

**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ANJING  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DEMPSTER-SHAFER*  
BERBASIS ANDROID**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan Teknik Elektro



oleh :

**UCOK DARTAWIBAWA**  
**10655004570**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU  
PEKANBARU  
2013**

***SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ANJING  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFER  
BERBASIS ANDROID***

**Ucok Dartawibawa  
NIM : 1065004570**

Tanggal Sidang : 28 Juni 2013  
Tanggal Wisuda : November 2013

Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau  
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

**ABSTRAK**

Anjing merupakan salah satu jenis hewan yang banyak dipelihara oleh manusia yang dapat dimanfaatkan untuk menjaga rumah, kantor dan tempat umum lainnya. Dari berbagai macam manfaat yang dapat diperoleh dari hewan satu ini, pemilik anjing harus mengetahui bagaimana cara merawat dan menjaga kesehatan hewan ini secara benar agar terhindar dari berbagai macam jenis penyakit yang dapat diderita oleh anjing. Penyakit yang diderita anjing dapat mengakibatkan kematian apabila tidak ditangani secara dini dan tepat, baik terhadap hewan itu sendiri maupun terhadap manusia terutama dalam kasus penyakit *rabies* yang sangat berbahaya. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anjing berbasis Android adalah sistem berbasis komputer yang mampu meniru keahlian seorang dokter hewan dalam menyelesaikan permasalahan tentang penyakit anjing untuk mendapatkan solusi yang tepat dengan menggunakan metode Dempster-Shafer. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit anjing serta memberikan solusi yang tepat.

**Kata kunci:** Android, Dempster-Shafer, *Rabies*, Sistem Pakar,

## KATA PENGANTAR

*Assalammu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.*

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, Puji dan Syukur selalu terucap kehadiran Allah SWT, atas berkat, nikmat, anugrah, dan hidayah yang selalu dilimpahkannya kepada kita semua terutama kepada penulis sehingga dapat menyelaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya dan tepat pada waktu yang telah ditargetkan, Salawat beserta salam senantiasa tercurah kepada sang pahlawan pejuang hak dan perubah peradaban, Rasulullah Muhammad SAW, karena perjuangan Beliau kita dapat hidup dalam dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi pada saat ini.

Selesainya tugas akhir ini juga tidak lepas dari bantuan, tunjuk ajar serta motivasi yang diberikan beberapa pihak, sehingga mendorong penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda Hendra dan ibunda Mujiarti yang selalu memberikan motifasi, do'a, nasehat dan kasih sayangnya yang tidak terhingga besarnya.
2. Abang-abang ku dan kakak-kakak ku yang selalu mendukung dan mendoakan setiap langkah dan perjuangan Penulis selama ini.
3. Istriku Dewi Yurnika yang selalu mendukung dan tak henti-hentinya memberikan semangat dan motivasi yang begitu besar.
4. Bapak Prof. DR. H. M. Nazir Selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Dra. Hj. Yenita Morena, M. Si, Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Kunaifi, PgDipEnSt, M.Sc, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Riau.
7. Ibu Zulfatri Aini, S.T., M.T, Selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Riau.

8. Bapak Aulia Ullah ST.,M.Eng, selaku pembimbing utama, yang telah membantu memberi masukan dan tunjuk ajar kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah banyak membimbing saya dengan baik.
10. Kepada keluarga besar Defteriandy Muttakin yang selalu memberikan semangat dan motivasi yang luar biasa.
11. Kepada sahabat-sahabat serta teman seperjuangan TE'06, Sandrio, Budi, Adi, Willy, Deny, Candra, Febri, Defteriandy Muttakin dan lain-lainya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat untuk terus berjuang.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyajian tugas akhir ini sangat jauh dari kesempurnaan, untuk itu, penulis mengharapkan kritik beserta saran yang mendukung demi mencapai kesempurnaan agar kedepannya akan lebih baik. Semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi pembaca pada umumnya dan khususnya bagi rekan-rekan yang menekuni disiplin ilmu yang sama.

Tak ada gading yang tak retak, penulis memohon maaf sebesar-besarnya apabila terdapat kesalahan penulisan maupun kata-kata yang tidak mengena pada tempatnya serta perilaku yang kurang baik yang di sengaja ataupun tidak di sengaja selama proses penyelesaian tugas akhir ini dan selama penulis menuntut ilmu di Jurusan Teknik Elektro UIN Suska Riau.

Akhir kata, *Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Pekanbaru, Juni 2013

**Ucok Dartawibawa**

# DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL .....	iv
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.4 Batasan Masalah .....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Sistematika Penulisan .....	I-4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	II-1
2.1 Penelitian Terkait .....	II-1
2.2. Kecerdasan Buatan ( <i>Artificial Intelligence</i> ) .....	II-2

2.2.1	Pengertian Kecerdasan Buatan .....	II-2
2.2.2	Perbandingan Antara Kecerdasan Buatan Dengan Kecerdasan Alami.....	II-3
2.3	Sistem Pakar ( <i>Expert System</i> ).....	II-4
2.3.1	Definisi Sistem Pakar ( <i>Expert System</i> ) .....	II-4
2.3.2	Konsep Dasar Sistem Pakar .....	II-5
2.3.3	Bentuk Sistem Pakar .....	II-6
2.3.4	Ciri-ciri Sistem Pakar .....	II-6
2.3.5	Kelebihan Dan Kekurangan Sistem Pakar.....	II-6
2.3.6	Komponen Sistem Pakar.....	II-7
2.3.7	Metode Pencarian .....	II-9
2.4	Teori Dempster-Shafer .....	II-9
2.4.1	Kelebihan Dan Kekurangan Metode Dempster-Shafer .....	II-11
2.5	Android .....	II-11
2.5.1	Sejarah Android .....	II-11
2.5.2	<i>The Dalvik Virtual Machine</i> (DVM).....	II-12
2.5.3	Versi Android.....	II-12
2.5.4	Android SDK ( <i>Software Development Kit</i> ) .....	II-14
2.5.5	Kelebihan Dan Kekurangan Dari Sistem Operasi Android .....	II-15
2.6	Penyakit Anjing .....	II-16
2.6.1	Penyakit <i>Rabies</i> (Penyakit Anjing Gila).....	II-16
2.6.2	Penyakit Hepatitis ( <i>Infection canine Hepatitis</i> ) .....	II-18
2.6.3	Penyakit <i>Distemper</i> .....	II-19
2.6.4	Penyakit <i>Canine Parvovirus</i> .....	II-20

2.6.5	Infeksi <i>Herpesvirus</i> .....	II-21
2.6.6	Penyakit <i>Papilomatosis</i> .....	II-22
2.6.7	Penyakit <i>Leptospirosis</i> (Penyakit Tifus Anjing).....	II-23
2.6.8	Penyakit <i>Dirofilaria immitis</i> .....	II-24
2.6.9	Penyakit Kulit ( <i>Scabies</i> ) .....	II-25
2.6.10	Penyakit <i>pruritus</i> .....	II-26
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>III-1</b>
3.1	Pengumpulan Data .....	III-2
3.2	Perancangan Sistem.....	III-3
3.3	Perancangan Basis Data.....	III-3
3.3.1	Diagram Konteks .....	III-4
3.3.2	DFD ( <i>Data Flow Diagram</i> ).....	III-4
3.4	Perancangan Struktur Menu .....	III-7
3.5	Perancangan Antar Muka .....	III-8
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>IV-1</b>
4.1	Analisa Sistem .....	IV-1
4.2	Analisa Kebutuhan Data.....	IV-1
4.3	Analisa Basis Pengetahuan.....	IV-1
4.3.1	Analisa Basis Pengetahuan Penyakit.....	IV-2
4.3.2	Basis Pengetahuan Gejala Penyakit.....	IV-3
4.3.3	Basis Pengetahuan Solusi Penyakit .....	IV-4
4.3.4	Basis Pengetahuan Nilai Probabilitas Dempster-Shafer .....	IV-8
4.4	Analisa Representasi Pengetahuan .....	IV-8
4.5	Analisa Dempster-Shafer.....	IV-9
4.6	Implementasi .....	IV-13
4.6.1	Tampilan Menu Utama .....	IV-13

4.6.2	Tampilan Gejala Penyakit.....	IV-14
4.6.3	Tampilan Diagnosa.....	IV-14
4.6.4	Tampilan Solusi .....	IV-15
4.7	Pengujian Sistem .....	IV-16
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1	Kesimpulan.....	V-1
5.2	Saran .....	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Anjing merupakan salah satu jenis hewan peliharaan yang banyak dipelihara oleh manusia. Salah satu alasan kenapa hewan ini dijadikan hewan peliharaan dikarenakan mempunyai sifat yang setia kepada majikannya dan juga dapat beradaptasi dengan kehidupan manusia. Hewan ini biasanya dimanfaatkan sebagai penjaga rumah, kantor, sekolah dan tempat umum lainnya. Selain itu juga, hewan ini telah menjadi bagian penting dari alat dan sarana yang dipergunakan oleh aparat kepolisian dalam membantu tugas mereka. Dari berbagai macam manfaat yang dapat diperoleh dari hewan satu ini, pemilik anjing harus mengetahui bagaimana cara merawat dan menjaga kesehatan hewan ini secara benar agar terhindar dari berbagai macam penyakit yang dapat menjangkiti. Berdasarkan data yang diperoleh dari pakar menyebutkan bahwa ada 10 jenis penyakit anjing yang paling sering terjadi di kota Pekanbaru. Penyakit tersebut dikelompokkan berdasarkan penyebab penularannya yaitu kelompok biotik dan kelompok abiotik.

Dalam kelompok biotik, penyakit anjing dibagi menjadi beberapa jenis penyebab penularannya antara lain dikarenakan oleh bakteri, parasit, virus, jamur dan juga kutu. Untuk kelompok abiotik, disebabkan oleh keracunan, kebakaran, kecelakaan, dan juga kondisi fisik hewan itu sendiri (drh. Agus Shafiq Ryadi). Salah satu contoh penyakit yang disebabkan oleh virus adalah penyakit *rabies*. Penyakit *rabies* merupakan penyakit yang sangat berbahaya dan bersifat mematikan. Penyakit ini dapat ditularkan melalui luka gigitan ataupun luka cakar dari anjing yang terinfeksi *rabies*. Untuk kawasan kota Pekanbaru penyakit *rabies* telah terjadi kasus gigitan yang disebabkan oleh anjing, hal ini bisa dilihat dari data yang dikeluarkan oleh Dinas Pertanian Kota Pekanbaru sepanjang tahun 2013 dari bulan Januari hingga April 2013 telah terjadi sebanyak 8 kasus gigitan.

Untuk mengatasi berbagai penyakit tersebut, maka dirancanglah suatu sistem pakar yang nantinya dapat mendiagnosa penyakit yang ada pada anjing, serta dapat memberikan solusi yang harus diambil oleh para pemilik hewan untuk menangani penyakit yang menyerang peliharaan mereka secara dini dan tepat.

Sistem pakar adalah sistem yang mampu mengadopsi pengetahuan dan cara kerja seorang pakar dibidang tertentu yang dimasukkan ke dalam sistem komputer agar komputer mampu menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar.

Adapun beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya antara lain :

1. Dhika Audi Prathama (2012) dengan penelitian yang berjudul **”Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anjing (*Canine Lupus Familiaris*) Berbasis Mobile”**. Pada penelitian ini menggunakan teknik penelusuran *depth first search*, sedangkan metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metode *forward chaining*. Peneliti akan mengimplementasikan sistem untuk berjalan di ponsel.
2. Danang Junaedi, dkk. Dengan penelitian yang berjudul **“*Diagnosa Penyakit Anjing*”**. Pada penelitian yang dilakukan, penyakit yang didiagnosa merupakan penyakit yang hanya diderita oleh anjing saja, penelitian ini tidak mendiagnosa penyakit yang dapat menular kepada manusia.
3. Fransica Octaviani S, dkk. Dengan penelitian yang berjudul **“*Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing*”**. Penelitian ini menggunakan metode *case based reasoning* yaitu pengetahuan yang bersumber dari catatan kasus-kasus yang telah ada. Untuk metode yang digunakan adalah *nearest neighbour retrieval* yaitu proses pencarian kemiripan kasus baru dengan kasus yang lama.

Sedangkan penelitian yang akan saya lakukan yaitu “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anjing Dengan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android. Perbedaan penelitian yang saya lakukan dengan penelitian yang pernah ada sebelumnya adalah pada metode, pemrograman, dan basis aplikasi yang digunakan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, yang menjadi inti dari permasalahan ini adalah bagaimana merancang dan membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anjing dengan menggunakan metode Dempster-Shafer berbasis Android.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai oleh penulis dari tugas akhir ini adalah merancang dan membangun suatu sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit anjing sehingga memberikan kemudahan kepada pemilik anjing dalam menentukan penyakit yang didasari dari gejala yang ditimbulkan serta mampu memberikan manfaat dalam segi waktu dan biaya dan yang terpenting adalah sistem ini dapat memberikan solusi dan cara pencegahan dini secara cepat dan tepat terhadap penyakit tersebut.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dibutuhkan dalam penulisan, hal ini bertujuan agar penulisan lebih terfokus dan tidak mengembang dari apa yang ingin dicapai.

Adapun batasan masalahnya antara lain adalah :

1. Sistem pakar yang akan dirancang dan dibangun hanya akan mendiagnosa terhadap penyakit anjing yang meliputi atas 10 macam penyakit yang terbagi kedalam 3 jenis penularannya, antara lain adalah penyakit *rabies*, *leptospirosis*, *hepatitis*, *distemper*, *scabies*, *canine parvovirus*, *herpesvirus*, *papilomatosis*, *dirofilaria immitis*, dan *pruritus*.
2. Metode penalaran yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah metode *forward chaining* (runut maju), karena didalam mendiagnosa penyakit dibutuhkan gejala/fakta yang terjadi sehingga menghasilkan sebuah hipotesa (*hipotesis*).
3. Teknik pengambilan keputusan menggunakan nilai probabilitas densitas Dempster- Shafer yang dimiliki oleh masing-masing gejala.
4. Pengujian sistem akan dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari sistem yang dibangun dengan hasil dari pakar.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun yang menjadi manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menyediakan kemudahan kepada pemilik anjing atau *user* didalam mendapatkan informasi yang diperlukan khususnya tentang penyakit, tentang gejala, dan solusi yang dapat dilakukan secara cepat, tepat dan mudah.

2. Dengan adanya sistem pakar ini, nantinya dapat menyebarluaskan pengetahuan seorang pakar dibidang penyakit anjing kepada masyarakat umum.
3. Dengan adanya sistem pakar ini nantinya akan memperjelas dan meluruskan sudut pandang seseorang dalam mengenali jenis penyakit pada anjing, karena pastinya setiap orang akan mempunyai sudut pandang yang berbeda.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika yang diterapkan pada penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menguraikan secara umum dan singkat mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang pembahasan konsep pengembangan perangkat lunak, perangkat keras dan konsep pendukung sistem pakar.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Membahas tentang pengumpulan data yang mendukung sistem pakar, perancangan sistem yang meliputi beberapa komponen yaitu : sistem, *hardware*, *software*, dan aplikasi pemrograman.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai pembuatan aplikasi, implementasi aplikasi, pengujian aplikasi, dan hasil pengujian.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari pembuatan tugas akhir ini.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Penelitian mengenai sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anjing telah ada sebelumnya, namun dari sistem yang telah ada tersebut terdapat perbedaan dari sistem pakar yang akan dirancang dan dibangun pada tugas akhir ini, baik itu dari metode yang digunakan maupun dari penyakit yang akan didiagnosa. Dalam tugas akhir ini nantinya akan dirancang sistem pakar yang mampu mendiagnosa 10 macam penyakit anjing yang terbagi lagi berdasarkan penyebab penularannya. Penyakit inilah yang sangat rentan menjangkiti anjing (drh Agus Shafiq Ryadi). Penyakit tersebut diantaranya adalah penyakit *rabies*, *leptospirosis*, *hepatitis*, *distemper*, *scabies*, *canine parvovirus*, *herpesvirus*, *papilomatosis*, *dirofilaria immitis* dan *pruritus*.

Adapun beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya antara lain :

1. Dhika Audi Prathama (2012) dengan penelitian yang berjudul **”Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anjing (*Canine Lupus Familiaris*) Berbasis Mobile”**. Pada penelitian ini menggunakan teknik penelusuran *depth first search*, sedangkan metode yang digunakan adalah dengan menggunakan metode *forward chaining*. Peneliti akan mengimplementasikan sistem untuk berjalan di ponsel.
2. Danang Junaedi, dkk. Dengan penelitian yang berjudul **“*Diagnosa Penyakit Anjing*”**. Pada penelitian yang dilakukan, penyakit yang didiagnosa merupakan penyakit yang hanya diderita oleh anjing saja, penelitian ini tidak mendiagnosa penyakit yang dapat menular kepada manusia.
3. Fransica Octaviani S, dkk. Dengan penelitian yang berjudul **“*Implementasi Case Based Reasoning Untuk Sistem Diagnosis Penyakit Anjing*”**. Penelitian ini menggunakan metode *case based reasoning* yaitu pengetahuan yang bersumber dari catatan kasus-kasus yang telah ada. Untuk metode yang digunakan adalah *nearest neighbour retrieval* yaitu proses pencarian kemiripan kasus baru dengan kasus yang lama.

Dari beberapa penelitian yang sudah ada, yang membedakan dengan penelitian ini adalah dari sistem yang dibangun akan menggunakan metode Dempster-Shafer yang berfungsi sebagai penunjang hasil diagnosa berdasarkan tingkat persentase kepercayaan. Untuk basis aplikasinya menggunakan aplikasi Android. Kemudian dari kasus yang diangkat akan berfokus kepada penyakit yang sering terjangkit terhadap anjing khususnya di kota Pekanbaru yang akan dibedakan berdasarkan penularannya.

## **2.2 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)**

### **2.2.1 Pengertian Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)**

Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) merupakan bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana merekayasa perangkat komputer agar mampu melakukan pekerjaan seperti layaknya seorang pakar dibidang keahlian tertentu, bahkan kecerdasan buatan ini bisa lebih baik dari pada yang dilakukan oleh manusia itu sendiri. Adapun pendapat lain menyebutkan bahwa kecerdasan buatan itu untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia (Suyoto, 2004).

Ada beberapa pengertian atau definisi dari *Artificial Intellegence* (AI) yang dikemukakan oleh para ahli tergantung dari sudut pandang mereka masing-masing. Sebagian para ahli melihat AI terfokus kepada logika berpikir manusia, namun sebagian lagi mendefinisikan AI secara lebih luas terhadap tingkah laku manusia (Suyoto, 2004).

Adapun definisi AI tersebut sebagai berikut :

1. Rich dan Knight (1991)

Kecerdasan buatan (AI) merupakan sebuah studi bagaimana membuat komputer dapat melakukan hal-hal yang terjadi pada saat ini lebih baik dari pada manusia.

2. *Encyclopedia Britannica*

Kecerdasan buatan merupakan cabang dari ilmu komputer yang dalam merepresentasikan pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol dari pada bilangan dan memproses informasi berdasarkan metode *heuristik* dengan berdasarkan sejumlah aturan.

3. H.A. Simon (1987)

Kecerdasan buatan menurutnya merupakan kawan penelitian aplikasi dan intruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.

### **2.2.2 Perbandingan Antara Kecerdasan Buatan Dan Kecerdasan Alami.**

Kecerdasan alami adalah kecerdasan yang dimiliki oleh manusia. Jika dibandingkan antara kecerdasan buatan dengan kecerdasan alami, maka terdapat beberapa keuntungan dari kecerdasan buatan maupun kecerdasan alami (Kusumadewi, 2003).

Adapun keuntungan dari kecerdasan buatan adalah :

1. Kecerdasan buatan lebih bersifat permanen sedangkan kecerdasan alami seiring waktu akan cepat mengalami perubahan.

Hal ini disebabkan karena sifat dasar manusia yang pelupa, kecerdasan buatan tidak akan mengalami perubahan selama sistem komputer dan program tidak mengubahnya.

2. Kecerdasan buatan lebih mudah diduplikasi dan disebarluaskan.

Memindahkan pengetahuan atau keahlian seseorang ke orang lain akan memerlukan waktu yang cukup lama dan juga pengetahuan itu tidak akan pernah dapat diduplikasi secara lengkap. Namun dengan adanya kecerdasan buatan maka pengetahuan dapat disalin kedalam sistem komputer bahkan pengetahuan tersebut dapat dipindahkan atau ditransfer ke komputer lainnya.

3. Kecerdasan buatan lebih murah dibandingkan kecerdasan alami.

Menyediakan layanan komputer akan lebih mudah dan lebih murah jika dibandingkan dengan mempekerjakan seorang pakar untuk menyelesaikan sebuah persoalan dan juga akan memakan waktu yang lama.

4. Kecerdasan buatan bersifat konsisten.

Kecerdasan buatan akan bersifat konsisten karena merupakan bagian dari teknologi komputer. Sedangkan kecerdasan alami akan senantiasa berubah-ubah.

5. Kecerdasan buatan dapat didokumentasikan.

6. Kecerdasan buatan mengerjakan pekerjaan lebih cepat dibandingkan kecerdasan alami.

7. Kecerdasan buatan dapat mengerjakan pekerjaan lebih baik dibanding dengan kecerdasan alami.

Sedangkan keuntungan dari kecerdasan alami adalah :

1. Kreatif

Hal ini dikarenakan kemampuan untuk menambah ataupun memenuhi pengetahuan itu sangat melekat pada jiwa manusia. Pada kecerdasan buatan, untuk menambah pengetahuan harus dilakukan melalui sistem yang dibangun.

2. Kecerdasan alami memungkinkan orang untuk menggunakan pengalaman secara langsung, sedangkan kecerdasan buatan harus bekerja dengan input-input simbolik.
3. Pemikiran manusia dapat digunakan secara luas, sedangkan kecerdasan buatan sangat terbatas.

## **2.3 Sistem Pakar (*Expert System*).**

### **2.3.1 Definisi Sistem Pakar (*Expert System*).**

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang mengadopsi pengetahuan dan cara kerja seorang pakar dibidang tertentu yang dimasukkan kedalam sistem komputer agar komputer mampu menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan adanya sistem pakar ini orang awampun dapat menyelesaikan persoalan atau masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat dikerjakan dengan bantuan seorang pakar atau ahli. Bagi para ahli, dengan adanya sistem pakar ini dapat membantu dalam pekerjaan sekaligus sebagai asisten yang sangat berpengalaman (Arhami, 2005).

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar (Kusumadewi, 2003), antara lain :

1. Menurut Durkin : Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio : Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Arhami : Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk menyelesaikan masalah tingkat manusia yang pakar.



### 2.3.2 Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut Elfraim Turban, konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, aturan, dan kemampuan menjelaskan. Keahlian merupakan suatu kelebihan penguasaan pengetahuan dibidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca, atau dari pengalaman (Kusumadewi, 2003).

Bentuk contoh pengetahuan yang termasuk keahlian adalah :

1. Fakta-fakta pada lingkup pengetahuan tertentu.
2. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
3. Prosedur-prosedur dan aturan-aturan bekenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
4. Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.
5. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan).

Bentuk ini memungkinkan para ahli untuk dapat mengambil keputusan lebih cepat dan lebih baik dari pada seseorang yang bukan ahli. Seorang ahli adalah seorang yang mampu dan bisa menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal seputar permasalahan yang sedang dihadapi, memecah aturan-aturan jika dibutuhkan dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka. Pengalihan keahlian dari para ahli kekomputer dan selanjutnya pengalihan tersebut disampaikan kepada orang awam atau yang bukan ahlinya merupakan salah satu tujuan mengapa sistem pakar ini dibangun.

Proses tersebut membutuhkan 4 aktivitas, yaitu :

1. Tambahan pengetahuan (dapat berasal dari para ahli atau dari sumber lainnya).
2. Representasi pengetahuan (ke komputer).
3. Inferensi pengetahuan.
4. Pengalihan pengetahuan ke *user*.

### 2.3.3 Bentuk Sistem Pakar

Ada 4 bentuk sistem pakar (Arhami, 2004), antara lain :

1. Berdiri sendiri : Sistem pakar seperti ini merupakan *software* yang berdiri sendiri, tidak tergantung dengan *software* yang lainnya.
2. Tergabung : Sistem pakar ini merupakan program yang mana didalamnya memanggil algoritma subrutin lain.
3. Terhubung : bentuk ini merupakan sistem pakar yang berhubungan dengan *software* lain seperti *spreadsheet*, DBMS, program grafik. Pada saat proses inferensi, sistem pakar bisa mengakses data dalam *spreadsheet* atau DBMS atau program grafik bisa dipanggil untuk menayangkan *output visual*.
4. Sistem mengabdikan : merupakan bagian dari komputer yang dibuat khusus untuk fungsi tunggal.

### 2.3.4 Ciri-ciri Sistem Pakar

Adapun berbagai ciri sistem pakar yang membedakannya dengan sistem yang lain yaitu :

1. Sistem pakar bekerja secara sistematis berdasarkan dengan pengetahuan yang dimiliki.
2. Pengambilan keputusan didalam sistem pakar mengikuti kaedah atau aturan tertentu dan juga sistem pakar juga mampu merespon masukan yang diberikan oleh *user* melalui kotak dialog.
3. Sistem pakar dapat menalar data-data yang tidak pasti atau dengan kata lain data yang diberikan tersebut tidak lengkap dan memberikan beberapa alasan pemilihan.
4. Sistem pakar biasanya dikembangkan bertahap dan terbatas berdasarkan keahlian kepakaran dibidang tertentu saja.
5. Didalam sistem pakar ini memiliki kemampuan untuk beradaptasi.

### 2.3.5 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Pada sistem pakar terdapat kelebihan maupun kekurangannya, adapun kelebihan atau keuntungan sistem pakar ini adalah :

1. Bagi orang yang bukan ahlinya atau orang awam mampu mengerjakan pekerjaan layaknya seorang pakar.

2. Sistem pakar mampu menggabungkan beberapa pengetahuan atau kepakaran dari beberapa orang pakar sehingga diperoleh data atau informasi yang lebih akurat.
3. Sistem pakar mampu menyimpan keahlian kepakaran seseorang dan dapat melestarikan kepakaran tersebut.
4. Sistem pakar mampu melakukan proses secara berulang secara otomatis.
5. Sistem pakar mampu mengolah data atau informasi yang tidak lengkap.
6. Keahlian atau kepandaian sistem pakar dirancang mampu menyamai keahlian seorang pakar bahkan lebih baik dari pakarnya itu sendiri.

Adapun kelemahan pada sistem pakar dapat dilihat sebagai berikut :

1. Dalam penarikan keputusan pada sistem pakar tidak akan menjamin kepastian sampai 100% akurat.
2. Biaya untuk membangun dan memeliharanya sangat mahal.
3. Pengembangan sistem pakar ini tergantung kepada ada tidaknya pakar dibidangnya.

### **2.3.6 Komponen Sistem Pakar**

Komponen-komponen yang terdapat dalam arsitektur atau struktur sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Antar muka pengguna

Merupakan salah satu mekanisme yang digunakan oleh *user* dan sistem pakar untuk saling berkomunikasi. Antar muka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya kedalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Antar muka menerima dari sistem dan menyajikannya kedalam bentuk yang dapat diterima dan dipahami oleh pemakai.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisikan pengetahuan-pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan tertentu. Basis pengetahuan ini biasanya berasal dari pengetahuan seorang pakar, yang berisikan sejumlah fakta dan aturan.

Basis pengetahuan dapat dibagi menjadi 2 bentuk pendekatan, yaitu:

- a. Penalaran berbasis aturan (*Rule-based reasoning*)

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak pencapaian solusi.

b. Penalaran berbasis kasus (*Case-based reasoning*)

Penalaran berbasis kasus ini berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan solusi untuk kejadian yang terjadi sekarang (fakta yang ada).

3. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah perpindahan pengetahuan dari seorang ahli kedalam program komputer. Dalam tahapan ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya di transfer ke basis pengetahuan.

4. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Komponen atau bagian ini merupakan bagian yang memiliki pemikiran dan penalaran untuk menyelesaikan suatu permasalahan tertentu. Mesin inferensi ini merupakan program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan juga untuk memformulasikan kesimpulan.

Ada 2 pendekatan yang digunakan dalam penarikan kesimpulan (Turban, 2005), yaitu :

1. *Forward Chaining*

Pendekatan menggunakan *forward chaining* merupakan pendekatan yang dimulai dari informasi yang tersedia atau dari ide dasar. Dengan kata lain penalaran yang dilakukan dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

2. *Backward Chaining*

Pendekatan melalui *backward chaining* merupakan kebalikan dari penggunaan dari pendekatan menggunakan *forward chaining*, yaitu penalaran dimulai dari hepotesis kemudian barulah dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

### 2.3.7 Metode Pencarian

Ada dua metode pencarian yang dapat dilakukan (Turban, 2005), antara lain :

1. *Breadth-first search*

Metode ini merupakan metode melebar pertama yang dimulai dari simpul (*node*) akar (*root*). Simpul-simpul pada setiap tingkat diperiksa secara lengkap sebelum berpindah ke tingkat selanjutnya.

2. *Depth-first search*

Metode ini memerlukan penelusuran yang sangat panjang karena metode ini dimulai dari simpul akar dan bekerja menuju ketinggian yang paling dalam. Ketika pencarian belum menemukan simpul tujuan maka proses kembali dimulai dari simpul tertinggi berikutnya.

### 2.4 Teori Dempster-Shafer

Teori Dempster-Shafer ini merupakan pembuktian yang berdasarkan atas *belief function and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal) yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori Dempster-Shafer ini pertama kali dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer.

*Belief* merupakan ukuran kekuatan *evidence* (bukti) dalam mendukung himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengidentifikasi bahwa tidak ada bukti dan jika bernilai 1 maka akan menunjukkan adanya kepastian (Kesumadewi, 2003). *Plausability* (PI) dinotasikan sebagai :

$$PI(s) = 1 - Bel(s) \dots\dots\dots[2.1]$$

*Plausability* juga bernilai 0 sampai dengan 1. Namun jika kita yakin *s*, maka dapat dikatakan *bel(s) = 0*. Pada teorema Dempster-Shafer terdapat *frame of discernment* yang dinotasikan dengan  $\Omega$ . *Frame* merupakan semesta pembicaraan dari kumpulan hipotesis.

$$\Omega = \{ s_1, s_2, \dots, s_n \}$$

Dimana :

$\Omega$  = *frame of discernment* atau *environment*

$s_1, s_2, \dots, s_n$  = elemen/unsur bagian dalam *environment*

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menetapkan metode Dempster-Shafer (Kesumadewi, 2003) antara lain :

Misalkan :

$$= (A, F, D, B)$$

Dimana :

A = Alergi

F = Flu

D = Demam

B = *Bronkhitis*

Tujuannya adalah untuk mengkaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen dari . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Oleh karena itu diperlukan adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen saja, tetapi juga semua bagian himpunannya. Sehingga jika berisi n elemen, maka bagian dari berjumlah  $2^n$ . Selanjutnya harus ditunjukkan bahwa jumlah semua densitas (m) dalam sub-set sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai dari :

$$m\{ \} = 1, 0$$

Jika kemudian diketahui bahwa panas merupakan gejala dari flu, demam dan *bronkhitis* dengan m = 0,8 maka :

$$m\{F, D, B\} = 0,8$$

$$m\{ \} = 1-0,8 = 0,2$$

Jika diketahui X adalah sub-set dari dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan sub-set dari dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$ , yaitu :

$$m_3 Z = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1 X \cdot m_2 Y}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1 X \cdot m_2 Y} \dots\dots\dots[2.2]$$

Dimana :

X, Y, Z = himpunan penyakit

M= nilai densitas/kepercayaan

$m_3 (Z)$  = *mass function* dari *evidence* (Z)

$m_1 (X)$  = *mass function* dari *evidence* (X)

$m_2 (Y)$  = *mass function* dari *evidence* (Y)

### 2.4.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode Dempster-Shafer

Adapun kelebihan yang didapat pada metode Dempster-Shafer adalah :

1. Aturan kombinasi dapat digunakan dalam menggabungkan bukti-bukti.
2. Kesulitan dalam menentukan nilai probabilitas awal dapat diabaikan.
3. Dalam keadaan yang tidak pasti, *ignorance* dapat ditentukan.
4. Mudah menentukan bukti-bukti dengan tingkat abstraksi yang berbeda-beda.

Adapun kekurangan yang dimiliki oleh metode Dempster-Shafer adalah :

1. Metode Dempster-Shafer ini melakukan perhitungan komputasi yang kompleks.
2. Teori pengambilan keputusan yang kurang.
3. Eksperimen pengambilan keputusan antara metode Dempster-Shafer dengan teori probabilitas sulit untuk dilakukan.

## 2.5 Android

### 2.5.1 Sejarah Android

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android merupakan *platform* terbuka bagi siapa saja yang ingin mengembangkan aplikasinya. Awalnya perusahaan Google Inc membeli Android Inc yang merupakan pendatang baru yang membuat piranti lunak untuk ponsel atau *smartphone*. Selanjutnya dalam mengembangkan Android ini dibentuklah OHA (*Open Handset Alliance*), konsorium dari 34 perusahaan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), dan perusahaan telekomunikasi yang didalamnya termasuk juga Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile dan Nvidia (Safaat, 2011).

Pada tanggal 5 November 2007, Android dirilis pertama kalinya. Android bersama OHA menyatakan mendukung pengembangan *open source* pada perangkat *mobile*. Namun dilain pihak Google justru merilis kode-kode Android dibawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan *open platform* perangkat seluler.

Pada bulan september 2007, Google mengenalkan Nexus One yaitu salah satu jenis *smartphone* yang menggunakan Android sebagai sistem operasinya. Telepon selular ini diproduksi oleh HTC Corp dan telah tersedia dipasaran pada tanggal 5 januari 2008. Pada tanggal 9 desember 2008, diumumkan anggota baru yang bergabung dalam program kerja Android ARM Holdings, Atheros

Communications, yang diproduksi oleh Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericson, Toshiba Corp, dan Vodafone Brouop Plc (Safaat, 2011).

### 2.5.2 *The Dalvik Virtual Machine (DVM)*

Salah satu elemen kunci dari Android adalah *Dalvik Virtual Machine* (DVM). Android beroperasi didalam DVM bukannya di *Java Virtual Machine* (JVM). Pada dasarnya DVM dan JVM memiliki banyak persamaan seperti JME (*Java Mobile Edition*), namun Android menggunakan *virtual machine* sendiri yang dikustomisasi dan dirancang untuk memastikan bahwa beberapa *feature-feature* dapat berjalan lebih efisien pada perangkat *mobile* (Safaat, 2011).

*Dalvik Virtual Machine* (DVM) mengeksekusi *executable file*, sebuah format yang dioptimalkan untuk memastikan memori yang digunakan sangat kecil. *The executable file* diciptakan dengan mengubah kelas bahasa *java* dan dikompilasi menggunakan *tools* yang tersedia dalam SDK Android.

### 2.5.3 Versi Android

HTC *Dream* merupakan jenis telepon pertama yang menggunakan sistem operasi Android yang dirilis pada tanggal 22 oktober 2008. Pada akhir tahun 2010, hampir semua *vendor* telepon selular didunia telah menggunakan Android sebagai *operating system*.

Adapun versi-versi Android yang pernah dirilis (Safaat, 2011) sebagai berikut :

#### 1. Android Versi 1.1

Android versi 1.1 dirilis pada tanggal 9 Maret 2009 oleh Google. Android versi ini dilengkapi dengan pembaharuan estetis pada aplikasi, jam, *alarm*, *voice search* (pencarian suara), pengiriman pesan dengan Gmail dan juga pemberitahuan *email*.

#### 2. Android Versi 1.5 (*Cupcake*)

Pada pertengahan bulan Mei 2009, Google kembali merilis telepon selular dengan menggunakan Android dan SDK (*Software Development Kit*) dengan versi 1.5 (*cupcake*). Pada Android versi 1.5 ini terdapat beberapa pembaharuan dan juga penambahan beberapa fiturnya, yaitu kemampuan merekam dan menonton video dengan modus kamera, mampu meng-*upload* video ke Youtube dan gambar ke Picasa langsung dari telepon, didukung oleh *bluetooth*



A2DP, kemampuan terhubung secara otomatis ke *headset bluetooth*, animasi layar dan *keyboard* pada layar yang dapat disesuaikan dengan sistem.

3. Android Versi 1.6 (*Donut*)

Pada bulan September 2009 juga dirilis Android versi terbaru yaitu versi 1.6 (*Donut*). Versi ini menampilkan proses pencarian yang lebih baik dibandingkan dengan versi sebelumnya. Menggunakan baterai indikator dan kontrol applet VPN, pada versi ini fitur yang diberikan adalah galeri yang memungkinkan pengguna untuk memilih foto yang akan dihapus, kamera, *camcoder*, dan galeri yang diintegrasikan, CDMA/EVDO, 802.1x, VPN, Gestures, dan *Text-to-speech engine*, kemampuan dial kontak, teknologi *Text-to-change speech*.

4. Android Versi 2.0/ 2.1(*Eclair*)

Pada tanggal 3 Desember 2009 diluncurkan Android terbaru dengan versi 2.0/2.1 (*Eclair*). Diversi terbaru ini perubahan yang dilakukan adalah pengoptimalkan *hardware*, peningkatan Google Maps 3.1.2, perubahan UI dengan *browser* baru dan dukungan HTML5, daftar kontak yang baru, dukungan *flash* untuk kamera 3.2 MP, digital *zoom* dan *bluetooth* 2.1

5. Android Versi 2.2 (*Froyo : Frozen Yoghurt*)

Pada bulan Mei 2010 Android versi 2.2 (*froyo : frozen yoghurt*) dirilis dan disebar ke pasaran.

Fitur-fitur yang tersedia pada Android versi 2.2 antara lain :

- a. *Dalvik virtual machine* dioptimalkan untuk perangkat *mobile*.
- b. Kerangka aplikasi memungkinkan penggunaan dan penghapusan komponen yang tersedia.
- c. Grafis 2D dan 3D
- d. Menggunakan *SQLite* untuk penyimpanan data.
- e. Memberikan dukungan media seperti audio, video, dan berbagai format gambar (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
- f. GSM, *bluetooth*, EDGE, 3G dan *Wifi*.
- g. Kamera, *Global Positioning System* (GPS), kompas dan *accelerometer*.

6. Android Versi 2.3 (*Gingerbread*)

Pada bulan Desember 2010 dirilis versi terbaru Android yaitu Android versi 2.3 (*Gingerbread*).

Adapun hal-hal yang direvisi dari versi Android sebelumnya adalah :

- a. *SIP-based VoIP.*
  - b. *Near Field Communication (NFC).*
  - c. *Gyroscope dan sensor.*
  - d. *Multiple cameras support.*
  - e. *Mixable audio effect.*
  - f. *Download manager.*
7. Android Versi 3.0 (*Honeycomb*)  
Android jenis ini ditujukan untuk tablet yang berukuran layar yang lebih besar, *multicore processor, hardware acceleration* untuk grafik.
8. Android Versi *Ice-cream sandwich*  
Android jenis ini adalah kombinasi antara android versi 2.3 dan Android versi 3.0

#### **2.5.4 Android SDK (*Software Development Kit*)**

Android SDK merupakan *tool API (Application Programming Interface)* yang diperlukan untuk memulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android yang menggunakan bahasa pemrograman *java*. Saat ini telah tersedia Android SDK sebagai alat bantu dan API untuk memulai mengembangkan aplikasi pada *platform* Android (Safaat, 2011).



Gambar 2.1 Logo Android  
(Sumber : [www.trutower.com](http://www.trutower.com))

### 2.5.5 Kelebihan dan Kekurangan dari Sistem Operasi Android

Adapun kelebihan dari sistem operasi Android ini antara lain sebagai berikut :

1. Bersifat *open source* atau terbuka bagi siapa saja.
2. Memberikan akses yang mudah ke Android *app market* yang mana fitur ini memberikan pengguna untuk men-*download* berbagai aplikasi secara gratis.
3. Produk Android terjangkau oleh masyarakat.
4. Fasilitas penuh USB, karena kita bisa mengganti baterai, *mass storage*, *disk drive*, dan USB *tethering*.
5. Memberikan pelayanan dalam hal *notification* atau pemberitahuan tentang adanya SMS atau pesan masuk, *Email* dan sebagainya.
6. Mendukung semua layanan yang ada pada Google.
7. *Install ROM* modifikasi, pada ROM yang tidak terdaftar atau tidak resmi bahkan yang tidak sesuai spesifikasi terhadap ponsel Android yang kita gunakan maka jalan satu-satunya adalah dengan memodifikasi. Dengan adanya banyak *custom ROM* yang bisa kita gunakan diponsel Android dan dijamin tidak akan berbahaya terhadap perangkat.

Dilain hal, sistem operasi Android juga memiliki beberapa kekurangan atau kelemahannya, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Bergantung kepada koneksi internet yang aktif, karena Android bisa dibilang sangat membutuhkan koneksi tersebut.
2. Pengontrolan pengelola terhadap Android *market* masih dirasa lemah karena masih terdapat *malware*.
3. Terkadang sebagai penyedia layanan langsung, pengguna masih sulit sekali untuk terhubung dengan layanan Google.
4. Karena sistem Android ini bersifat gratis, maka banyak sekali iklan yang muncul walaupun hal ini tidak mempengaruhi kinerja aplikasi itu sendiri.
5. Penggunaan Android sangat memakan banyak baterai atau dalam kata lain boros akan baterai.

## 2.6 Penyakit Anjing

Adapun penyakit-penyakit anjing yang akan dibahas didalam laporan tugas akhir ini antara lain akan mencakup dalam 10 macam penyakit yang sering menjangkiti anjing khususnya di kota Pekanbaru (drh. Agus Shafiq Ryadi). Dari 10 macam penyakit ini akan terbagi kedalam 3 jenis penularannya, salah satunya terdapat penyakit yang sangat berbahaya yaitu penyakit *rabies* dan selebihnya adalah penyakit yang sering diderita oleh anjing.

### 2.6.1 Penyakit *Rabies* (Penyakit Anjing Gila)

Penyakit *rabies* merupakan penyakit menular dan termasuk kedalam kelompok *zoonosis*. Anjing merupakan hewan berdarah panas dan oleh karena itu penyakit ini sering menjangkiti anjing. Di Indonesia, penyakit *rabies* dikenal juga dengan sebutan penyakit anjing gila. Penyakit *rabies* pada anjing dapat digolongkan menjadi 2 bentuk, yaitu bentuk ganas dan bentuk tenang. Kedua bentuk ini dapat bercampur. Pada *rabies* ganas dikenal beberapa taraf antara lain :

1. Taraf *prodromal* atau *melankolik*
2. Taraf kegeraman atau *eksitasi*
3. Taraf *paralitis*

Adapun gejala *rabies* dalam bentuk ganas untuk taraf *melankolik* antara lain sebagai berikut :

1. Bersembunyi ditempat sunyi
2. Berlari kian kemari karena tidak dapat lama berdiam diri di satu tempat
3. Cepat marah dan tiba-tiba dapat menggigit bila terkejut atau diganggu
4. Mengeluarkan air liur karena ketidak mampuan untuk menelan
5. Menolak makanan normal namun sering menelan benda-benda asing seperti batu, kayu dan sebagainya
6. Takut terhadap air
7. Tidak mengenal lagi pemiliknya

Adapun gejala *rabies* untuk taraf *eksitasi* antara lain sebagai berikut :

1. Anjing akan menggigit atau menelan semua benda atau apa saja yang ada disekitarnya
2. Anjing yang diikat biasanya mencoba melepaskan diri dengan cara menggigit hingga giginya bisa menjadi patah bahkan tulang rahangnya patah

3. Apabila anjing terlepas maka anjing dapat berkelana jauh dan biasanya tidak akan kembali ketempat asalnya
4. Suara anjing akan terdengar parau disebabkan oleh kelumpuhan otot-otot kerongkongan
5. Menjadi agresif kepada anjing lain tanpa ada sebab dan biasanya saat berkelahi, pada anjing normal akan menggonggong atau berdengung akan tetapi pada anjing gila akan berkelahi secara diam.

Adapun gejala *rabies* untuk taraf *paralitik* antara lain sebagai berikut :

1. Terjadi kelumpuhan pada otot rahang, dengan tidak bisanya menutup
2. Mata anjing terlihat juling, karena terjadi kelumpuhan membran beserta otot-otot mata
3. Terjadi kelumpuhan organ pernapasan sehingga berakibat kematian



Gambar 2.2 Penyakit *rabies* pada anjing  
(Sumber : [hendartoey.wordpress.com](http://hendartoey.wordpress.com))

### 2.6.2 Penyakit *Hepatitis (Infectious Canine Hepatitis)*

Penyakit *hepatitis* merupakan penyakit yang bersifat menularkan. Penyebab dari penyakit *hepatitis* ini berasal dari virus *Canine Adeno Virus-1 (CAV-1)*. Masa inkubasi penyakit *hepatitis* berlangsung dalam 4-9 hari. Penyakit *hepatitis* dapat dibagi menjadi 3 bentuk, yaitu bentuk *parakut*, bentuk *akut* dan bentuk *subakut*.

Adapun gejala dari penyakit *hepatitis* dalam bentuk *parakut* menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

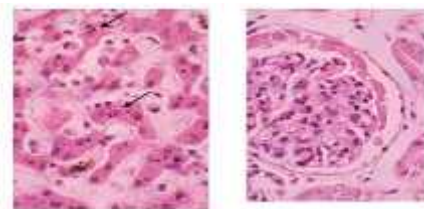
1. Terjadi pembengkakan hati
2. Sering terjadi muntah
3. Terjadinya *dehidrasi* yang tinggi
4. Demam diatas 40-41°C

Adapun gejala penyakit *hepatitis* dalam bentuk *akut* menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

1. Anjing akan mengalami kegelisahan
2. Kehilangan akan nafsu makan tetapi terjadi kehausan
3. Suhu badan tinggi dan anjing akan mengalami sakit parah
4. Perut anjing terlihat membengkak dan bila ditekan anjing akan merasa kesakitan
5. Terlihat pendarahan-pendarahan terutama pada lipatan paha
6. Mengalami diare
7. Kuning diseluruh tubuh

Adapun gejala penyakit *hepatitis* dalam bentuk *subakut* menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

1. Pada bagian mata akan terlihat keruh
2. Pada anjing yang sembuh dari penyakit ini akan mengalami *opasitas* atau pengerutan pada kulit.



Gambar 2.3 Penyakit *Hepatitis (Infectious Canine Hepatitis)*

(Sumber : [www.naro.affrc.go.jp](http://www.naro.affrc.go.jp))

### 2.6.3 Penyakit *Distemper*

Penyakit *distemper* merupakan penyakit yang sangat menular terhadap anjing dan hewan karnivora lainnya. Hanya sedikit dari jumlah anjing yang ada yang benar-benar tidak tertular oleh penyakit ini. Penyebab dari penyakit *distemper* ini disebabkan oleh virus *morbilivirus* yang termasuk kedalam golongan keluarga *paramyxoviridae*. Virus ini sangat labil terhadap cuaca panas, kekeringan, deterjen, pelarut lemak, dan disinfektan.

Adapun gejala dari penyakit *distemper* menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

1. Mencret berwarna hitam
2. Terjadi batuk
3. Pada bagian perut dan bagian dalam paha terlihat melepuh dan bernanah
4. Pada komplikasi yang parah akan mengakibatkan kebutaan
5. Cairan keluar dari mata dan hidung.
6. Terjadi kelesuan.
7. Sesak nafas.
8. Kehilangan nafsu makan.
9. Mata memerah
10. Terjadi pengerasan tapak kaki, siku dan pada bagian hidung.



Gambar 2.4 Penyakit *Distemper* pada anjing

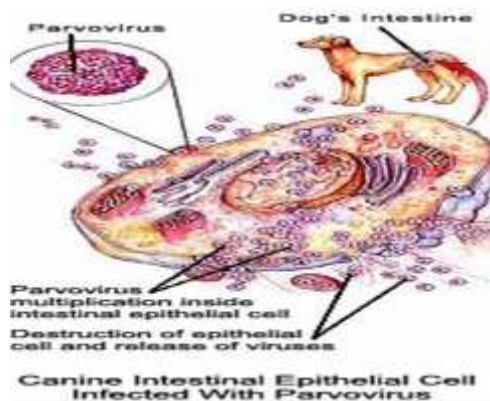
(Sumber : [www.vet-klinik.com](http://www.vet-klinik.com))

#### 2.6.4 Penyakit *Canine Parvovirus*

Penyakit *canine parvovirus* merupakan penyakit yang sangat berbahaya bagi seekor anjing karena dapat menyebabkan kepada kematian. Bagi para peternak anjing komersil atau yang bertujuan untuk dijual, penyakit ini sangat merugikan bagi bisnis mereka. *Canine parvovirus* merupakan keluarga dari *parvoviridae* yang merupakan jenis virus yang dapat menular. Penularan melalui mulut-anus paling sering terjadi dikarenakan kontak langsung terhadap benda-benda yang tercemari oleh penyakit ini seperti kandang, tinja, dan tanah.

Adapun gejala dari penyakit *canine parvovirus* menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

1. Terjadi kelesuan pada anjing.
2. Tidak mau makan.
3. Terjadi muntah.
4. Anjing akan cenderung mengeluarkan darah saat buang kotoran.
5. Biasanya kotoran anjing akan mengeluarkan bau yang khas.
6. Terjadi demam yang tinggi.
7. Banyak minum air



Gambar 2.5 Penyakit *Canine Parvovirus*

(Sumber : [www.mypets.co.id](http://www.mypets.co.id))

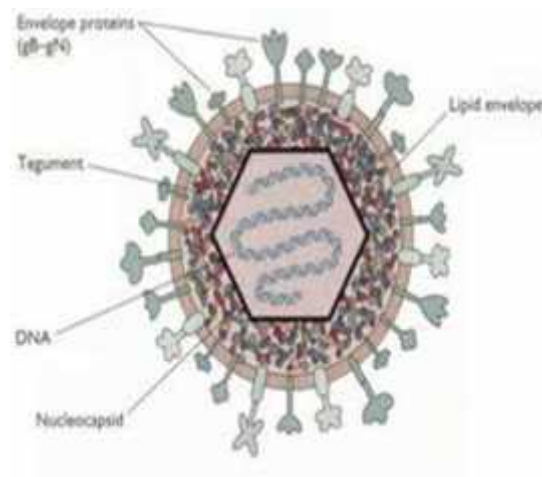


### 2.6.5 Infeksi *Herpesvirus*

Penyakit ini umumnya menyerang anak anjing yang baru dilahirkan dan akhirnya berakibat kepada kematian. Potensi terjangkitnya anjing terhadap penyakit ini lebih besar diderita oleh anak anjing. Penyakit infeksi *herpesvirus* dikenal juga dengan nama *neonatal canine herpesvirus infection* dan *fading poppy syndrome*. Pada anak anjing yang lebih dewasa, infeksi penyakit ini umumnya akan menyerang pada jalan pernapasan dan alat kelamin.

Adapun gejala penyakit ini menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

1. Pada anak anjing yang baru dilahirkan akan mengalami diare yang kotorannya berwarna kuning kehijauan.
2. Terjadi kelesuan.
3. Muntah-muntah.
4. Tidak mau menyusui.
5. Sering meraung-raung.
6. Terjadi gangguan pernapasan yang disusul dengan kematian.
7. Anak anjing biasanya mampu bertahan hidup selama 14 hari.



Gambar 2.6 Penyakit *Hervesvirus*

(Sumber : [www.sidoharjo.com](http://www.sidoharjo.com))

### 2.6.6 Penyakit *Papilomatosis*

Penyakit *papilomatosis* merupakan penyakit yang sering kali menyerang dan menular pada anjing muda yang disertai dengan pertumbuhan liar yang tidak terkendali pada kulit atau pada bagian selaput lendir. Penyakit ini disebabkan oleh virus yang tergolong kedalam *papilomavirus* yang bersifat resisten. Umumnya penyakit *papilomatosis* sering dinamakan sebagai penyakit kutil yang biasanya berkembang pada daerah mulut, langit-langit mulut, bagian bibir anjing, wajah bahkan pada daerah lidah.

Adapun gejala penyakit *papilomatosis* menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

1. Terlihat pertumbuhan kutil-kutil pada bagian dalam mulut
2. Nafas anjing akan lebih berbau karena tumpukan makanan didalam mulut
3. Kutil akan terlihat juga pada bagian bibir, pipi, langit-langit mulut, dan lidah



Gambar 2.7 Penyakit *Papilomatosis* pada anjing

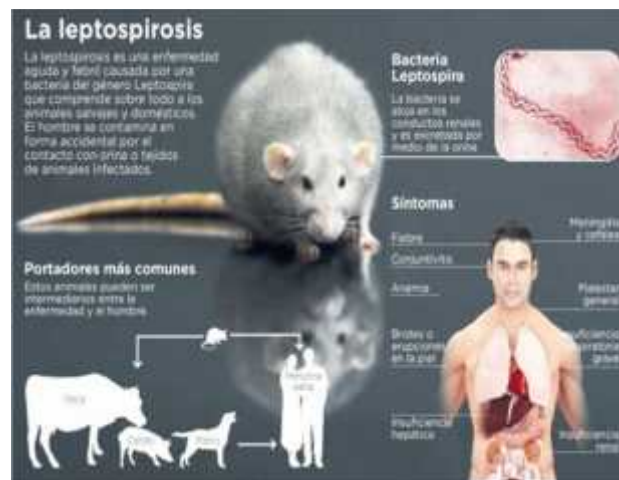
(Sumber : [erkandede.girlshopes.com](http://erkandede.girlshopes.com))

### 2.6.7 Penyakit *Leptospirosis* (Penyakit Tifus Anjing)

Nama lain dari penyakit *leptospirosis* adalah penyakit tifus anjing. Penyakit *leptospirosis* termasuk kedalam kelompok *zoonosis* yang disebabkan oleh bakteri *leptospiras* yang dibawa oleh tikus. Penyakit ini bersifat menular baik itu kepada hewan lain maupun kepada manusia. Penularan penyakit ini terjadi antara hewan, baik itu melalui kontak urin hewan yang terinfeksi, kontak kelamin ketika masa kawin bahkan penularan dari induk ke anak (*placental*). Penularan juga bisa disebabkan oleh luka gigitan, dan biasanya bakteri *leptospirosis* berkembang ditempat air yang tergenang atau dimana aliran airnya tidak mengalir dengan lancar.

Gejala yang dapat ditimbulkan oleh penyakit ini dapat dikelompokkan kedalam beberapa gejala menurut drh. Agus Shafiq Ryadi diantaranya adalah :

1. Mengalami panas tubuh yang tinggi.
2. Menggigil.
3. Mengalami muntah.
4. Otot tubuh pada anjing akan menjadi lemah.
5. Terjadinya dehidrasi yang sangat berlebihan.
6. Terjadinya gejala penurunan suhu tubuh (*hipotermia*).
7. Mengalami kematian sebelum kerusakan pada hati dan ginjal terlihat.
8. Hanya mau minum namun tidak mau makan
9. Kuning dibagian mata, telinga dan perut
10. Leleran atau kotoran mata yang berlebih



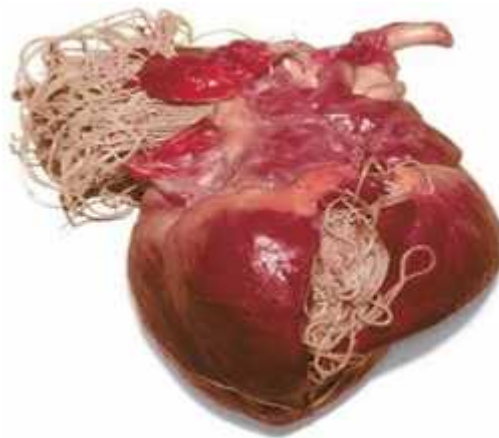
Gambar 2.8 Penyakit *Leptospirosis*  
(Sumber : [lomboksehat.blogspot.com](http://lomboksehat.blogspot.com))

### 2.6.8 Penyakit *Dirofilaria immitis*

Penyakit *dirofilaria immitis* juga dikenal sebagai penyakit cacing jantung. Penyakit ini juga dikenal dengan nama *filaria sanguinis* atau *dirofilaria lousianensis*. Merupakan suatu cacing dari genus *dirofilaria* penyebab *Canine Heartworm Disease* (CHD) pada anjing dan manusia. Penularan penyakit ini ditularkan oleh gigitan nyamuk *anopheles* dan *culex*.

Adapun gejala yang dapat dilihat dari penyakit ini jika telah pada tahapan stadium kronis, menurut drh. Agus Shafiq Ryadi ciri-ciri anjing yang mengalami penyakit ini antara lain sebagai berikut :

1. Anjing akan kehilangan berat badan secara progresif.
2. Cepat mengalami kelelahan walaupun tidak melakukan aktifitas yang berat.
3. Mengalami batuk.
4. Suhu badan bisa normal atau mengalami kenaikan suhu karena radang pada paru-paru.



Gambar 2.9 Penyakit *Dirofilaria Immitis*

(Sumber : [arlyn-mycorner.blogspot.com](http://arlyn-mycorner.blogspot.com))

### 2.6.9 Penyakit Kulit (*Scabies*)

Penyakit *scabies* merupakan penyakit kulit yang sering ditemukan pada bagian kuping anjing. Penyakit ini berasal dari parasit yang dinamakan *sarcoptes scabiei*. Apabila penyakit ini dibiarkan saja oleh pemilik anjing maka akan terjadi kerontokan pada bulu anjing dan lama kelamaan bulu anjing akan mengalami kebotakan dan kulit anjing akan terlihat berlipat-lipat.

Adapun gejala dari penyakit *scabies* menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

1. Anjing akan sering menggaruk-garuk tubuhnya secara terus menerus.
2. Pada bagian permukaan kulit akan terlihat kutu yang berkelompok yang sangat halus seperti kutu air.
3. Kerontokan pada bulu anjing.
4. Kulit akan terlihat berkerak pada beberapa bagian tubuh.
5. Apabila anjing dimandikan dan disikat maka kemerahan yang terjadi pada bagian kulit anjing akan menghilang namun setelah beberapa lama akan timbul kembali.



Gambar 2.10 Penyakit *Scabies* pada anjing

(Sumber : [www.mobile.anjingkita.com](http://www.mobile.anjingkita.com))

### 2.6.10 Penyakit *Pruritus*

Penyakit *pruritus* merupakan penyakit dengan gejala gatal atau rasa tidak nyaman pada kulit anjing, sehingga dapat merangsang anjing untuk terus menerus menggaruk badannya, menjilat, menggosokkan badan, bahkan anjing akan menggigit bagian tubuhnya yang terasa gatal tersebut. Penyebab dari penyakit *pruritus* ini berasal dari parasit, jamur atau alergi. Penyakit ini berkembang disebabkan oleh pemeliharaan kandang yang tidak bersih, udara yang terlalu panas atau terlalu dingin, dan juga karena kelembapan pada permukaan kulit anjing itu sendiri.

Adapun gejala penyakit ini menurut drh. Agus Shafiq Ryadi antara lain sebagai berikut :

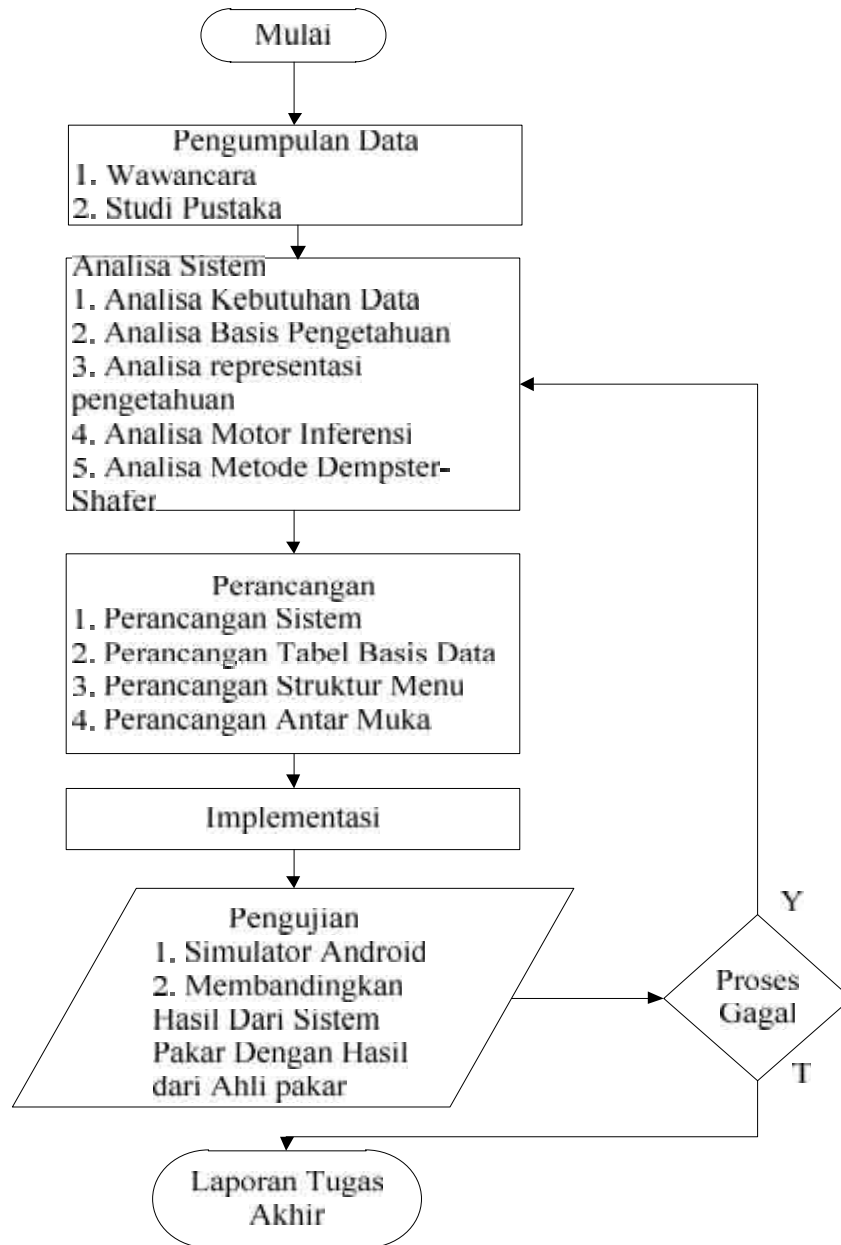
1. Perilaku menggaruk yang berlebihan.
2. Sering menggigit daerah yang terkena iritasi sehingga mengalami kelecetan.
3. Sering mengeleng-gelengkan kepala.



Gambar 2.11 Penyakit *Pruritus* pada anjing  
(Sumber : [www.anjingmania.com](http://www.anjingmania.com))

### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

### 3.1 Pengumpulan Data

Pada tahapan ini akan dilakukan pengumpulan data yang menyangkut dengan sistem yang akan dibangun.

Adapun cara atau metode yang bisa dilakukan dalam pengumpulan data ini antara lain :

1. Wawancara

Pengumpulan data dilakukan melalui proses wawancara kepada drh. Agus Rasyid Rafiq selaku dokter hewan yang juga menangani penyakit anjing yang telah mempunyai sertifikasi dan gelar dibidangnya.

2. Studi Pustaka

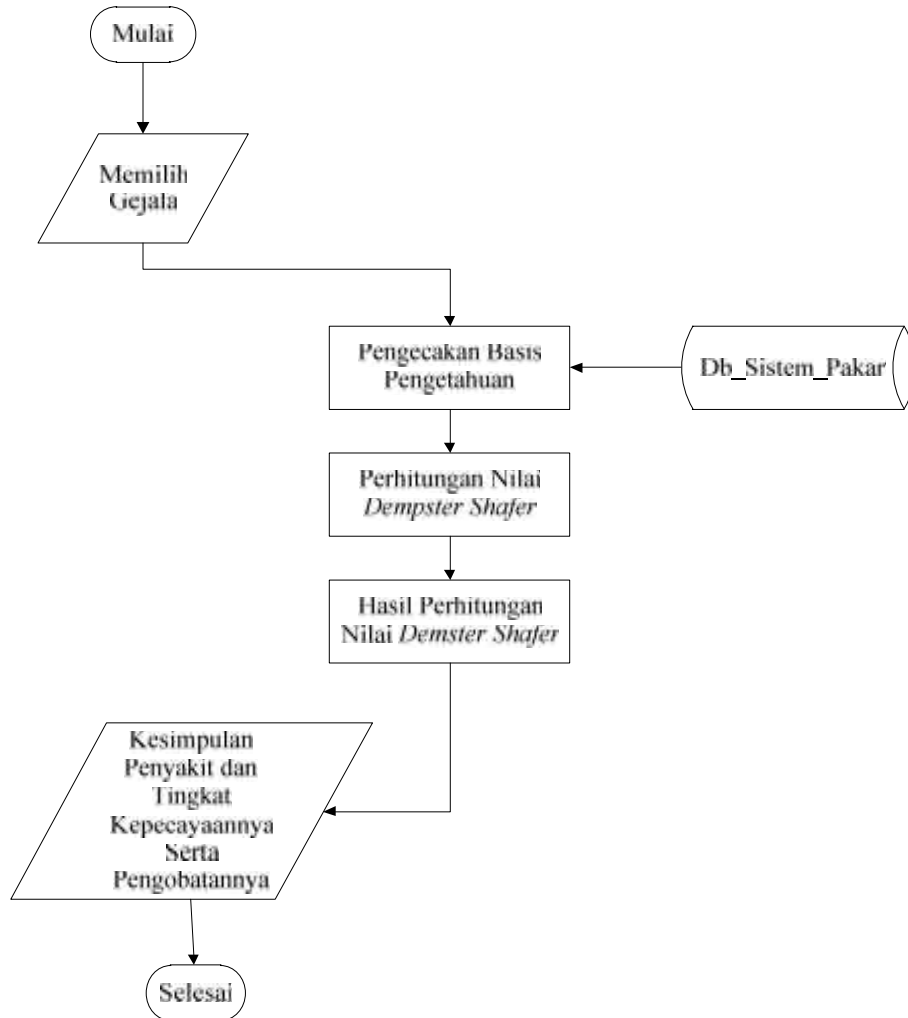
Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori yang mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Adapun hal yang dapat dipelajari dari studi pustaka yaitu definisi dari sistem pakar, kecerdasan buatan, metode *dempster shafer*, serta penyakit yang menyerang anjing. Studi pustaka didapatkan melalui buku, jurnal, artikel, maupun berbagai referensi yang diperbolehkan untuk digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir.



### 3.2 Perancangan Sistem

Selanjutnya langkah yang harus dilakukan adalah melakukan perancangan sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya.

Adapun *flowchart* dari perancangan sistem dapat dilihat sebagai berikut :



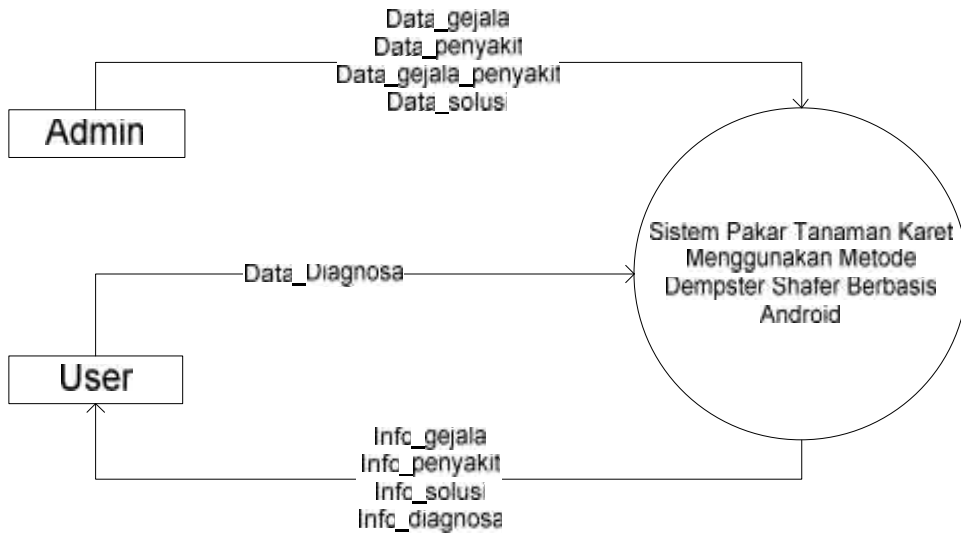
Gambar 3.2 *Flowchart* Perancangan Sistem

### 3.3 Perancangan Basis Data

Untuk menyempurnakan perancangan sistem, maka perlu dibuat perancangan basis data. Perancangan basis data dapat dilakukan dengan membuat rancangan diagram konteks dan DFD sistem.

### 3.3.1 Diagram konteks

Untuk pembuatan rancangan diagram konteks dapat dilihat sebagai berikut :



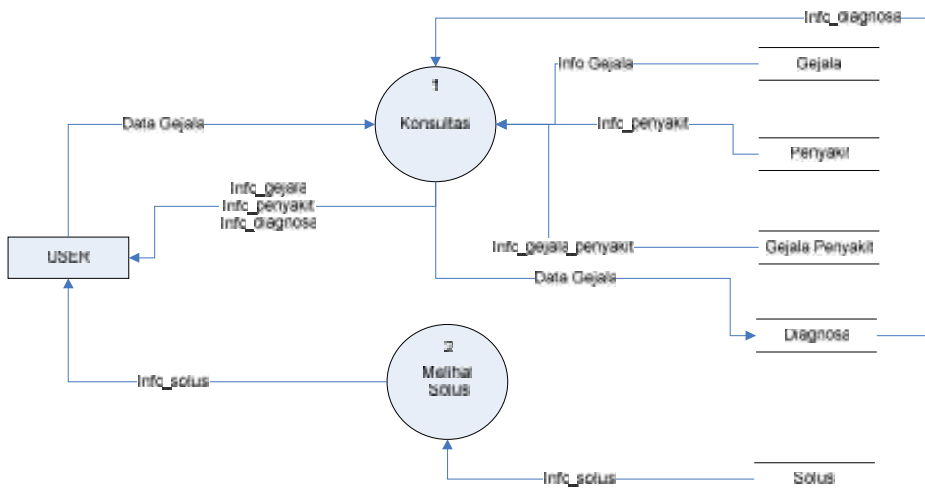
Gambar 3.3 Diagram konteks

Adapun proses kerja dari diagram konteks antara lain sebagai berikut :

*User* memilih data gejala yang diberikan oleh sistem pakar yang berisikan data info\_gejala, info\_penyakit, juga diberikan info\_solusi dan info\_diagnosa. Kemudian *user* memilih gejala yang tersedia lalu data gejala yang dipilih akan diproses oleh sistem.

### 3.3.2 DFD (Data Flow Diagram)

#### a. DFD level 1

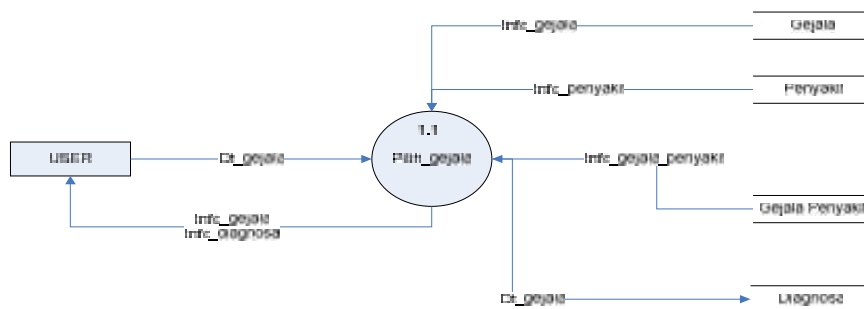


Gambar 3.4 Data Flow Diagram (DFD) level 1

Tabel 3.1 Aliran Data DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Dt_ gejala	Berisikan data-data tentang gejala yang berasal dari pakar
Info_gejala	Informasi data gejala
Info_penyakit	Informasi data penyakit
Info_gejala_penyakit	Informasi data gejala penyakit
Info_solusi	Informasi data solusi
Info_diagnosa	Informasi data diagnosa

**b. DFD level 2**



Gambar 3.5 Data Flow Diagram (DFD) level 2

Tabel 3.2 Aliran Data DFD Level 2

Nama	Deskripsi
Dt_ gejala	Berisikan data-data tentang gejala yang berasal dari pakar
Info_gejala	Informasi data gejala
Info_penyakit	Informasi data penyakit
Info_gejala_penyakit	Informasi data gejala penyakit
Info_solusi	Informasi data solusi

Setelah pembuatan DFD selesai, maka langkah selanjutnya adalah perancangan basis data.

Adapun urutan atau langkah yang dilakukan untuk perancangan basis data antara lain sebagai berikut :

## 1. Pembuatan Tabel Gejala

Tabel 3.3 Gejala

No	Field	Type	Keterangan
1	id_gejala	Integer (10)	Id gejala
2	nama_gejala	Text (50)	Nama gejala
3	Belief	Integer (10)	Nilai belief
4	Plausibility	Integer (10)	Nilai plausability

## 2. Pembuatan Tabel Penyakit

Tabel 3.4 Penyakit

No	Field	Type	Keterangan
1	id_penyakit	Integer (10)	Id penyakit
2	nama_penyakit	Text (50)	Nama penyakit

## 3. Pembuatan Tabel Gejala Penyakit

Tabel 3.5 Gejala Penyakit

No	Field	Type	Keterangan
1	id_gejala_penyakit	Integer (10)	Id gejala penyakit
2	id_gejala	Integer (10)	Id gejala
3	Id_penyakit	Integer (10)	Id penyakit

## 4. Pembuatan Tabel Diagnosa

Tabel 3.6 Diagnosa

No	Field	Type	Keterangan
1	id_diagnosa	Integer (10)	Id diagnosa
2	id_gejala	Integer (10)	Id gejala
3	nama_gejala	Text (50)	Nama gejala

## 5. Pembuatan tabel Pengobatan

Tabel 3.7 Pengobatan

No	Field	Type	Keterangan
1	id_pengoabatan	Integer (10)	Id pengobatan
2	id_penyakit	Integer (10)	Id penyakit
3	nama_pengobatan	Text (50)	Nama pengobatan

## 6. Perancangan Output Data Gejala

Tabel 3.8 Output Data Gejala

Id_gejala	Nama_gejala	Belief	Plaussbility
10(10)	X (50)	10(10)	10(10)
10(10)	X (50)	10(10)	10(10)

## 7. Perancangan Output Data Penyakit

Tabel 3.9 Output Data Penyakit

Id_penyakit	Nama_penyakit
10 (10)	X (50)
10 (10)	X (50)

## 8. Perancangan Output Data Gejala Penyakit

Tabel 3.10 Output Data Gejala Penyakit

Id_gejala_penyakit	Id_gejala	Id_penyakit	Nama_penyakit
10 (10)	10 (10)	10 (10)	X (50)
10 (10)	10 (10)	10 (10)	X (50)

## 9. Perancangan Output Data Solusi

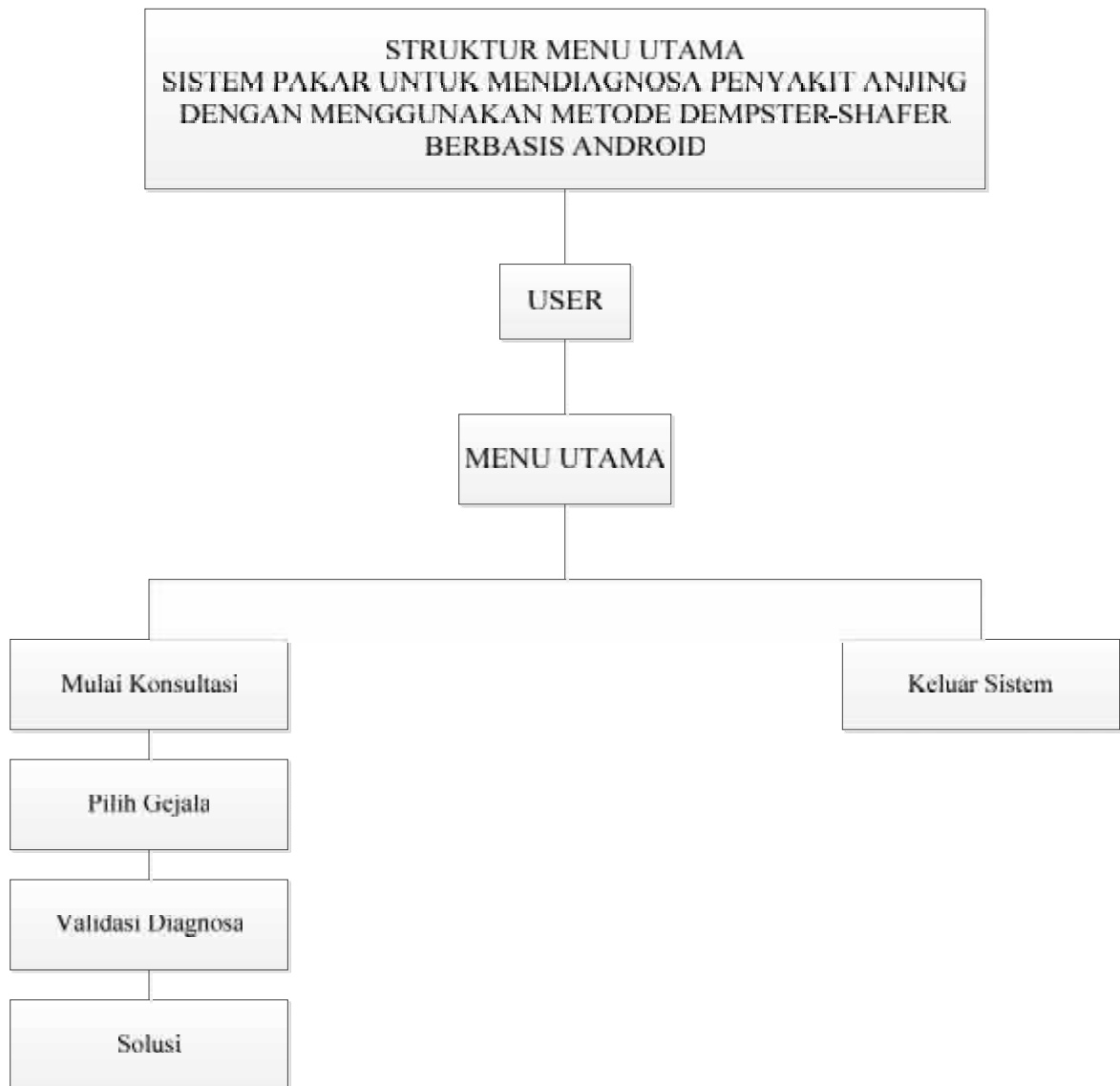
Tabel 3.11 Output Data Solusi

Id_solusi	Id_penyakit	Nama_penyakit
10 (10)	10 (10)	10 (10)
10 (10)	10 (10)	10 (10)

### 3.4 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu dilakukan untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu yang akan ditampilkan pada sistem yang akan dibangun. Perancangan ini berdasarkan kepada *Data Flow Diagram* (DFD) yang telah dirancang sebelumnya.

Adapun rancangan struktur menu dapat dilihat sebagai berikut :



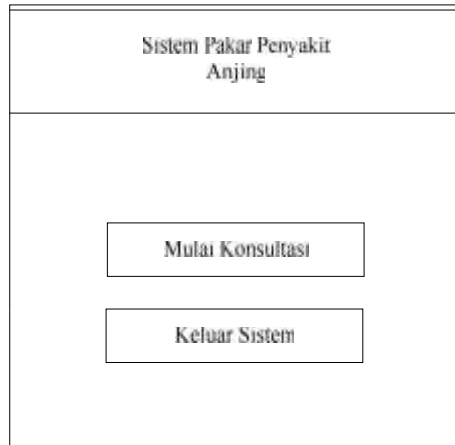
Gambar 3.6 Perancangan Struktur Menu

### 3.5 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka (*interface*) dilakukan untuk mempermudah komunikasi antara sistem dengan *user* (pengguna). Yang harus diperhatikan sekali adalah bagaimana perancangan antar muka harus dibuat semenarik mungkin dan mudah digunakan oleh *user*.

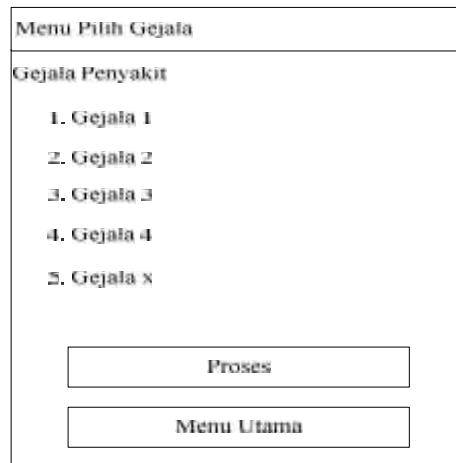
Adapun tampilan-tampilan antar muka dari perancangan sistem ini antara lain sebagai berikut :

### 1. Tampilan Menu Utama



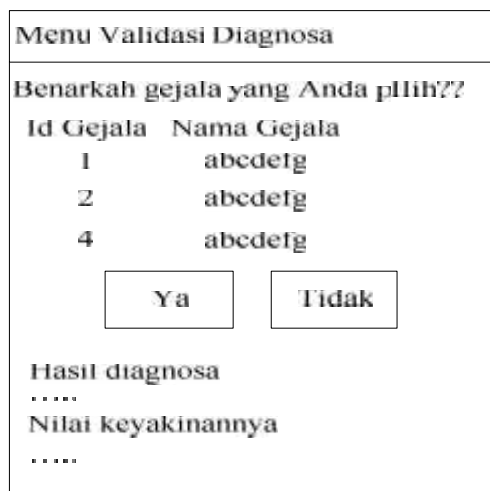
Gambar 3.7 Tampilan Menu Utama

### 2. Tampilan Menu Pilih Gejala



Gambar 3.8 Tampilan Menu Pilih Gejala

### 3. Tampilan Menu Diagnosa



Gambar 3.9 Tampilan Menu diagnosa

#### 4. Tampilan Solusi Penyakit

Menu Validasi Diagnosa	
Benarkah gejala yang Anda pilih??	
<b>Id Gejala</b>	<b>Nama Gejala</b>
1	abcdefg
2	abcdefg
<input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/>	
Hasil diagnosa	
.....	
Nilai keyakinannya	
.....	
Solusi Penyakit	
.....	



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Analisa Sistem**

Fungsi dari analisa sistem dimaksudkan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dialami oleh pemilik anjing atau *user*, menyatakan secara spesifik sasaran yang harus dicapai untuk memenuhi kebutuhan *user*, memilih alternatif metode pemecahan masalah, dan merancang sistem yang sesuai dengan kebutuhan.

#### **4.2 Analisa Kebutuhan Data**

Dalam pembuatan sistem ini diperlukan beberapa data. Adapun data-data yang diperlukan antara lain sebagai berikut :

1. Data penyakit

Dengan adanya data penyakit akan mengetahui jenis penyakit yang menjangkiti hewan anjing.

2. Data gejala

Data gejala dibutuhkan untuk mengelompokkan jenis penyakit yang menjangkiti hewan anjing.

3. Data solusi

Data solusi berisikan tentang cara yang dapat diambil untuk mengatasi penyakit-penyakit yang menjangkiti anjing pada setiap jenis penyakitnya. Data ini berupa informasi obat-obatan yang dapat digunakan.

4. Data nilai probabilitas Dempster-Shafer

Data ini berisikan data nilai probabilitas densitas masing-masing hipotesis yang diperoleh dari nilai probabilitas densitas *evidence* nya.

#### **4.3 Analisa Basis Pengetahuan**

Basis pengetahuan merupakan kumpulan fakta beserta aturan-aturannya. Basis pengetahuan dalam mendiagnosa penyakit anjing dapat dilakukan dengan cara *user* memilih dengan mengklik sejumlah gejala-gejala yang ditampilkan kemudian gejala yang dipilih tersebut akan dicocokkan dengan basis pengetahuan

untuk mengetahui penyakit yang menjangkiti anjing berdasarkan kepada nilai probabilitas densitas masing-masing gejalanya. Basis pengetahuan yang digunakan didalam sistem ini adalah basis pengetahuan jenis penyakit, gejala, basis pengetahuan solusi penyakit dan basis pengetahuan analisa Dempster-Shafer. Untuk penjelasan dari masing-masing basis pengetahuan dapat dilihat sebagai berikut :

#### 4.3.1 Analisa Basis Pengetahuan Penyakit

Basis pengetahuan penyakit berisikan data-data penyakit, antara lain dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Daftar Jenis Penyakit Pada Anjing.

<b>Id Penyakit</b>	<b>Nama Penyakit</b>	<b>Jenis Penyakit</b>
P1	<i>Rabies</i>	Virus
P2	<i>Hepatitis</i>	Virus
P3	<i>Distemper</i>	Virus
P4	<i>Canine Parvovirus</i>	Virus
P5	<i>Herpesvirus</i>	Virus
P6	<i>Papilomatosis</i>	Virus
P7	<i>Leptospirosis,</i>	Bakteri
P8	<i>Dirofilaria immitis</i>	Bakteri
P9	<i>Scabies</i>	Kutu
P10	<i>Pruritus</i>	Bakteri

Pada Tabel 4.1 berisikan data-data tentang jenis penyakit anjing yang terdiri atas 10 macam penyakit yang dapat dibedakan kedalam kelompok jenis penularan penyakitnya.

#### 4.3.2 Basis Pengetahuan Gejala Penyakit

Basis pengetahuan gejala penyakit berisikan data gejala penyakit yang menjangkiti anjing. Data-data gejala penyakit dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Gejala Penyakit

<b>Kode</b>	<b>Nama Gejala</b>
G1	Bersembunyi ditempat sunyi
G2	Berlari kian kemari
G3	Cepat marah
G4	Mengeluarkan air liur
G5	Menolak makanan normal
G6	Takut terhadap air
G7	Terjadi pembengkakan hati
G8	Muntah-muntah
G9	Terjadi dehidrasi yang tinggi
G10	Demam
G11	Batuk
G12	Bagian perut melepuh dan bernanah
G13	Keluar cairan dari mata
G14	Keluar cairan dari hidung
G15	Terjadi kelesuan
G16	Sesak nafas
G17	Hilang nafsu makan
G18	Kotoran ada darah
G19	Kotoran mengeluarkan bau khas
G20	Sering meraung-raung
G21	Anak anjing tidak mau menyusui
G22	Adanya kutil dibagian mulut
G23	Nafas anjing bau
G24	Anjing sering menggaruk-garuk
G25	Pada permukaan kulit akan terlihat kutu berkelompok
G26	Kerontokan bulu anjing
G27	Kulit terlihat berkerak

G28	Sering menggigit daerah yang iritasi
G29	Sering menggeleng-gelengkan kepala
G30	Menggigil
G31	Suhu badan tidak stabil

Pada tabel 4.2 menunjukkan data mengenai gejala penyakit yang dilambangkan dengan huruf G yang terdiri dari 31 gejala penyakit.

### 4.3.3 Basis Pengetahuan Solusi Penyakit

Berisikan data tentang solusi dari pakar atau ahli dibidang penyakit anjing yang dibutuhkan untuk langkah atau upaya yang dapat diambil oleh *user* atau pengguna dalam melakukan pengobatan.

Tabel 4.3 Penyakit anjing dan solusi atau pengobatannya

Id Penyakit	Nama Penyakit	Solusi / pengobatannya
1	<i>Rabies</i>	Solusi : Untuk Anjing : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dibawa ke Dinas Peternakan atau dokter hewan yang berwenang.</li> </ul> Untuk Manusia Yang Tergigit : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disegerakan dibawa kerumah sakit atau puskesmas terdekat supaya mendapatkan pertolongan yang cepat.</li> </ul>
2	<i>Hepatitis</i>	Solusi : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untuk penanganan awal berikan anjing minum air gula atau bisa diberikan juga curcuma (kunyit).</li> <li>- Bawa segera ke klinik hewan terdekat.</li> </ul>
3	<i>Distemper</i>	Solusi : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pemberian vaksin sebelum penyakit berkembang.</li> <li>- Bawa segera ke klinik hewan terdekat.</li> </ul>

4	<i>Canine Parvovirus</i>	<p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berikan obat penghenti mencret (Norit)</li> <li>- Berikan minum air gula</li> <li>- Segera dibawa ke klinik hewan untuk mendapatkan penanganan yang lebih.</li> </ul>
5	<i>Herpesvirus</i>	<p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pada saat ini belum ditemukan obatnya. Untuk lebih pastinya lebih baik anjing dibawa langsung ke klinik hewan atau dokter spesialisnya</li> </ul>
6	<i>Papilomatosis</i>	<p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapun cara untuk memberantas penyakit papilomatosis ini antara lain dengan melakukan vaksinasi dan juga pembedahan.</li> <li>- Disarankan agar dibawa ke klinik hewan terdekat.</li> </ul>
7	<i>Leptospirosis</i>	<p>Solusi :</p> <p>Diberi antibiotik secepatnya karena bila melewati 7 hari sejak mulai timbul gejala kurang bermanfaat.</p>
8	<i>Scabies</i>	<p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sebaiknya anjing yang mengalami <i>scabies</i> dimandikan dengan air belerang dan juga dengan air daun ketapang.</li> </ul>
9	<i>Dirofilaria immitis</i>	<p>Solusi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penanganan penyakit ini harus dilakukan langsung oleh ahlinya. Oleh karena itu sebaiknya dibawa ke klinik dokter hewan.</li> </ul>

10	<i>Pruritus</i>	Solusi : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cukur bulu terutama dibagian yang korengan atau meradang</li> <li>- Mandikan dengan shampoo anti jamur yang bisa anda beli di petshop atau klinik hewan</li> <li>- Lakukan perawatan secara konsisten dan disiplin. Lakukan pembersihan pada tempat makan dan minumannya juga dengan tempat tidur atau kandang anjing anda.</li> </ul>
----	-----------------	--

Tabel 4.4 Relasi antara Gejala, Penyakit, dan Nilai Densitas

Gejala Penyakit	Penyakit										Nilai Densitas
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
G1	*										0,8
G2	*										0,8
G3	*										0,9
G4	*										0,9
G5	*										0,7
G6	*										0,9
G7		*									0,9
G8		*	*	*	*		*				0,3
G9		*		*			*				0,4
G10		*	*	*			*				0,4
G11			*					*			0,6
G12			*								0,8
G13			*								0,8
G14			*								0,8
G15			*	*	*		*	*			0,2
G16			*					*			0,4
G17			*	*				*			0,4
G18				*							0,0

G19				*							0,8
G20					*						0,8
G21					*						0,8
G22						*					0,9
G23						*					0,9
G24								*	*		0,4
G25								*			0,8
G26								*			0,8
G27								*			0,8
G28									*		0,7
G29									*		0,7
G30						*					0,8
G31							*				0,8

Pada tabel 4.4 menampilkan relasi atau hubungan antara gejala dengan penyakit serta nilai densitas (m) tiap-tiap gejala yang diberikan oleh pakar/ahli. Maka berdasarkan tabel relasi dapat dibuat dalam bentuk *rules*. Berikut tabel berdasarkan *rules* nya :

Tabel 4.5 *Rules* gejala dan penyakit hasil dari densitas

No	IF	THEN
1	G1, G2, G3, G4, G5, G6	P1
2	G7, G8, G9, G10	P2
3	G8, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17	P3
4	G8, G9, G10, G15, G17, G18, G19	P4
5	G8, G15, G20, G21	P5
6	G22, G23	P6
7	G8, G9, G10, G15, G30	P7
8	G11, G15, G16, G17, G31	P8
9	G24, G25, G26, G27	P9
10	G24, G28, G29	P10

#### 4.3.4 Basis Pengetahuan Nilai Probabilitas Dempster-Shafer

Nilai probabilitas densitas masing-masing gejala diperoleh dari seorang pakar yaitu drh. Agus Rasyid Rafiq. Untuk menentukan nilai probabilitas densitas *theta* ( $m(q)$ ) maka digunakan rumus :

$$m(q)=1-m \dots\dots\dots[4.1]$$

contoh : Lihat tabel 4.4

Bagian perut melepuh dan bernanah (G12), nilai  $m = 0,8$  maka nilai  $m(q)$   
 $= 1 - 0,8 = 0,2$

#### 4.4 Analisa Representase Pengetahuan

Representase digunakan untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan untuk sebuah penyakit berdasarkan kepada gejala-gejala yang diinputkan.

Berikut adalah representase pengetahuan berdasarkan tabel 4.5 :

```
IF Bersembunyi ditempat sunyi
AND Berlari kian kemari
AND Cepat marah
AND Mengeluarkan air liur
AND Menolak makanan normal
AND Takut terhadap air
THEN Penyakit Rabies

IF Terjadi pembengkakan hati
AND muntah-muntah
AND Terjadinya dehidrasi yang tinggi
AND Demam
THEN Hepatitis

AND Batuk
AND Bagian perut melepuh dan bernanah
AND Keluar cairan dari mata
AND Keluar cairan dari hidung
AND terjadi kelesuan
AND Sesak nafas
AND Hilang nafsu makan
THEN Distemper
```





Gejala 1 : Terjadinya kelesuan

Berdasarkan Tabel 4.4, relasi antara gejala, penyakit, dan nilai densitas gejala terhadap penyakit, maka diperoleh :

$$m1\{P3,P4,P5, P7,P8\} = 0,2$$

$$m1\{ \} = 1-0,2 = 0,8$$

Gejala 2 : Biasanya kotoran anjing akan mengeluarkan bau yang khas

Berdasarkan tabel 4.4, relasi antara gejala, penyakit, dan nilai densitas gejala terhadap penyakit, maka diperoleh :

$$m2\{P4\} = 0,8$$

$$m2\{ \} = 1-0,8 = 0,2$$

Berdasarkan penentuan densitas awal pada gejala 1 dan 2, maka dapat diperoleh nilai densitas baru dengan membuat tabel aturan kombinasi terlebih dahulu. Dari hasil dari kombinasi inilah yang akan menjadi gejala baru.

Tabel 4.6 Aturan kombinasi untuk m3

Densitas1	{P3,P4,P5, P7,P8}	
Densitas2	{0,2}	{0,8}
{P4}	{P4}	{P4}
{0,8}	0,16	0,64
{0,2}	{P3,P4,P4, P7,P8}	
	0,04	0,16

Dari rumus Dempster-Shafer, maka  $m1(X).m2(Y)$  memiliki nilai adalah 1 (1-0), sehingga dapat dilakukan penghitungan sebagai berikut :

a.  $m3\{P4\} = \frac{0,16+0,64}{1-0} = 0,8$

b.  $m3\{P3,P4,P5, P7, P8\} = \frac{0,04}{1-0} = 0,04$

c.  $m3\{ \} = \frac{0,16}{1-0} = 0,16$

Gejala 3 : Sesak nafas

Berdasarkan Tabel 4.4, relasi antara gejala, penyakit, dan nilai densitas gejala terhadap penyakit, maka diperoleh :

$$m_4\{P_3, P_8\} = 0,4$$

$$m_4\{ \} = 1 - 0,4 = 0,6$$

Tabel 4.7 Aturan kombinasi untuk  $m_5$

Densitas4		
Densitas3	{P3, P8}	{0,6}
{P4}	{P4}	{0,4}
{0,8}	0,32	0,48
{P3,P4,P5,P7, P8}	{P3, P8}	{0,04}
{0,04}	0,016	0,024
{0,16}	{P4}	{0,064}
	0,064	0,096

$$m_5\{P_4\} = \frac{0,32+0,48+0,016+0,064}{1-0} = 0,448$$

$$m_5\{P_3,P_4,P_5, P_7, P_8\} = \frac{0,024}{1-0} = 0,024$$

$$m_5\{ \} = \frac{0,096}{1-0} = 0,096$$

Gejala 4 : Terjadinya dehidrasi yang tinggi

Berdasarkan Tabel 4.4, relasi antara gejala, penyakit, dan nilai densitas gejala terhadap penyakit, maka diperoleh :

$$m_6\{P_2, P_4,P_7\} = 0,4$$

$$m_6\{ \} = 1 - 0,4 = 0,6$$

Dikarenakan munculnya gejala baru, maka dapat diperoleh nilai densitas baru dengan membuat tabel aturan kombinasinya. Nantinya hasil dari kombinasi ini akan digunakan untuk menunjukkan adanya gejala baru

Tabel 4.8 Aturan kombinasi untuk m7

	{P2,P4,P7}	
	{0,4}	{0,6}
{P4}	{P4}	
{0,448}	0,1792	0,2688
P3,P4,P5,P7,P8	{P4,P7}	P3,P4,P5,P7,P8
{0,024}	0,0096	0,0144
	{ }	
{0,096}	0,0384	0,0576

$$m7\{P4\} = \frac{0,1792}{1-0,1792} = \frac{0,1792}{0,8208} = 0,218$$

$$m7\{P4,P7\} = \frac{0,0096+0,0384}{0,8208} = 0,058$$

$$m7\{P3,P4,P5,P7, P8\} = \frac{0,0144}{0,8208} = 0,175$$

$$m7\{ \} = \frac{0,0576}{0,8208} = 0,070$$

Karena tidak ada muncul gejala baru lagi , maka dapat disimpulkan densitas yang kuat adalah pada gejala {P4} yaitu biasanya kotoran anjing akan mengeluarkan bau yang khas dengan nilai 0,218 (100%\*0,218 = 21,8%).

## 4.6 Implementasi

Implementasi merupakan tahapan untuk dapat mengetahui apakah sistem yang dibangun telah menghasilkan tujuan yang diinginkan dengan melakukan pengkodean dari hasil analisa dan perancangan kedalam sistem. Untuk implementasinya, penulis menerapkan pemilihan gejala menggunakan *combo box*. *combo box* digunakan untuk memilih dan menentukan gejala-gejala yang ditampilkan pada sistem untuk penyakit anjing.

Implementasi sistem akan dilakukan dengan spesifikasi sebagai berikut :

<i>Operating system</i>	: Android 2.3 <i>Gingerbread</i>
<i>Memory</i>	: 512 MB
Bahasa Pemrograman	: <i>Java Android</i>
<i>Database</i>	: <i>SQLite</i>

Adapun hasil dari tampilan sistem yang dibangun dapat dilihat sebagai berikut :

### 4.6.1 Tampilan Menu Utama

Tampilan utama merupakan tampilan yang pertama kali berinteraksi dengan *user* atau pengguna. Pada tampilan menu utama akan ditampilkan menu-menu untuk membimbing pengguna dalam proses mendiagnosa suatu penyakit sesuai dengan apa yang telah sistem sediakan sesuai dengan pengetahuan yang diberikan oleh pakar dibidang penyakit anjing.

Tampilan menu utama dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama

#### 4.6.2 Tampilan Menu Gejala Penyakit

Pada tampilan gejala penyakit, *user* atau pengguna akan diberikan sejumlah gejala penyakit yang menjangkiti anjing. Gejala penyakit ini merupakan gejala dari seluruh gejala penyakit yang telah direkomendasikan oleh pakar dibidang penyakit anjing. *User* nantinya diharuskan memilih beberapa gejala penyakit yang telah disediakan oleh sistem. Pemilihan gejala penyakit dilakukan dengan cara meng-klik pada kotak yang telah disediakan.

Tampilan gejala penyakit dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.3 Tampilan Menu Gejala Penyakit

#### 4.6.3 Tampilan Diagnosa

Pada tampilan diagnosa terdiri dari menu proses dan menu untuk kembali ke menu pilih gejala. Tampilan diagnosa akan menampilkan gejala yang telah dipilih oleh *user* yang kemudian *user* akan dipastikan bahwa gejala yang dipilih memang benar. Kemudian *user* harus meng-klik menu proses sebagai langkah untuk memproses apa yang telah dipilih. Hasil diagnosa akan diperkuat dengan tingkat persentase kepercayaan dari penggunaan metode Dempster-Shafer.

Tampilan diagnosa dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.4 Tampilan Menu Diagnosa

#### 4.6.4 Tampilan Solusi

Menu solusi digunakan sebagai solusi yang dapat diambil oleh *user* atau pengguna untuk mengobati dan langkah pencegahan akan suatu penyakit yang menyerang hewan anjing. Solusi penyakit ditampilkan bersamaan dengan hasil diagnosa penyakit.



Gambar 4.5 Tampilan Solusi Penyakit

#### 4.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan cara membandingkan hasil yang didapatkan oleh sistem yang dibangun dengan hasil diagnosa dari pakar dibidang penyakit anjing.

Tabel 4.9 Pengujian Pakar dengan Pengujian Sistem

No	Gejala Yang Dipilih	Hasil Pakar	Hasil dari Sistem
1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Muntah-muntah</li><li>- Terjadi dehidrasi yang tinggi</li><li>- Bagian perut melepuh dan bernanah</li><li>- Terjadi kelesuan</li></ul>	<i>Distemper</i>	<i>Distemper</i> dengan nilai keyakinan sebesar 70,6 %
2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mengeluarkan air liur</li><li>- Menolak makanan normal</li><li>- Sesak nafas</li><li>- Sering meraung-raung</li></ul>	<i>Rabies</i>	<i>Rabies</i> dengan nilai keyakinan sebesar 85,2 %
3	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hilang nafsu makan</li><li>- Kotoran ada darah</li><li>- Kotoran mengeluarkan bau yang khas</li></ul>	<i>Canine parvovirus</i>	<i>Canine parvovirus</i> dengan nilai keyakinan sebesar 98,0 %
4	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kerontokan bulu anjing</li><li>- Kulit terlihat berkerak</li><li>- Sering menggigit daerah yang iritasi</li></ul>	<i>Scabies</i>	<i>Scabies</i> dengan nilai keyakinan sebesar 87,7%

Berdasarkan pengujian yang dilakukan baik terhadap sistem maupun kepada pakar maka dapat disimpulkan bahwa data yang dihasilkan oleh sistem sudah layak dan sama dengan hasil yang didiagnosa oleh pakar.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan dan saran yang dapat diambil dari tugas akhir yang berjudul “ Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Anjing Dengan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android” antara lain :

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Setelah pengujian yang dilakukan baik itu berdasarkan hasil pengujian sistem dan juga hasil pengujian dari pakar didapatkan hasil yang baik dan sesuai dengan yang diinginkan.
2. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit anjing ini telah dapat digunakan untuk membantu *user* atau pengguna yang ingin mendiagnosa penyakit yang menjangkiti hewan anjing.
3. Sistem pakar ini dapat dijalankan dengan menggunakan aplikasi Android dengan baik.

#### **5.2 Saran**

1. Untuk penelitian selanjutnya yang ingin meneruskan judul ini bisa lebih memperbanyak sumber atau pakar untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih banyak lagi.
2. Pada penelitian ini, penulis masih banyak kekurangannya dalam segi pembuatan tampilan dan juga data penyakit yang masih belum lengkap dari penyakit-penyakit yang ada.
3. Sistem pakar ini hanya dijalankan dengan menggunakan *emulator* android, jadi untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat diaplikasikan pada *handphone* berbasis Android dan sebagainya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. 2005. "*Konsep dasar sistem pakar*". Andi Offside, Yogyakarta.
- Erhan ferdian, dkk. "*Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan Gangguan Sambungan Telepon PT. TELKOM (Studi kasus)*".
- H Safaat Nazruddin. 2011. "*Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*". Informatika, Bandung.
- Hanif Al fatta dan Sutopo Wibowo. "*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan Pada Manusia*".
- IR. Yuniar Supardi. 2011. "*Semua Bisa Menjadi Programmer Android*". PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Kusumadewi, Sri. 2003. "*Artifiicial Intelligence I (Teknik dan aplikasinya)*". Graha Ilmu, Bandung.
- Prathama, Dhika. 2012. "*Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit hewan anjing (Canis Lupus Familiaris) berbasis mobile*".
- Ridwan, Hasymi. "*Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Paru-paru Pada Manusia Berbasis Mobile Android*".
- Selo Basuki, Rendi. "*Aplikasi Pengenalan Huruf Hijaiyah Berbasis Android*".
- Sulistiyohati, Aprilia dan Hidayat, Taufik. "*Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster Shafer*".
- Suyoto. 2004. "*Intelegensi Buatan (Teori dan Pemrograman)*". Gava Media, Yogyakarta
- Tim EMS. 2012. "*Panduan Cepat Pemrograman Android*". PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Turban, Efraim, dkk. 2005. "*Decision Support Systems and Intellegent Systems (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem cerdas)*". Andi, Yogyakarta.

Widianto, Pratama. "*Pengenalan Android*". Available  
[http://elearning.sma1kudus.sch.id/main/pluginfile.php/476/mod\\_folder/content/2/KOMPUTER/ANDROID/Pengenalan%20Android.pdf?forcedownload=1](http://elearning.sma1kudus.sch.id/main/pluginfile.php/476/mod_folder/content/2/KOMPUTER/ANDROID/Pengenalan%20Android.pdf?forcedownload=1)

Yuliadji, dkk. "*Aplikasi Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Awal Penyakit Dan Racikan Obat Tradisional*".