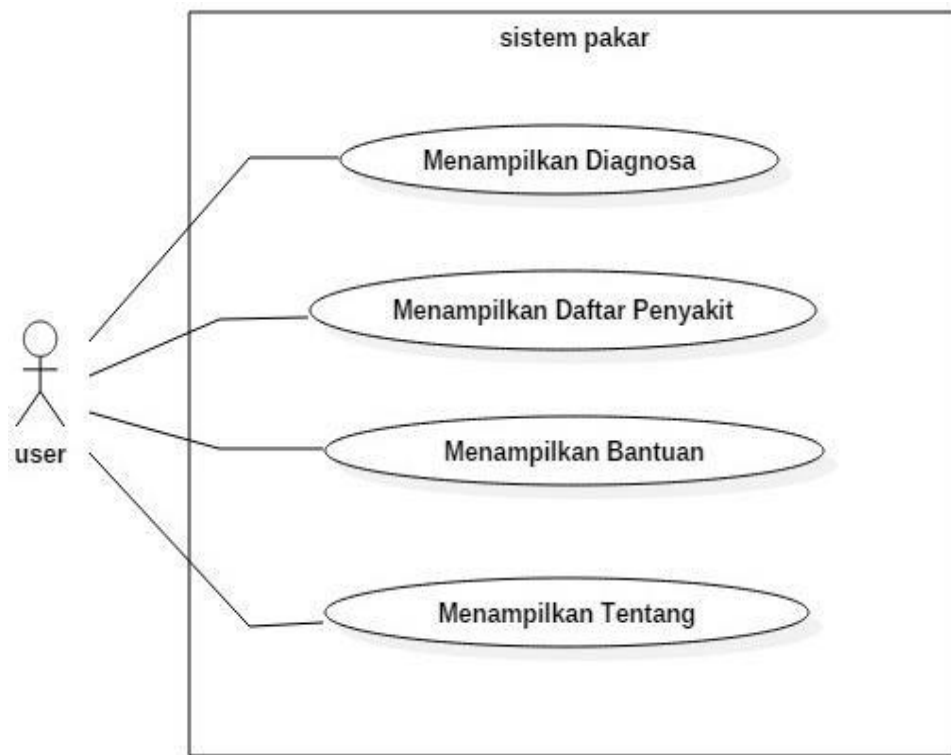
Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data terkait penyakit pada kambing. Data yang dikumpulkan berupa 11 penyakit pada kambing serta dilengkapi dengan deskripsi, gambar, gejala, dan penanganan yang dapat dilakukan. Data yang dikumpulkan berasal dari hasil konsultasi dengan pakar dan literatur-literatur tentang penyakit pada kambing. Data-data yang dikumpulkan disusun menjadi basis aturan yang akan digunakan dalam sistem pakar.

3. Tahap Perancangan Sistem

Pada tahap ini perancangan sistem menggunakan UML (*Unified Model Language*) yang terdiri dari *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*. Selain itu, dilakukan juga perancangan tampilan antarmuka (*interface*) sistem.

a. Usecase Diagram

Dalam pengembangan sistem pakar berbasis Android ini telah dirancang *usecase diagram* yang menggambarkan sistem dari sudut pandang pengguna (*user*), sehingga pembuatan *usecase diagram* ini fokus pada fungsional pada sistem bukan pada alur atau urutan kejadian. Pengguna (*user*) pada aplikasi ini dapat melakukan empat interaksi yaitu Diagnosa, Daftar Penyakit, Bantuan, dan Tentang. *Usecase diagram* aplikasi sistem pakar penyakit kambing dapat dilihat pada Gambar 11.



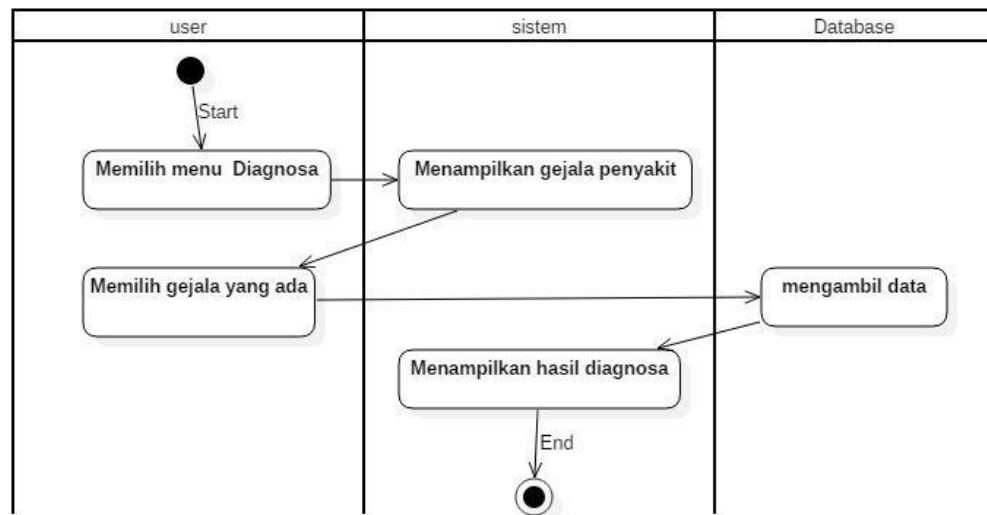
Gambar 11. *Usecase Diagram*

b. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan aliran aktivitas pada sebuah sistem dan digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dilakukan pada sebuah sistem. Aplikasi sistem pakar penyakit kambing ini memiliki empat *activity diagram* yaitu sebagai berikut:

a. Activity Diagram Diagnosa

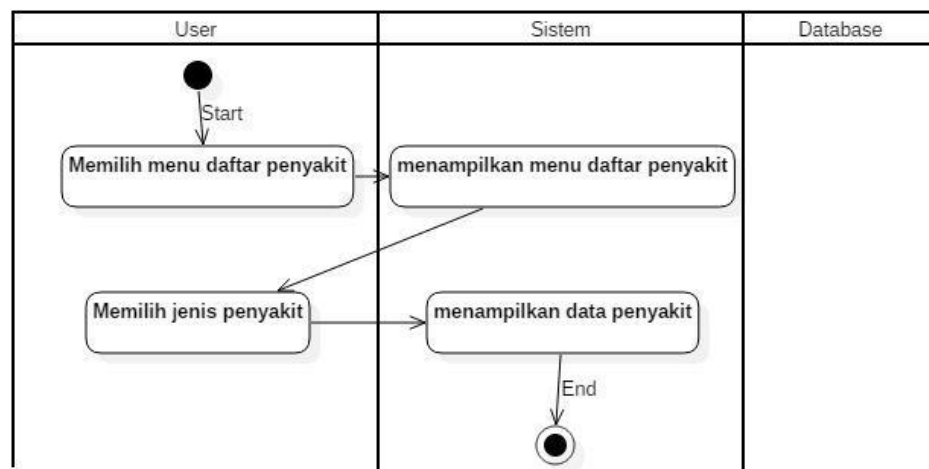
Activity diagram diagnosa dimulai dengan pengguna memilih menu “Diagnosa” kemudian sistem menampilkan gejala penyakit. Pengguna memilih gejala yang sesuai lalu *database* akan mengambil data penyakit yang sesuai dengan gejala-gejala yang telah dipilih oleh pengguna, kemudian sistem akan menampilkan hasil diagnosa. *Activity Diagram* Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Activity Diagram Diagnosa

b. Activity Diagram Daftar Penyakit

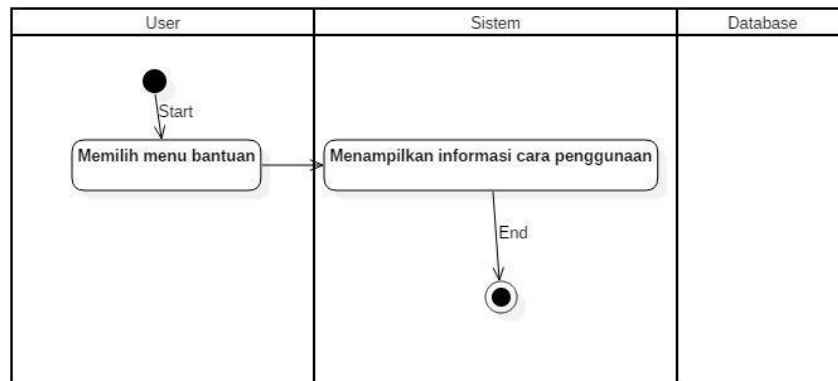
Activity diagram daftar penyakit dimulai dengan pengguna memilih menu “daftar penyakit” kemudian sistem menampilkan menu daftar penyakit. Pengguna lalu memilih penyakit dari daftar penyakit yang ada kemudian sistem akan menampilkan data penyakit yang telah dipilih. Activity diagram daftar penyakit dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Activity Diagram Daftar Penyakit

c. *Activity Diagram Bantuan*

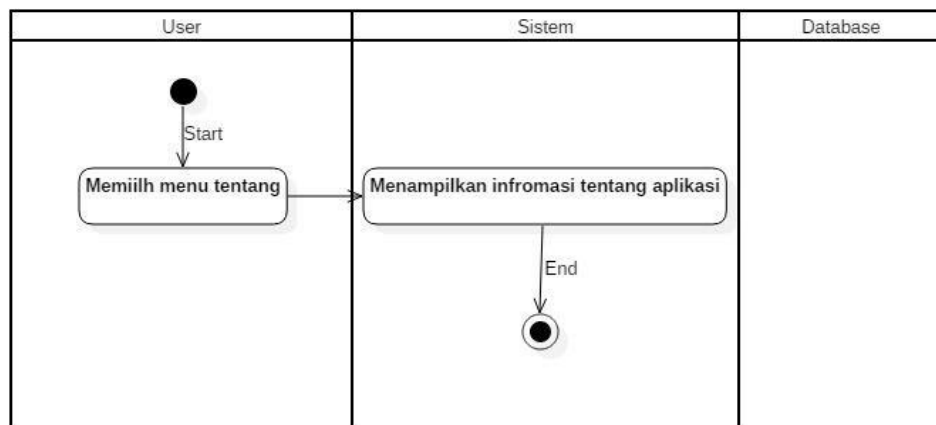
Pada *activity diagram* bantuan pertama pengguna memilih menu “Bantuan” kemudian sistem akan menampilkan informasi cara penggunaan aplikasi. *Activity diagram* bantuan dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. *Activity Diagram Bantuan*

d. *Activity Diagram Tentang*

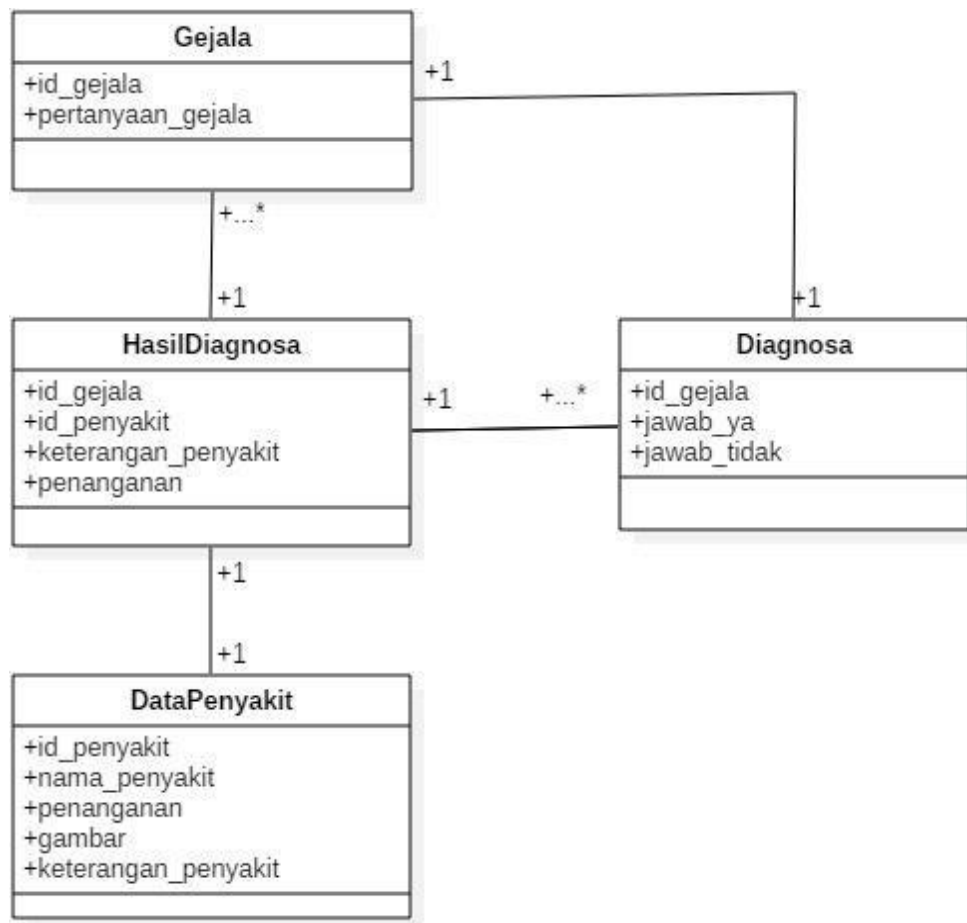
Activity diagram tentang dimulai dari pengguna memilih menu “Tentang” kemudian sistem akan menampilkan informasi tentang aplikasi. *Activity diagram* tentang dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. *Activity Diagram Tentang*

c. Class Diagram

Class diagram menggambarkan tentang jenis-jenis objek dalam sebuah sistem dan berbagai macam hubungan statis yang terdapat diantara mereka. *Class diagram* sistem pakar penyakit kambing dapat dilihat pada Gambar 16.



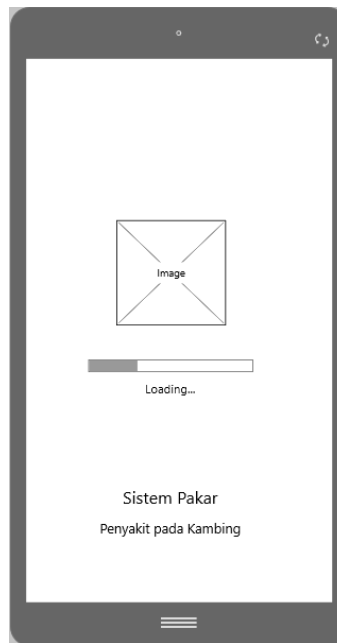
Gambar 16. *Class Diagram*

d. Tampilan Antarmuka (User Interface)

Perancangan *interface* merupakan proses penggambaran bagaimana sebuah tampilan sistem akan dibentuk. Dalam aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada kambing berbasis Android ini terdapat beberapa *interface* antara lain:

a. *Interface Splash Screen*

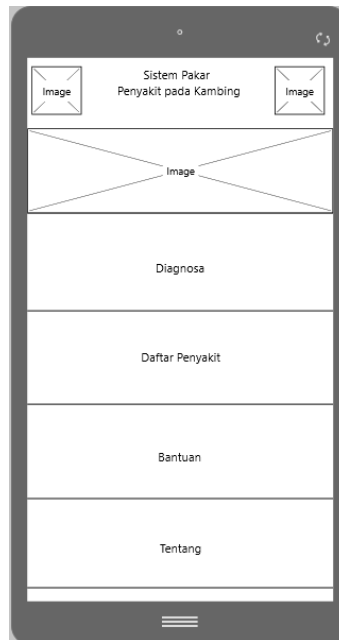
Interface splash screen merupakan tampilan awal saat pengguna mengakses aplikasi sistem pakar penyakit kambing sebelum menampilkan *interface* menu utama. *Interface* ini berisi logo aplikasi, *progress bar*, dan nama aplikasi. Rancangan *interface Splash Screen* dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17. *Design Interface Splash Screen*

b. *Interface Menu Utama*

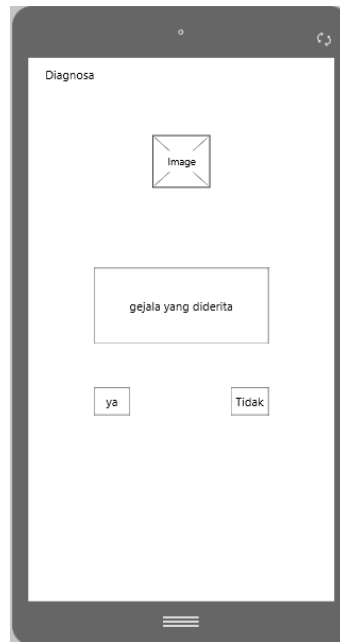
Interface menu utama merupakan tampilan utama pada aplikasi ini yang berisi menu-menu yang dapat digunakan oleh pengguna yaitu menu diagnosa, menu daftar penyakit, menu bantuan, dan menu tentang. Rancangan *interface* Menu Utama dapat dilihat pada Gambar 18.



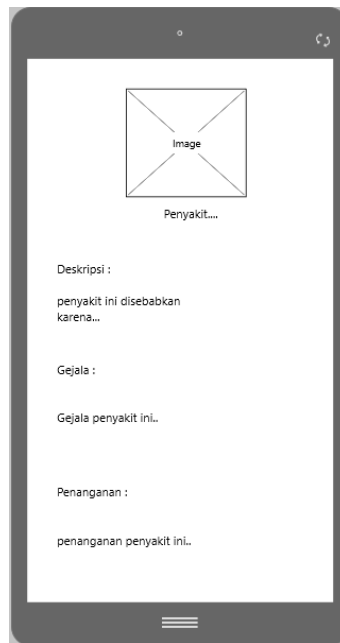
Gambar 18. *Design Interface Menu Utama*

c. *Interface Menu Diagnosa*

Interface menu diagnosa merupakan menu yang berisi tentang pertanyaan gejala-gejala penyakit pada kambing. Pengguna diminta menjawab dengan pilihan jawaban ya atau tidak kemudian sistem akan menampilkan hasil diagnosa. Rancangan *interface* menu Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 19 dan *interface* Hasil Diagnosa pada Gambar 20.



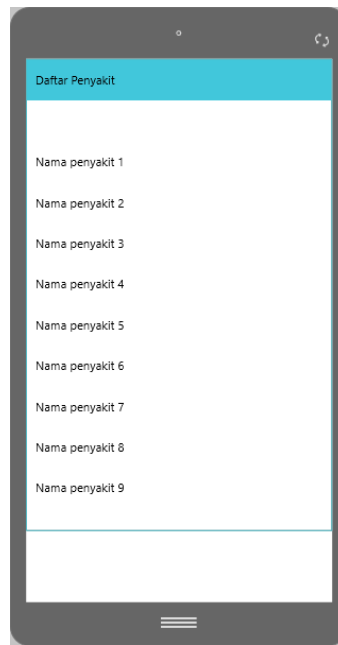
Gambar 19. *Design Interface Menu Diagnosa*



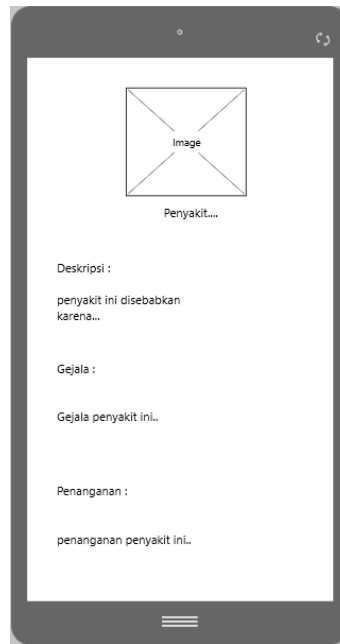
Gambar 20. *Design Interface Hasil Diagnosa*

d. *Interface* Menu Daftar Penyakit

Interface menu daftar penyakit ini berisi daftar penyakit-penyakit pada kambing, ketika pengguna memilih salah satu dari daftar penyakit tersebut sistem akan menampilkan keterangan dari penyakit yang dipilih tersebut. Design *interface* daftar penyakit dapat dilihat pada Gambar 21 dan *interface* keterangan penyakit pada Gambar 22.



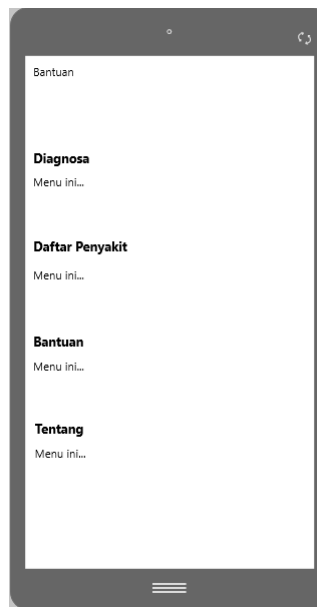
Gambar 21. *Design Interface* Daftar Penyakit



Gambar 22. *Design Interface* Keterangan Penyakit

e. *Interface* Menu Bantuan

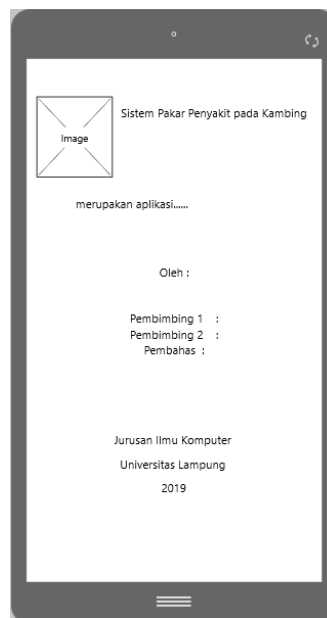
Interface menu bantuan ini berisi penjelasan dari tiap menu yang ada pada aplikasi sistem pakar yaitu menu diagnosa, menu daftar penyakit, menu bantuan, dan menu tentang. *Design interface* menu bantuan dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. *Design Interface Menu Bantuan*

f. *Interface Menu Tentang*

Interface menu tentang berisi tentang informasi mengenai aplikasi dan juga informasi *developer* aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kambing. *Design interface* tentang dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. *Design Interface Menu Tentang*

4. Tahap Pembuatan Sistem

Setelah tahap perancangan telah selesai dilakukan maka tahap selanjutnya adalah pembuatan sistem. Sistem akan dibangun dengan menggunakan android studio dengan bahasa pemrograman Java.

5. Tahap Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian sistem ini dilakukan pengujian apakah sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pada penelitian ini dilakukan pengujian fungsional, kepakaran sistem, dan *user acceptance*.

a. Pengujian fungsional sistem

Daftar pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 3. Daftar Pengujian Sistem

Kelas Uji	<i>Test Case</i>	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan
Versi Android	Pengujian kompatibilitas versi <i>operating system</i> Android	Pengujian pada Android versi 5.0 (<i>Lollipop</i>)	Kompatibel dengan Android versi 5.0 (<i>Lollipop</i>)
		Pengujian pada Android versi 6.0 (<i>Marshmallow</i>)	Kompatibel dengan Android versi 6.0 (<i>Marshmallow</i>)
		Pengujian pada Android versi 7.0 (<i>Nougat</i>)	Kompatibel dengan Android versi 7.0 (<i>Nougat</i>)

Tabel 4. Daftar Pengujian Sistem (lanjutan)

Kelas Uji	Test Case	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan
Versi Android	Pengujian kompatibilitas versi <i>operating system</i> Android	Pengujian pada Android versi 8.0 (<i>Oreo</i>)	Kompatibel dengan Android versi 8.0 (<i>Oreo</i>)
		Pengujian pada Android versi 9.0 (<i>Pie</i>)	Kompatibel dengan Android versi 9.0 (<i>Pie</i>)
<i>User Interface</i>	Pengujian pada menu utama aplikasi	Klik tombol menu “Diagnosa”	Menampilkan <i>layout</i> Diagnosa
		Klik tombol menu “Daftar Penyakit”	Menampilkan <i>layout</i> daftar penyakit
		Klik tombol menu “Bantuan”	Menampilkan <i>layout</i> bantuan
		Klik tombol menu “tentang”	Menampilkan <i>layout</i> tentang
Resolusi layar pada Android	Pengujian resolusi layar pada Android	Pengujian pada Android dengan resolusi 5,2 inch	Tampilan terlihat sesuai pada Android dengan resolusi layar 5,2 inch

Tabel 5. Daftar Pengujian Sistem (lanjutan)

Kelas Uji	Test Case	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan
Resolusi layar pada Android	Pengujian resolusi layar pada Android	Pengujian pada Android dengan resolusi 6 inch	Tampilan terlihat sesuai pada Android dengan resolusi layar 6 inch
		Pengujian pada Android dengan resolusi 6,2 inch	Tampilan terlihat sesuai pada Android dengan resolusi layar 6,2 inch
		Pengujian pada Android dengan resolusi 6,5 inch	Tampilan terlihat sesuai pada Android dengan resolusi layar 6,5 inch

b. Verifikasi Kepakaran Sistem

Verifikasi kepakaran sistem dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa yang dilakukan oleh pakar. Skema yang dilakukan adalah dengan melakukan contoh kasus diagnosa dan melihat apakah hasil diagnosa sistem dan diagnosa oleh pakar memiliki hasil diagnosa yang sama.

c. Evaluasi Sistem oleh Pengguna

Evaluasi sistem oleh pengguna dilakukan untuk mengetahui penilaian oleh pengguna terhadap aplikasi sistem pakar penyakit pada kambing. Evaluasi sistem ini dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang memiliki 5 skala penilaian pada tiap pertanyaan yang ada.

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kambing berbasis android berhasil dibangun.
2. Metode penelusuran data yang digunakan pada sistem pakar ini adalah metode *forward chaining*.
3. Hasil pengujian fungsional sistem menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.
4. Berdasarkan hasil pengujian kepakaran yang telah dilakukan, sistem ini dapat mendiagnosa penyakit pada kambing sesuai dengan yang diharapkan.
5. Berdasarkan evaluasi sistem oleh pengguna yang telah dilakukan, telah diberi penilaian oleh 30 orang responden yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok I dari mahasiswa Peternakan dan mendapatkan persentase nilai 84,17% yang termasuk dalam kategori sangat baik kemudian kelompok II dari mahasiswa Ilmu Komputer dan didapatkan persentase penilaian terhadap aplikasi yaitu 89,17% yang termasuk dalam kategori sangat baik.

B. Saran

Saran yang diberikan setelah dilakukan penelitian ini untuk pengembangan lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan dan melengkapi data penyakit, gejala, gambar penyakit, dan penanganan penyakit pada kambing.
2. Penyempurnaan *interface* aplikasi agar lebih baik dan menarik.
3. Aplikasi dapat dikembangkan pada *platform* lain seperti *iOS*.
4. Menambahkan kontak dokter hewan yang dapat dihubungi untuk melakukan konsultasi lebih lanjut tentang penyakit pada kambing.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2011). *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Candra, A. A., & Maghfiroh, K. (2018). *Pengendalian Penyakit Ternak*. Lampung: Politeknik Negeri Lampung.
- Darmono, & Hardiman. (2011). *Penyakit Utama yang Sering Ditemukan pada Ruminansia Kecil (Kambing dan Domba)*. 33–38.
- Dharwiyanti, S., & Wahono, R. S. (2003). Pengantar Unified Modeling Language (UML).
- Ferdiansyah, W. R., Muflikhah, L., & Adinugroho, S. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Kambing Menggunakan Metode Naive Bayes dan Certainty Factor. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2, 451–458.
- Hartati, S., & Iswanti, S. (2008). *Sistem Pakar & Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hayadi, B. H. (2018). *Penyelesaian Kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining*. Yogyakarta: Deepublish.
- Isa, I. G. T., & Hartawan, G. P. (2017). Perancangan Aplikasi Koperasi Simpan Pinjam Berbasis Web (Studi Kasus Koperasi Mitra Setia). *Jurnal Ilmiah Ilmu Ekonomi*, 5, 139–151.
- Juansyah, A. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted - Global Positioning Sistem (A-GPS) dengan Platform Android. *Jurnal Komputasi*, 1, 1–8.
- Kurniawan, F., & Widodo, G. (2015). *Cepat Menguasai Pemrograman Android*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mileski, A., & Myers, P. (2004). Capra hircus animal diversity.

- Mulyani, S. (2017). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah*. Bandung: Abdi Sistematika.
- Orisa, M., Santoso, P. B., & Setyawati, O. (2014). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kambing Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal EECCIS*, 8.
- Pressman, R. S. (2001). *Software Engineering A Practitioner's Approach Fifth Edition*. New York: McGraw-Hill Companies Inc.
- Pressman, R. S. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak – Buku Satu, Pendekatan Praktisi (Edisi 7)*. Yogyakarta: Andi.
- Simarmata, J. (2010). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi.
- Sundari, & Efendi, K. (2010). Analisis Pendapatan Dan Kelayakan Usaha Peternak Kambing Peranakan Etawah Di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulonprogo. *Jurnal AgriSains*, 1, 23–30.
- Suparman. (2007). *Beternak Kambing*. Jakarta: Azka Press.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- Syambyah, & Handoyo, S. R. (2012). *Kiat Sukses Beternak Kambing Peranakan Etawa*. Yogyakarta: lily Publisher.