



**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT
PADA BURUNG LOVEBIRD MENGGUNAKAN
METODE FORWARD CHAINING
DAN CERTAINTY FACTOR
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Oleh

Slamet Hariadi

NIM 112410101043

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS JEMBER

2018



**SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT
PADA BURUNG LOVEBIRD MENGGUNAKAN
METODE FORWARD CHAINING
DAN CERTAINTY FACTOR
BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Sistem Informasi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Komputer

Oleh

Slamet Hariadi

NIM 112410101043

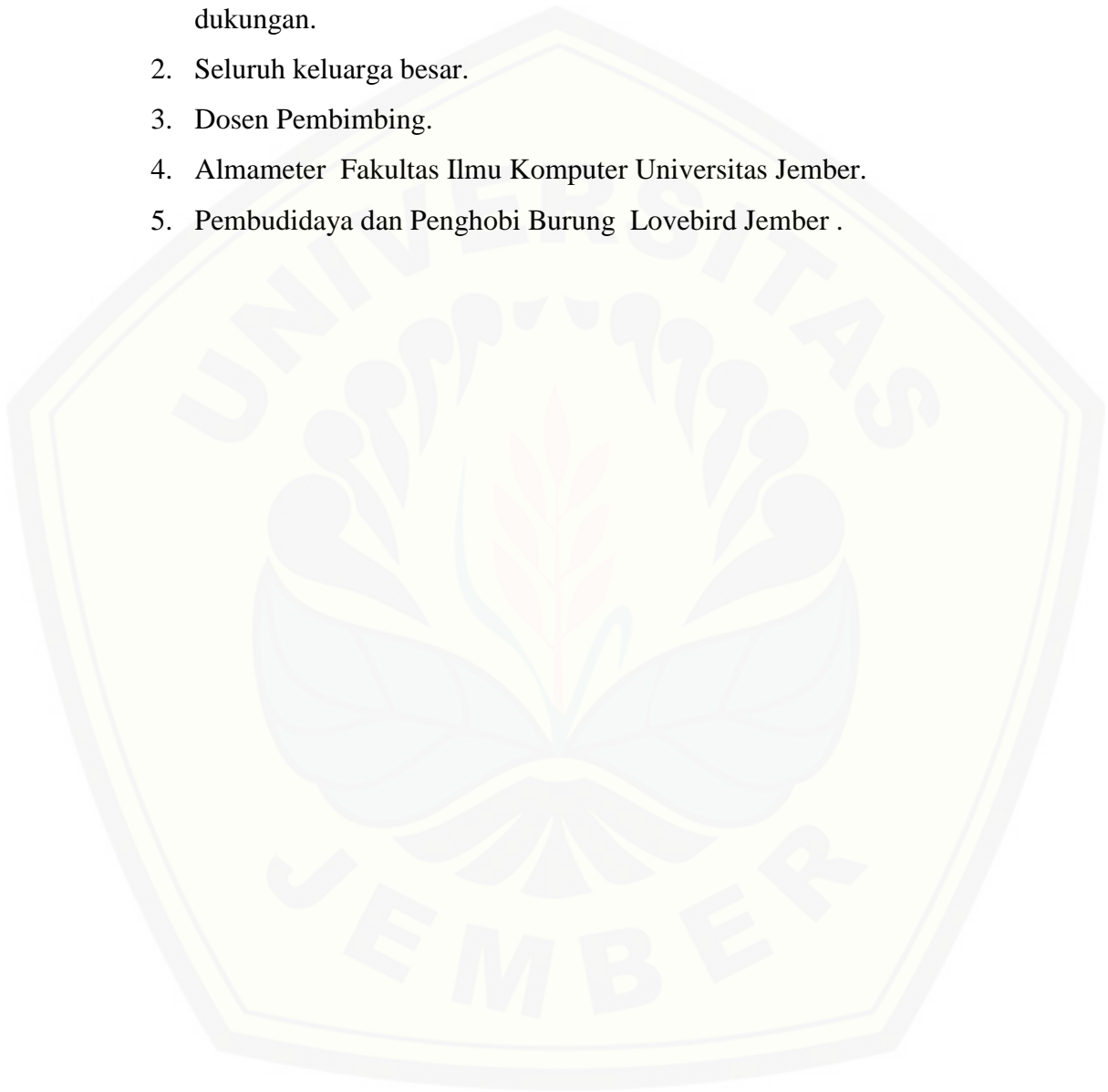
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS JEMBER**

2018

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu dan Bapak tercinta yang selalu memberikan do'a, kasih sayang, dan dukungan.
2. Seluruh keluarga besar.
3. Dosen Pembimbing.
4. Almameter Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.
5. Pembudidaya dan Penghobi Burung Lovebird Jember .



MOTTO

“Tiada doa yg lebih indah selain doa agar skripsi ini cepat selesai”

“Kebanyakan dari kita tidak mensyukuri apa yang sudah kita miliki, tetapi kita selalu menyesali apa yang belum kita capai.” (Schopenhauer)

“Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri.”

“Lakukan hal-hal yang kau pikir tidak bias kau lakukan.” (Eleaner Roosevelt)

“Jangan pernah menunggu. Waktunya tidak akan pernah tepat.”(Napoleon Hill)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Slamet Hariadi

NIM : 112410101043

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Burung Lovebird Menggunakan Metode Forward dan Certainty Factor Berbasis Android adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 Desember 2018

Yang menyatakan,

Slamet Hariadi

NIM 112410101043

SKRIPSI
SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT
PADA BURUNG LOVEBIRD MENGGUNAKAN
METODE FORWARD CHAINING
DAN CERTAINTY FACTOR
BERBASIS ANDROID

oleh :

Slamet Hariadi
NIM 112410101043

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Anang Andrianto, ST., MT.
NIP. 196906151997021002

Dosen Pembimbing Anggota : Yanuar Nurdiansyah, ST.,M.Cs
NIP. 198201012010121004

PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi berjudul sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird menggunakan metode forward chaining dan certainty factor berbasis android, telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Jumat, 28 Desember 2018

tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Anang Andrianto, ST., MT
NIP. 196906151997021002

Yanuar Nurdiansyah, ST., M.Cs
NIP. 198201012010121004

PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi berjudul sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird menggunakan metode forward chaining dan certainty factor berbasis android, telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

Tim Penguji :

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Drs. Slamir, M.Comp.Sc., Ph.D
NIP. 196704201992011001

Fajrin Nurman Arifin, ST.,M.Eng
NIP. 198511282015041002

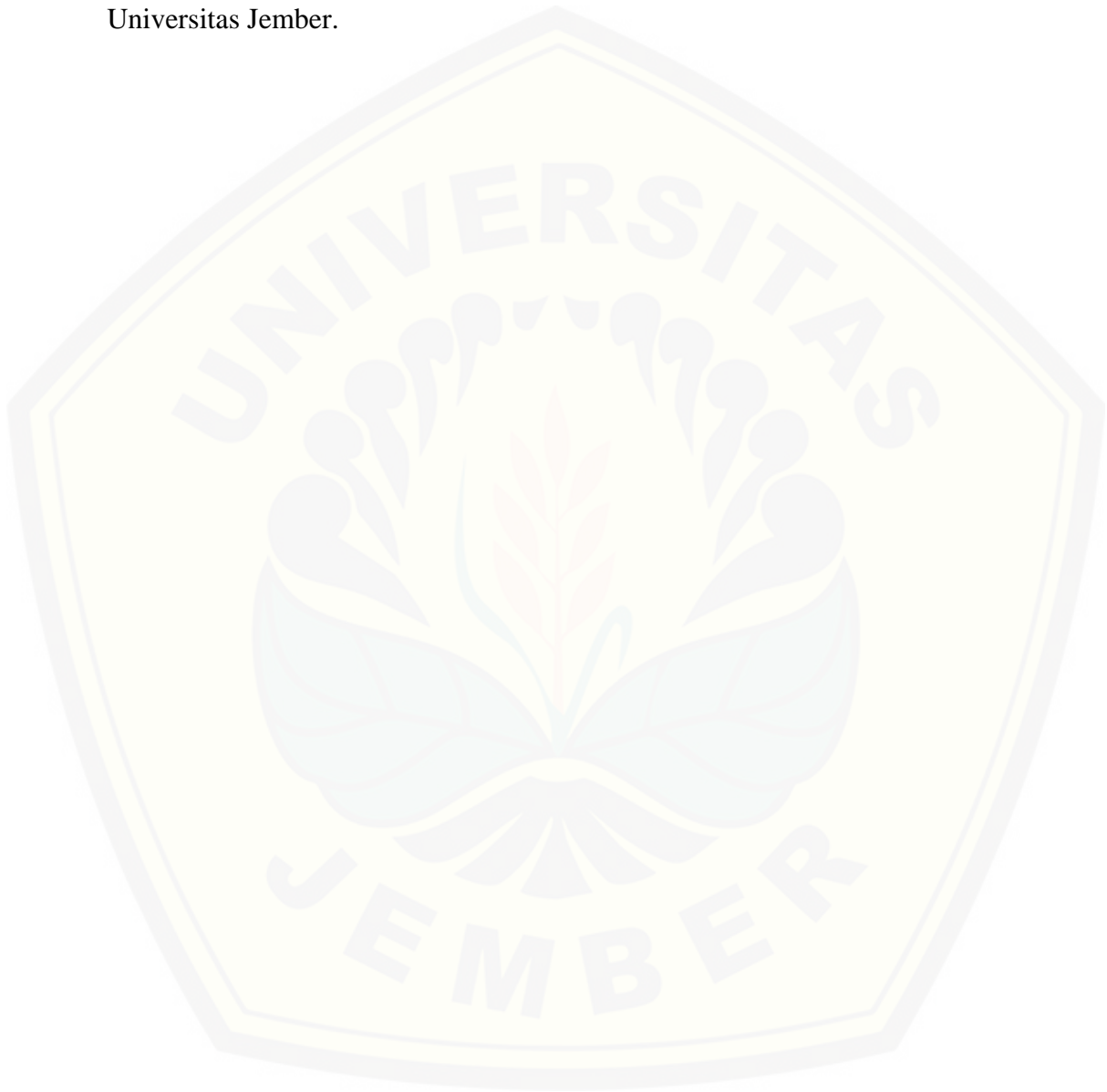
Mengesahkan

Dekan,

Prof. Dr.Saiful Bukhori, ST., M.Kom
NIP. 196811131994121001

RINGKASAN

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird menggunakan metode forward chaining dan certainty factor berbasis android; Slamet Hariadi; 112410101043; 149 halaman; Ilmu Komputer Universitas Jember.



PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, rasa syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena limpahan rahmat, kasih, dan sayangNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Burung Lovebird Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Android". Sholawat serta salam tetap tercurah limpahkan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember.

Penulisan dan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Prof.Dr.Saiful Bukhori, ST., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
2. Anang Andrianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Yanuar Nurdiansyah, S.T., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi;
3. Drs. Antonius Cahya Prihandoko, M.App.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa;
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff dan Karyawan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
5. Bapak Ibu, dan keluarga di rumah yang telah memberikan dorongan dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini;
6. Sahabat sekaligus teman seangkatan yang selalu memberikan dukungan.
7. Keluarga besar NEFOTION Fakultas Ilmu Komputer;
8. Semua Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember;
9. Almater tercinta Fakultas Ilmu Komputer;
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu;

Penulis menyadari bahwasanya dalam penulisan skripsi ini jauh dari kesempurnaan dan oleh sebab itu penulis mengharapkan kritikan maupun saran yang membangun dari semua pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk kedepannya.

Jember, 28 Desember 2018

Penulis



DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
SKRIPSI.....	v
PENGESAHAN PEMBIMBING.....	vi
PENGESAHAN PENGUJI.....	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	21
1.1 Latar Belakang	21
1.2 Rumusan Masalah.....	22
1.3 Tujuan dan Manfaat	22
1.3.1 Tujuan	22
1.3.2 Manfaat	23
1.4 Batasan Masalah	24
1.5 Sistematika Penulisan	24
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	26
2.1 Penelitian Terdahulu	26
2.2 Jenis Penyakit Burung Lovebird	27

2.2.1	Snot (coryza)	27
2.2.2	Nyilet (Kurus)	28
2.2.3	Egg Binding	28
2.2.4	Tetelo (Newcastle Disease).....	29
2.2.5	Cacar (avian pox)	30
2.2.6	Berak Kapur (Pullorum).....	30
2.2.7	Mata Berair.....	31
2.2.8	Kutu Burung.....	31
2.2.9	Kaki Lemas	32
2.2.10	Gangguan Pernafasan.....	32
2.3	Android	33
2.3.1	Fitur Pendukung Sistem Operasi Smartphone Android.....	33
2.4	Sistem Pakar.....	34
2.4.1	Struktur Sistem Pakar.....	34
2.4.2	Basis Pengetahuan (<i>Knowledge Base</i>)	35
2.5	Pendekatan Metode Inferensi.....	35
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....		39
3.1	Jenis Penelitian.....	39
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	39
3.3	Tahapan Penelitian.....	39
3.3.1	Tahap Pengumpulan Data	40
3.3.2	Tahap Pembuatan Tabel Rentang Nilai.....	41
3.3.3	Tahap Perancangan Dan Pembangunan Sistem	41
BAB 4. PENGEMBANGAN SISTEM.....		43
4.1	Analisis	43
4.1.1	Kebutuhan Fungsional	43
4.1.2	Kebutuhan Non-Fungsional	44
4.1.3	SOP (<i>Statement of Purpose</i>)	44
4.1.4	Fungsi Sistem	45

4.2	Desain	45
4.2.1	<i>Business Process</i> Diagram	45
4.2.2	<i>Use Case</i> Diagram.....	46
4.2.3	<i>Use Case</i> Skenario	50
4.2.4	<i>Activity</i> Diagram.....	55
4.2.5	<i>Sequence</i> Diagram.....	64
4.2.6	<i>Class</i> Diagram.....	71
4.2.7	<i>Entity Relationship</i> Diagram (ERD)	72
4.3	Implementasi.....	72
4.4	Pengujian Sistem.....	74
4.4.1	<i>White Box</i>	74
4.4.2	<i>Black Box</i>	77
BAB5.	PEMBAHASAN	83
5.1	Hasil Pengembangan Sistem.....	83
5.1.1	Tampilan Splash screen.....	83
5.1.2	Tampilan Menu Utama	83
5.1.3	Tampilan Menu Panduan	83
5.1.4	Tampilan Menu Diagnosa.....	85
5.1.5	Tampilan Hasil Diagnosa.....	86
5.1.6	Tampilan Menu Profil.....	87
5.1.7	Tampilan Login Area Admin.....	88
5.1.8	Tampilan <i>List View</i> Gejala.....	88
5.1.9	Tampilan Form Tambah Gejala	89
5.1.10	Tampilan Detail Gejala	90
5.1.11	Tampilan <i>List View</i> Penyakit	91
5.1.12	Tampilan Form Tambah Penyakit.....	92
5.1.13	Tampilan Detail Penyakit.....	92
5.1.14	Tampilan <i>List View</i> Relasi	93
5.1.15	Tampilan Form Tambah Relasi.....	94
5.1.16	Tampilan Detail Relasi.....	94

5.1.17	Tampilan <i>List View</i> Objek.....	95
5.1.18	Tampilan Form Tambah Objek.....	96
5.1.19	Tampilan Detail Objek.....	96
5.2	Pembahasan Hasil Pengembangan Sistem.....	97
5.3	Hasil Implementasi	98
5.3.1	Hasil Penerapan <i>Forward Chaining</i> dan <i>Certainty Factor</i>	98
5.3.2	Hasil Diagnosa pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Burung Lovebird	101
5.4	Pembahasan Hasil Implementasi	101
5.4.1	Pembahasan Metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Certainty Factor</i> dalam Sistem Pakar.....	101
5.4.2	Pembahasan Hasil Sistem pada <i>Certainty Factor</i> dengan Perhitungan Manual.....	108
5.5	Pengujian Validitas Sistem	112
BAB 6.	PENUTUP	116
6.1	Kesimpulan	116
6.2	Saran	117
DAFTAR PUSTAKA	118
LAMPIRAN	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Android (Meier, 2009)	33
Gambar 2.2 Arsitektur sistem pakar (Arhami, 2005:14).....	35
Gambar 2.3 Forward Chaining.....	36
Gambar 2.4 Certainty Factor.....	38
Gambar 3.1 Gambar Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Business Process Diagram Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Burung Lovebird.....	46
Gambar 4.2 Use Case Diagram Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Burung Lovebird.....	47
Gambar 4.3 Activity Diagram Pengelolaan Data Gejala (View).....	56
Gambar 4.4 Activity Diagram Pengelolaan Data Gejala (Tambah)	57
Gambar 4.5 Activity Diagram Pengelolaan Data Gejala (Edit).....	58
Gambar 4.6 Activity Diagram Pengelolaan Data Gejala (Delete)	59
Gambar 4.7 Activity Diagram Pengelolaan Data Gejala (View Detail salah satu Gejala).....	60
Gambar 4.8 Activity Diagram Diagnosa Penyakit.....	64
Gambar 4.9 Sequence Diagram Pengelolaan Data Gejala (View)	65
Gambar 4.10 Sequence Diagram Pengelolaan Data Gejala (Tambah)	66
Gambar 4.11 Sequence Diagram Pengelolaan Data Gejala (Edit).....	67
Gambar 4.12 Sequence Diagram Pengelolaan Data Gejala (Delete)	68
Gambar 4.13 Sequence Diagram Pengelolaan Data Gejala (View Detail salah satu Gejala).....	69
Gambar 4.14 Sequence Diagram Diagnosa Penyakit.....	70
Gambar 4.15 Class Diagram Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Burung Lovebird	71
Gambar 4.16 Entity Relationship Diagram Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Burung Lovebird.....	72
Gambar 4.17 Listing Program method forward chaining.....	75
Gambar 4.18 Diagram Alir function forward chaining.....	75

Gambar 4.19 <i>Listing</i> Program method certainty Factor.....	76
Gambar 4.20 Diagram Alir <i>function</i> certainty factor	76
Gambar 5.1 Tampilan Tampilan Splash screen.....	84
Gambar 5.2 Tampilan menu utama.....	84
Gambar 5.3 Tampilan menu panduan	85
Gambar 5.4 Tampilan Menu Diagnosa	86
Gambar 5.5 Tampilan hasil Diagnosa.....	87
Gambar 5.6 Tampilan Menu Profil	87
Gambar 5.7 Tampilan Login Area Admin	88
Gambar 5.8 Tampilan list gejala hak akses admin.....	89
Gambar 5.9 Tampilan form tambah gejala	90
Gambar 5.10 Tampilan detail salah satu gejala	91
Gambar 5.11 Tampilan <i>list view</i> penyakit.....	91
Gambar 5.12 Tampilan form tambah penyakit	92
Gambar 5.13 Tampilan detail salah satu penyakit	93
Gambar 5.14 Tampilan <i>list view</i> relasi.....	93
Gambar 5.15 Tampilan form tambah relasi	94
Gambar 5.16 Tampilan detail salah satu Relasi	95
Gambar 5.17 Tampilan <i>list view</i> Objek.....	95
Gambar 5.18 Tampilan form tambah Objek	96
Gambar 5.19 Tampilan detail salah satu Objek	97
Gambar 5.20 Potongan kode program penampilan data gejala.....	99
Gambar 5.21 Potongan kode program <i>Forward Chaining</i>	99
Gambar 5.22 Potongan kode program certainty factor	100
Gambar 5.23 Potongan kode program persentase.....	100
Gambar 5.24 Potongan kode program menampilkan hasil Diagnosa.....	100
Gambar 5.25 Pohon Keputusan.....	108
Gambar B.1 <i>Activity Diagram</i> Login Admin	129
Gambar B.2 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>View</i>)	129
Gambar B.3 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>Tambah</i>).....	130
Gambar B.4 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>Edit</i>)	131

Gambar B.5 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>Delete</i>).....	132
Gambar B.6 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>View Detail</i> salah satu Penyakit)	133
Gambar B.7 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>View</i>)	134
Gambar B.8 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>Tambah</i>).....	134
Gambar B.9 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>Delete</i>).....	135
Gambar B.10 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>View Detail</i> salah satu Relasi)	135
Gambar B.11 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>View</i>)	136
Gambar B.12 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>Tambah</i>)	136
Gambar B.13 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>Edit</i>).....	137
Gambar B.14 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>Delete</i>)	138
Gambar B.15 <i>Activity Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>View Detail</i> salah satu Objek).....	138
Gambar B.16 <i>Activity Diagram Panduan</i>	139
Gambar B.17 <i>Activity Diagram View Profil</i>	139
Gambar C.1 <i>Sequence Diagram Login Area Admin</i>	140
Gambar C.2 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>View</i>)	141
Gambar C.3 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>Tambah</i>)	141
Gambar C.4 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>Edit</i>).....	142
Gambar C.5 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>Delete</i>).....	142
Gambar C.6 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Penyakit (<i>View Detail</i> salah satu Penyakit).....	143
Gambar C.7 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>View</i>)	143
Gambar C.8 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>Tambah</i>)	144
Gambar C.9 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>Delete</i>).....	144
Gambar C.10 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Relasi (<i>View Detail</i> salah satu Penyakit Relasi)	145
Gambar C.11 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>View</i>).....	145
Gambar C.12 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>Tambah</i>)	146
Gambar C.13 <i>Sequence Diagram</i> Pengelolaan Data Objek (<i>Edit</i>).....	146

Gambar C.14 <i>Sequence</i> Diagram Pengelolaan Data Objek (<i>Delete</i>)	147
Gambar C.15 <i>Sequence</i> Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View Detail salah satu Objek)	147
Gambar C.16 <i>Sequence</i> Diagram View Panduan.....	148
Gambar C.17 <i>Sequence</i> Diagram View Profile.....	148



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Interpretasi Certainty Factor	38
Tabel 3.1 Tabel Interpretasi Certainty Factor	41
Tabel 4.1 Deskripsi Aktor.....	47
Tabel 4.2 Deskripsi <i>Use Case</i>	48
Tabel 4.3 <i>Use Case</i> Skenario Pengelolaan Data Gejala.....	51
Tabel 4.4 <i>Use Case</i> Skenario Diagnosa Penyakit	54
Tabel 4.5 Kode Program sistem pencarian (Forward Chaining).....	73
Tabel 4.6 Kode Program sistem perhitungan (Certainty Factor)	73
Tabel 4.7 Kode Program Hasil.....	73
Tabel 4.8 <i>Test Case</i> Metode Forward Chaining.....	75
Tabel 4.9 <i>Test Case</i> Metode Certanty Factor	76
Tabel 4.10 Pengujian sistem dengan metode <i>Black Box</i>	77
Tabel 5.1 Data Penyakit.....	102
Tabel 5.2 Data Gejala.....	102
Tabel 5.3 Tabel Keputusan	104
Tabel 5.4 Tabel Rentang Nilai	106
Tabel 5.5 Perhitungan	109
Tabel 5.6 Hasil Validitas Sistem.....	112
Tabel A.1 Use Case Skenario Login Area Admin.....	119
Tabel A.2 <i>Use Case</i> Skenario Pengelolaan Data Penyakit	120
Tabel A.3 <i>Use Case</i> Skenario Pengelolaan Data Relasi	123
Tabel A.4 <i>Use Case</i> Skenario Pengelolaan Data Objek	125
Tabel A.5 <i>Use Case</i> Skenario <i>View Panduan</i>	127
Tabel A.6 <i>Use Case</i> Skenario <i>View Profil</i>	128

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Use Case Skenario.....	119
Lampiran B. Activity Diagram.....	129
Lampiran C. Sequence Diagram.....	140



BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini merupakan bab awal dari laporan tugas akhir. Pada bab ini akan dibahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Burung lovebird merupakan jenis burung yang tidak hanya menawarkan suara-suara khas lovebird yang panjang tetapi keindahan bulu-bulunya juga menjadi daya tarik tersendiri yang jarang dimiliki oleh jenis burung lainnya. Selain sebagai burung petarung di arena kicauan, burung lovebird juga sangat populer sebagai burung pemaster burung lainnya (Cahyono, 2009)

Pengetahuan tentang burung lovebird untuk para pemula tidak cukup sampai pada sekedar mengetahui suara dan warna bulu, namun perlu juga mengetahui cara perawatan, kondisi kesehatan, mengenali gejala dan jenis penyakit yang umumnya menyerang pada burung lovebird sehingga cepat mendapat pengobatan ketika burung lovebird terserang penyakit. Burung lovebird juga terkadang terkena penyakit yang bisa menyebabkan kematian apabila kesalahan dalam penanganan. Tidak menutup kemungkinan kondisi seperti ini masih yang sering terjadi pada para pemula penghobi dan pembudidaya burung lovebird dikarenakan kurangnya pemahaman tentang gejala, jenis penyakit dan cara penanganan ketika burung lovebird terserang penyakit (Prabowo, 2017)

Penulis ingin membangun sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa jenis penyakit burung lovebird.

Metode yang digunakan pada sistem pakar ini adalah metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dipilih karena metode ini cocok dalam proses penentuan identifikasi penyakit, dan hasil dari penerapan metode ini adalah persentase. Persentase sistem disini merupakan tingkat akurasi penentuan penyakit yang menyerang burung lovebird. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penentuan penyakit yang menyerang

burung lovebird dipengaruhi oleh pemilihan gejala. Persentase pada konsultasi sistem pakar diambil dari hasil tertinggi pertama.

Seiring berkembangnya Teknologi Informasi, tidak dapat dipungkiri bahwa Android merupakan salah satu sistem operasi yang banyak digunakan dan device yang berbasis Android juga tersebar luas peredarannya di Indonesia. Pada tahun 2016 hingga tahun 2019 pengguna smartphone di Indonesia akan terus tumbuh. Angka pertumbuhannya pun fantastis. Pada tahun 2016 akan ada 65,2 juta pengguna. Sedangkan di tahun 2017 akan ada 74,9 juta pengguna. Adapun pada tahun 2018 dan tahun 2019, terus tumbuh mulai dari 83,5 juta hingga 92 juta pengguna smartphone android di Indonesia (eMarketer, 2015). Smartphone android sudah banyak digunakan oleh berbagai kalangan, khususnya adalah pembudidaya dan penghobi burung lovebird (Wawan, 2016). Oleh karena itu, penulis ingin membangun aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird yang dapat berjalan di smartphone android yang dapat dijangkau oleh pembudidaya dan penghobi burung lovebird.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, maka rumusan masalah yang dikaji dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada perangkat smartphone android?
2. Bagaimana cara mengurangi tingkat kesalahan dalam penanganan burung lovebird yang terserang penyakit?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berikut merupakan tujuan yang ingin dicapai dan manfaat yang ingin diperoleh dalam penelitian ini.

1.3.1 Tujuan

Tujuan penelitian adalah membangun suatu aplikasi sistem untuk :

1. Membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada Burung lovebird menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* berbasis android.
2. Menerapkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada Burung lovebird berbasis android.
3. Membantu pembudidaya dan penghobi burung lovebird untuk mendapatkan solusi dan penanganan burung lovebird yang terserang penyakit.

1.3.2 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Akademis
Penelitian yang dilakukan diharapkan memberikan hasil yang mampu memberikan masukan informasi yang terkait dengan judul penelitian kepada pembaca pada umumnya dan kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Jember pada khususnya.
2. Bagi Peneliti
Penelitian ini merupakan suatu pengalaman untuk pembuktian teori atau materi yang didapat dari perkuliahan dengan implementasi nyata.
3. Bagi Pihak Lain
Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam proses mendiagnosa pada burung lovebird, dan dapat dijadikan bahan referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan hasil penelitian ini di kemudian hari.
4. Bagi Pembudidaya dan penghobi Burung Lovebird
Dapat dijadikan sebagai informasi untuk mendiagnosa dan Penanganan terhadap burung lovebird yang terserang penyakit.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam suatu penelitian sangat diperlukan agar penelitian lebih terarah, dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Beberapa batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Aplikasi berbasis *mobile android*.
2. Interaksi antara sistem dan pengguna (*user*) menggunakan daftar semua gejala yang dapat dipilih oleh pengguna (*user*).
3. Aplikasi sistem khusus mendiagnosa jenis penyakit pada burung lovebird.
4. *Input* berupa gejala-gejala fisik yang dialami oleh burung lovebird. *Output* yang dihasilkan adalah jenis penyakit persentase terbesar beserta solusi pengobatan.
5. Jenis penyakit yang pada penelitian ini berjumlah 10 jenis penyakit burung lovebird.
6. Aplikasi menerapkan metode inferensi *Forward Chaining dan Certainty Factor*.
7. Sumber pengetahuan bersumber dari pemikiran seorang pakar, yaitu pembudidaya dan penghobi burung lovebird.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Bab ini memuat uraian tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan skripsi yang masing-masing tertuang secara eksplisit dalam sub bab tersendiri.

2. Tinjauan Pustaka

Bab ini memaparkan tinjauan terhadap hasil-hasil penelitian terdahulu berkaitan dengan rumusan masalah penelitian, landasan materi, mendiagnosa penyakit hewan, dan kajian teori metode *Forward chaining*

dan Certainty factor yang berkaitan dengan rumusan masalah dalam penelitian.

3. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan tentang tempat dan waktu penelitian, jenis penelitian, alur penelitian, teknik pengumpulan data, pengembangan sistem, dan gambaran umum sistem.

4. Pengembangan Sistem

Bab ini berisi uraian tentang langkah-langkah yang ditempuh dalam proses menganalisis dan merancang sistem yang hendak dibangun meliputi analisis kebutuhan sistem, deskripsi umum sistem, desain sistem, pengkodean sistem, dan pengujian sistem.

5. Hasil dan Pembahasan

Bab ini memaparkan secara rinci pemecahan masalah melalui analisis yang disajikan dalam bentuk deskripsi dibantu dengan ilustrasi berupa tabel dan gambar untuk memperjelas hasil penelitian.

6. Penutup

Bab ini terdiri atas kesimpulan atas penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini menjelaskan teori – teori serta pustaka yang digunakan untuk penelitian. Teori – teori ini diambil dari berbagai literature, jurnal dan internet.

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu telah dilakukan oleh Styo Prabowo dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Burung Lovebird Menggunakan Metode *Backward Chaining* (Prabowo, 2017). Pada Jurnal tersebut peneliti menjelaskan bahwa Sistem pakar Diagnosa Penyakit Burung Lovebird dapat dijadikan informasi dan pedoman untuk mendeteksi penyakit yang muncul pada burung Lovebird serta cara menanggulangiinya. Metode yang digunakan oleh penelitian diatas adalah Metode *Backward Chaining* yaitu pelacakan kebelakang yang memulai penalarannya dari kesimpulan atau penyakit, dengan mencari sekumpulan hipotesa-hipotesa menuju fakta-fakta yang mendukung sekumpulan hipotesa-hipotesa tersebut. Sedangkan metode yang di gunakan dalam skripsi ini peneliti akan menggunakan metode yang berbeda yaitu *Forward Chaining* adalah pelacakan ke depan yang memulai dari sekumpulan fakta-fakta dengan mencari kaidah yang cocok dengan hipotesa yang ada menuju kesimpulan. Berdasarkan penelitian di atas peneliti akan membandingkan dalam hal perbedaan metode yang diteliti apakah dengan menggunakan Metode *Forward Chaining* Aplikasi dapat mendiagnosa penyakit burung lovebird serta mendapat cara penanganannya.

Penelitian lain telah dilakukan oleh Meilisa Roslina Simamora dengan judul Penerapan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Untuk Diagnosa Penyakit Mata Manusia (Simamora, 2010). Pada Jurnal tersebut peneliti memaparkan bahwa agar setiap penderita penyakit mata dapat dengan mudah dan cepat mengetahui jenis penyakit mata dan gejalanya tanpa harus ke dokter terlebih dahulu. Berdasarkan hal tersebut, peneliti akan membandingkan juga dalam hal perbedaan Objek yang diteliti (Penyakit Mata Manusia) oleh peneliti diatas apakah dengan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* juga dapat diterapkan pada Objek Penyakit pada Burung Lovebird hingga aplikasi yang

dikembangkan mampu dengan mudah dan cepat mengetahui jenis penyakit burung lovebird serta mendapat keakuratan dalam menentukan jenis penyakit .

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan diatas mendorong penulis ingin mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosa penyakit pada burung lovebird dengan menggunakan objek Penyakit Burung Lovebird dengan menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dikarenakan mempunyai kemiripan sistem untuk melakukan diagnosa penyakit, dimana sistem dapat menentukan jenis kepastian suatu penyakit dan cara penanganannya.

2.2 Jenis Penyakit Burung Lovebird

Berikut ini adalah beberapa jenis penyakit yang kerap menyerang burung lovebird:

2.2.1 Snot (coryza)

Penyakit snot atau penyakit mata adalah penyakit yang disebabkan karena virus atau bakteri yang menyerang pada bagian mata burung lovebird.

Gejala:

1. Pada bagian mata sering mengeluarkan cairan.
2. Burung Lovebird sering menggosokkan mata pada tangkringan.
3. Nafsu makan burung akan berkurang dengan drastis.
4. Pada bagian kelopak mata akan terjadi pembengkakan berwarna merah.
5. Mencret.

Pengobatan:

1. Sebaiknya burung dikarantina.
2. Burung dikerodong.
3. Pemberian antibiotik dan vitamin.
4. Jangan diberi makanan kangkung.
5. Makanan millet dan jagung saja.
6. Pemberian air minum sedikit saja.
7. Bersihkan kotoran secara rutin setiap hari.

8. Semprot burung lovebird menggunakan air rebusan daun sirih.
9. Pemberian obat anti Snot.

2.2.2 Nyilet (Kurus)

Tulang dadanya akan terlihat menonjol dan sering disebut dada nyilet. Disebut juga prominent keel/prominent breast bone. Tidak semua burung lovebird dada nyilet akibat kekurangan gizi, karena banyak juga yang disebabkan gangguan penyakit.

Gejala:

1. Burung lesu.
2. Bulu mengembang.
3. Berkurangnya nafsu makan.
4. Kotoran burung putih.
5. Burung tidak mau berbunyi.

Pengobatan:

1. Sebaiknya burung diisolasi dan karantina.
2. Burung dikrodung.
3. Berikan obat anti nyilet/obat cacing yang di jual di took-toko burung.
4. Bersihkan kandang setiap hari.

2.2.3 Egg Binding

Egg Binding atau telur lengket adalah kondisi di mana telur tidak bisa keluar dari saluran reproduksi burung betina karena lengket / melekat pada *oviduct* akibat terjepit dalam saluran reproduksi.

Gejala:

1. Burung terlihat tersengal-sengal atau sesak nafas
2. Pembengkakan pada kloaka burung
3. Susah buang feces (kotoran)
4. Bulu yang mengembang
5. Sayap yang terlihat turun
6. Kehilangan nafsu makan dan depresi

7. Burung terlihat tegang dan gemetaran
8. Sering duduk di bawah

Pengobatan:

1. Burung segera diisolasi ke tempat tenang dan hangat.
2. Berikan tambahan kalsium (Ca), serta vitamin.
3. Oleskan minyak sayur di area sekitar *oviduct* burung.
4. Berikan terapi pemijatan secara pelan-pelan dan hati-hati.

2.2.4 Tetelo (Newcastle Disease)

Tetelo adalah penyakit pada unggas besar yang fatal (mematikan). Penyebabnya adalah serangan virus NDV. Disebabkan sampai saat ini belum ditemukannya obat yang ampuh untuk menyembuhkan hewan unggas yang terserang penyakit ini.

Gejala:

1. Jatuh dari tangkringan.
2. Leher miring atau berputar.
3. Keseimbangan tubuh hilang hingga sempoyongan.
4. Batuk.
5. Bernafas dengan suara mengorok.
6. Sesak nafas, dari lubang mulut keluar cairan kental (ngiler).
7. Lesu.
8. Badan gemetar.
9. Nafsu makan berkurang.
10. Bulu berdiri.
11. Pucat.
12. kotoran cair berwarna putih kehijauan serta sayap dan kaki lumpuh.

Pengobatan :

1. Berikan obat anti saraf.
2. Sebaiknya burung dibantu makan dahulu sampai sembuh.
3. Dilakukannya penjemuran setiap hari.

2.2.5 Cacar (avian pox)

Patek (avian pox/cacar) adalah penyakit menular pada unggas yang disebabkan oleh virus familia poxviridae dan genus Avipoxvirus.

Gejala:

1. Adanya kutil.
2. Kurus dan lemah.
3. Pernafasan burung menjadi tersengal-sengal.
4. Bercak putih/plak yang berkembang pada selaput lendir (mukosa) dari mulut, tenggorokan, trakhea, dan paru-paru.

Pengobatan:

1. Sebaiknya burung dikarantina.
2. Pemberian obat kitolot plus cream
3. Pastikan mencuci tangan sebelum dan sesudah melakukan pengobatan.

2.2.6 Berak Kapur (Pullorum)

Penyakit ini di sebabkan oleh bakteri Salmonella dan mempunyai sifat mudah menular, akut, dapat juga menular lewat telur sebelum anak burung menetas oleh induk yang mengidap penyakit berak kapur.

Gejala:

1. Feses atau kotoran burung encer dan memiliki warna keputihan.
2. Burung menunduk dan bulu pada burung mengembang.
3. Nafsu makan berkurang dan gerakan lambat.
4. Kicauan burung akan mengalami penurunan dari biasanya.
5. Lutut membengkak, dan bagian pantat akan kotor.

Pengobatan:

1. Pemberian Obat teteacholer pada burung.
2. Bersihkan sangkar setiap hari.
3. Sebaiknya air minum diganti setiap hari.

2.2.7 Mata Berair

Penyakit yang paling sering menjangkit lovebird hingga menyebabkan kematian salah satunya adalah penyakit mata. Penyakit ini merupakan penyakit yang mudah sekali menular melalui air minum yang digunakan bersamaan dengan burung lain. Belum ada penjelasan yang jelas tentang penyebab dari penyakit ini, Tetapi beberapa literatur menyatakan bahwa penyakit ini disebabkan oleh bakteri dan jamur.

Gejala:

1. Bercak merah pada kelopak mata
2. Mata akan mengeluarkan air secara berlebihan.
3. Menyerang saluran pernafasan burung.
4. kehilangan nafsu makan
5. Burung malas berkicau.

Pengobatan:

1. Pemberian salep mata merek chloramphenicol,
2. Sebaiknya burung tdikarantina
3. Dilakukannya pengontrolan pakan
4. Sebaiknya sangkar bersihan setiap hari.

2.2.8 Kutu Burung

Burung lovebird yang jarang sekali dimandikan dan dirawat kondisi kandangnya maka akan terkena penyakit kutu burung. Penyakit kutu burung menyerang semua jenis burung yang tidak terawat bersih sehingga mengganggu kualitas suaranya dan kulitnya.

Gejala:

1. Suka mematuki tubuhnya sendiri karena ia merasa gatal.
2. Burung tampak gelisah dan tidak mau diam di dalam sangkar.
3. Burung malas jadi terlihat lesu.
4. Warna bulu burung terlihat kusam dan patah.

5. Burung dapat malas berkicau.
6. Bulu-bulu halus atau bulu kecil pada burung sering rontok.

Pengobatan:

1. Sebaiknya burung diisolasi dari burung lovebird lainnya.
2. Diakukannya penyeprotan rebusan daun sirih pada bulu burung.
3. Penjemuran setelah penyeprotan.

2.2.9 Kaki Lemas

Sebagian orang pasti pernah menjumpai kaki Lovebird yang tiba-tiba lemas, sehingga tak mampu bertengger di atas pijakan.

Gejala:

1. Lovebird kakinya lemas.
2. Lebih sering terdiam di lantai sangkar.
3. Intensitas kicauannya berkurang.
4. Tidak bisa bertengger

Pengobatan:

1. Sebaiknya mengompres kaki burung setiap pagi dan sore.
2. Pemberian salep Bio Clean setiap pagi dan sore pada kaki burung.

2.2.10 Gangguan Pernafasan

Gangguan pernafasan adalah penyakit yang menyerang pada pernafasan burung lovebird yang ditandai dengan keluarnya cairan kental pada lubang hidungnya.

Gejala:

1. Biasanya Lovebird juga sering membuka paruh karena kesulitan bernapas.
2. Burung Lovebird ngorok waktu tidur.
3. Burung Lovebird menggesek-gesekkan paruh pada pangkringan.
4. Burung Sering Tidur

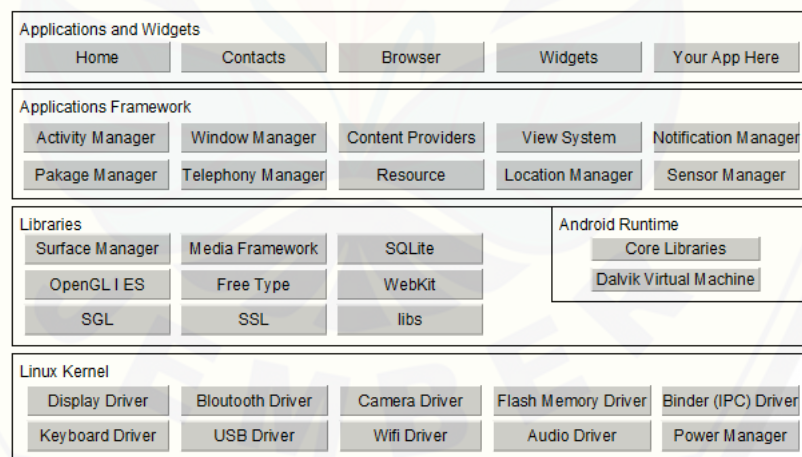
Pengobatan:

1. Sebaiknya burung dikarantina.

2. Sebaiknya sangkar dibersihkan.
3. Melakukan penyemprotan air rebusan daun sirih.
4. Memberikan makanan bergizi dan vitamin setiap hari.
5. Memberikan buah dan sayuran.

2.3 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi telepon selular dan komputer tablet layar sentuh yang berbasis linux. Namun seiring perkembangannya, Android berubah menjadi platform yang begitu cepat dalam melakukan inovasi. Hal ini tidak lepas dari pengembang utama dibelakangnya yaitu Google. Google yang mengakuisisi android, kemudian membuatkan sebuah platform. Platform android terdiri dari sistem operasi berbasis linux, sebuah GUI (Graphic User Interface), sebuah web browser dan aplikasi end-user yang dapat di download dan juga para pengembang bisa dengan leluasa berkarya serta menciptakan aplikasi yang terbaik dan terbuka untuk digunakan oleh berbagai macam perangkat (Kasman, 2013). Arsitektur Sistem Android dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Android (Meier, 2009)

2.3.1 Fitur Pendukung Sistem Operasi Smartphone Android

Sistem operasi smartphone android memiliki beberapa fitur pendukung. Antara lain:

1. Dukungan Pemrograman

Dukungan bahasa pemrograman pada Smartphone Android lebih kompleks, meliputi Java, C, dan C++.

2. Dukungan Platform

Platform yang didukung Android bisa berjalan di atas platform ARM, MIPS, x86, dan I.MX.

3. Model Pengkodean

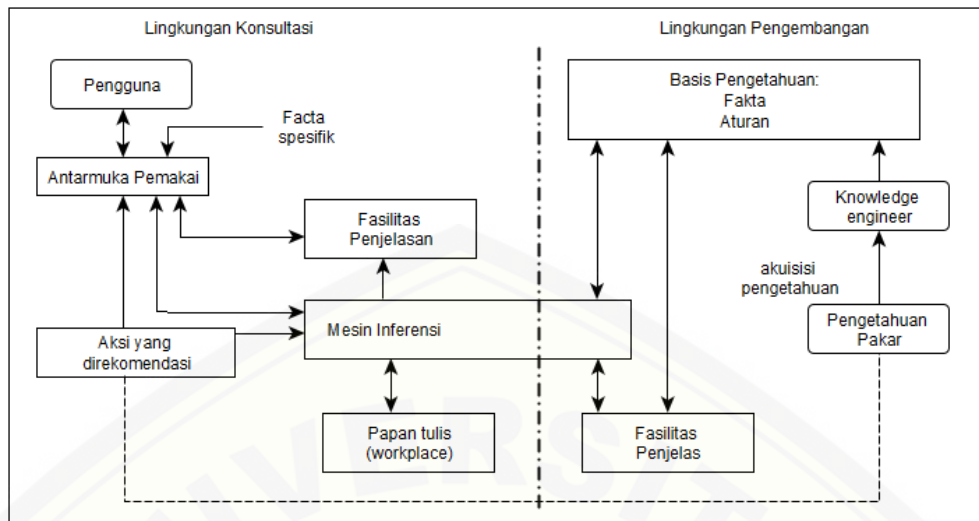
Android adalah sistem operasi yang bersifat open source. Artinya, kode-kode di dalamnya bisa didapatkan secara gratis di bawah lisensi Apache, serta boleh dimodifikasi dan didistribusikan oleh perusahaan dan para developer secara bebas.

2.4 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagai mana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. Pengambilan keputusan mengenai diagnosis dan memberikan penatalaksanaan suatu penyakit tidak dapat dilakukan semua orang (Arhami, 2005:3).

2.4.1 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Komponen-komponen yang terdapat dalam sistem pakar adalah seperti yang terdapat pada Gambar 2.2 yaitu *User interface* (antarmuka pengguna), basis pengetahuan, akuisisi pengetahuan, mesin *inferensi*, *workplace*, fasilitas penjelasan, perbaikan pengetahuan pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.2 Arsitektur sistem pakar (Arhami, 2005:14)

2.4.2 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui (Arhami, 2005:15).

2.5 Pendekatan Metode Inferensi

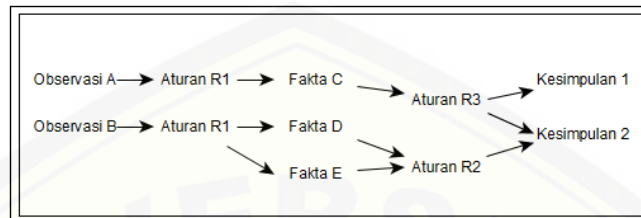
Metode inferensi dalam sistem pakar adalah bagian yang menyediakan mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Metode ini akan menganalisis masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik serta akan memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam basis data. Pendekatan metode inferensi ada dua yaitu :

1. *Forward Chaining*

Forward Chaining disebut juga penalaran dari bawah keatas karena penalaran dari fakta pada level bawah menuju konklusi pada level atas didasarkan pada fakta. Penalaran dari bawah ke atas dalam suatu sistem pakar dapat disamakan

untuk pemrograman konvensional dari bawah ke atas. Fakta merupakan satuan dasar dari paradigma berbasis pengetahuan karena mereka tidak dapat diuraikan ke dalam satuan paling kecil yang mempunyai makna (Arhami, 2005:115).

Metode pendekatan Forward chaining dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Forward Chaining

Menurut (Supartini & Hindarto, 2016), Forward Chaining merupakan fakta untuk mendapatkan kesimpulan (*conclusion*) dari fakta tersebut. Penalaran ini berdasarkan fakta yang ada (*data driven*), metode ini adalah kebalikan metode Backward Chaining, dimana metode ini dijalankan dengan mengumpulkan fakta-fakta yang ada untuk menarik kesimpulan. Dengan kata lain, prosesnya dimulai dari *facts* (fakta-fakta yang ada) melalui proses *interface fact* (penalaran fakta-fakta) menuju suatu *goal* (suatu tujuan). Metode ini juga disebut menggunakan aturan IF-THEN dimana premise (IF) menuju *conclusion* (THEN) atau dapat juga dituliskan sebagai berikut: THEN (konklusi)

Ada dua pendapat mengenai pelaksanaan metode ini. Pertama dengan cara membawa seluruh data yang didapat ke sistem pakar. Kedua dengan membawa bagian-bagian penting saja dari data yang didapat ke sistem pakar. Cara pertama lebih baik digunakan jika sistem pakar terhubung dengan proses otomatis dan penerima seluruh data dari database.

2. Certainty Factor

Menurut (Turban, 2005) dalam (Yayuk Wiwin Nur Fitriya, 2018) *Certainty factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakkeyakinan dalam sebuah kejadian berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Certainty factor menggunakan nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Secara garis besar dalam mendapatkan tingkat keyakinan CF dari sebuah aturan

yaitu metode ‘Net Belief’ yang diusulkan oleh E.H Shortlife dan B.G. Buchanan ditunjukkan pada persamaan 2.1

$$CF [H,E]= MB[H,E] -MD[H,E].....[2.1]$$

Keterangan:

CF[H,E] : certainty factor hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence e diketahui dengan pasti.

MB[H,E] : measure of belief terhadap hipotesa H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

MD : Measure of Disbelief (Nilai Ketidakpercayaan)

P : Probability.

E : Evidence (Peristiwa/Fakta).

Formula dasar digunakan apabila belum ada nilai CF untuk setiap gejala yang menyebabkan penyakit. Kombinasi *certainty factor* yang digunakan untuk mengdiagnosa penyakit adalah:

- a. Certainty Factor untuk kaidah dengan premis/gejala tunggal (single premis rules):

$$CF_{gejala}=CF[pengguna]*CF[pakar].....[2.2]$$

- b. Apabila terdapat kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similiary concluded rules) atau lebih dari satu gejala, maka CF selanjutnya dihitung dengan persamaan:

$$CF_{combine}= CF_{fold}+ CF_{gejala} *(1CF_{fold}).....[2.3]$$

- c. Sedangkan untuk menghitung persentase terhadap penyakit, digunakan persamaan:

$$CF_{persentase}= CF_{combane}* 100..... [2.4]$$

Upaya untuk menentukan keterangan factor keyakinan dari pakar, dilihat dari CFcombine dengan berpedoman dari tabel interpretasi (term) *certainty factor*. Adapun tabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

No.	Certainty Term	CF _{akhir}
1	Pasti Tidak	-1,0
2	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4	Mungkin Tidak	-0,4
5	Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 - 0,2
6	Mungkin	0,4
7	Kemungkinan Besar	0,6
8	Hampir Pasti	0,8
9	Pasti	1,0

Tabel 2.1 Tabel Interpretasi Certainty Factor

Menurut (Arhami, 2005:153-154), dalam (Simamora, 2010) mengekspresikan derajat keyakinan, *certainty theory* menggunakan suatu nilai yang disebut certainty factor (CF) untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut :

$$CF_{combine}(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua-duanya} > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min(|CF_1|, |CF_2|)} & \text{salah satu} < 0 \\ CF_1 + CF_2(1 - CF_1) & \text{kedua-duanya} < 0 \end{cases}$$

Gambar 2.4 Certainty Factor

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang metode yang digunakan terhadap penelitian yang akan digunakan untuk mengembangkan sistem.

3.1 Jenis Penelitian

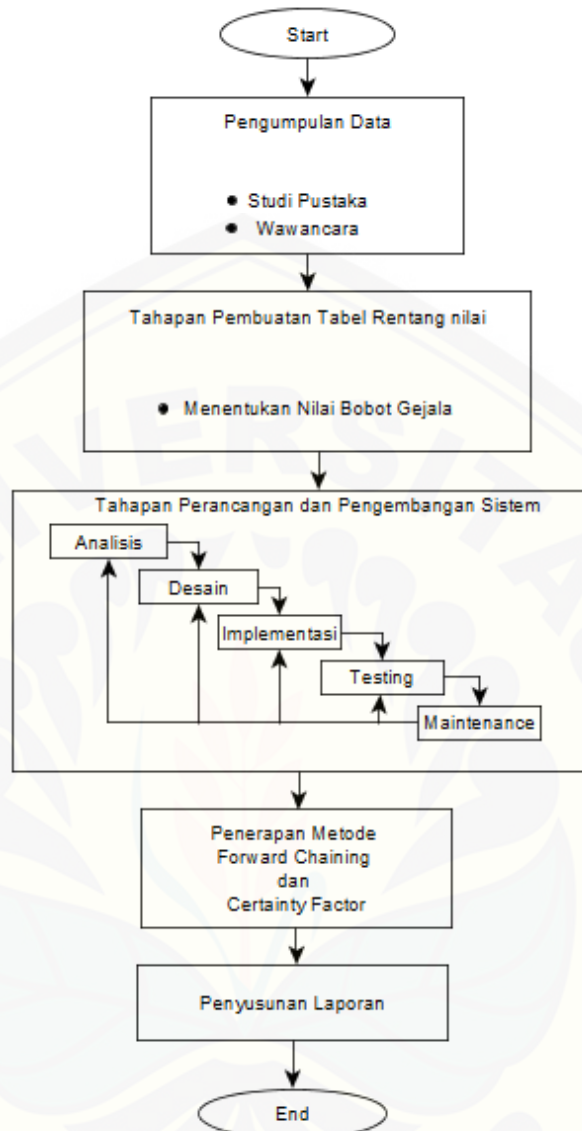
Dalam penelitian ini digunakan penelitian kualitatif. Jenis penelitian kualitatif digunakan untuk menganalisa studi kasus pada objek yaitu penyakit burung lovebird. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah studi pustaka dan wawancara. Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data gejala, penyakit beserta cara penanganannya dan rentang nilai.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang dilaksanakan untuk penelitian adalah di rumah Bapak Yunus pembudidaya burung lovebird yang berada di Jember Jawa Timur. Waktu penelitian dilakukan selama 2(dua) bulan, dimulai pada bulan februari 2017 sampai dengan bulan April 2017.

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya tahap pengumpulan data, pembuatan tabel rentang nilai, menentukan nilai bobot gejala, menentukan sampel penelitian, tahap perancangan dan pembangunan, tahap penerapan metode, serta penyusunan laporan. Tahapan penelitian digambarkan dalam diagram alir seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Gambar Diagram Alir Tahapan Penelitian

3.3.1 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk mendapatkan informasi mengenai kebutuhan objek penelitian yaitu penyakit burung lovebird. Data-data yang telah didapat kemudian dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Teknik pengumpulan data yang dilakukan antara lain:

a. Studi Pustaka

Pada Tahahapan ini dengan tujuan untuk mendapatkan informasi mengenai objek yaitu penyakit pada burung lovebird yang berupa data gejala, penyakit

beserta cara penanganannya dan informasi mengenai teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Sumber yang digunakan dalam studi pustaka berupa buku, jurnal, dan internet.

b. Wawancara

Pada Tahapan ini menggunakan teknik wawancara tidak terstruktur dengan tujuan memperoleh informasi yang ada relevansinya dengan pokok persoalan mengenai latar belakang objek penelitian yaitu penyakit burung lovebird dan data berupa informasi yang diperlukan dalam pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird. Teknik pengumpulan data dengan cara mengajukan pertanyaan tentang bobot tiap-tiap gejala kepada Pakar untuk memperoleh rentang nilai gejala penyakit pada burung lovebird.

3.3.2 Tahap Pembuatan Tabel Rentang Nilai

Pembuatan tabel rentang nilai dilakukan dengan mengacu kepada pembobotan nilai gejala untuk menentukan nilai CF. Proses untuk pembuatan tabel rentang nilai yaitu menentukan nilai bobot gejala dengan melihat tabel interpretasi (term) *certainty factor*. Tabel tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1.

No.	Certainty Term	CF _{akhir}
1	Pasti Tidak	-1,0
2	Hampir Pasti Tidak	-0,8
3	Kemungkinan Besar Tidak	-0,6
4	Mungkin Tidak	-0,4
5	Tidak Tahu/Tidak Yakin	-0,2 - 0,2
6	Mungkin	0,4
7	Kemungkinan Besar	0,6
8	Hampir Pasti	0,8
9	Pasti	1,0

Tabel 3.1 Tabel Interpretasi Certainty Factor

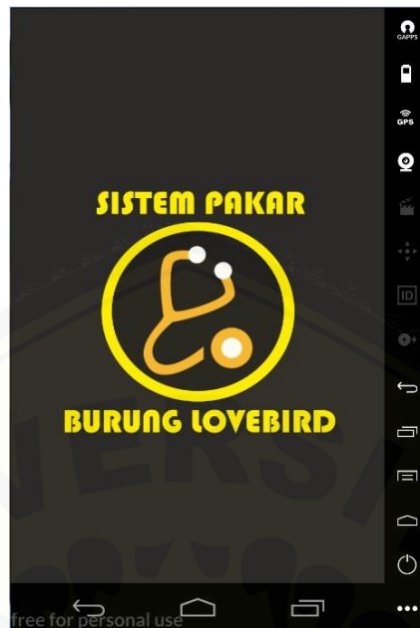
3.3.3 Tahap Perancangan Dan Pembangunan Sistem

Pada tahap ini proses perancangan dan pembangunan sistem dibuat menggunakan konsep berbasis objek *Unified Modeling Language* (UML) yang

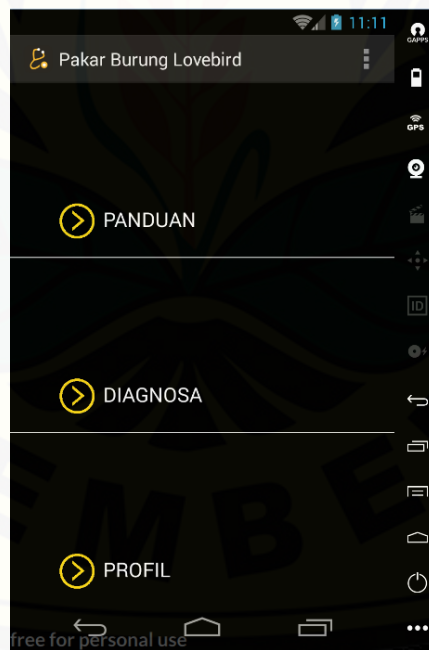
dirancang dengan konsep *Object-Oriented Programming* (OOP). Pemodelan UML yang digunakan sebagai berikut:

- a. *Business Process*
- b. *Usecase Diagram*
- c. *Usecase Scenario*
- d. *Sequence Diagram*
- e. *Activity Diagram*
- f. *Class Diagram*
- g. *Entity Relationship Diagram*

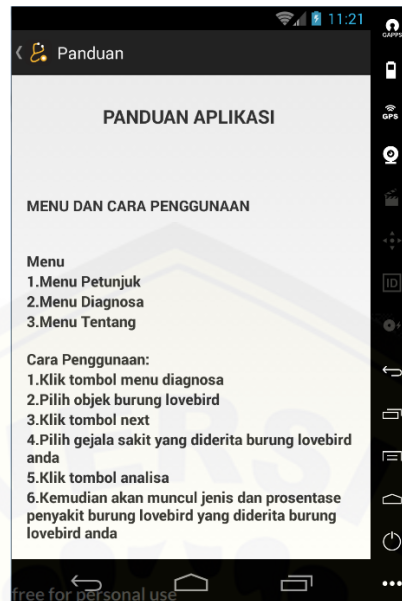
Setelah perancangan sistem telah selesai dilakukan maka selanjutnya dilakukan tahap pembuatan sistem dan implementasi. Pembuatan sistem meliputi pembuatan desain interface, penulisan kode program dan database. Desain interface menggunakan tools Eclipse Java Oxigen, Editor controllers menggunakan sublime dan database menggunakan tool XAMPP. Tahap selanjutnya Implementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman Java dan xml sebagai unit interfacenya dan untuk controllers penulisan kode program menggunakan bahasa pemrograman php. Kemudian dilakukan testing menggunakan White Box dan Black Box. Jika masih ada perbaikan dalam sistem yang sudah dibuat maka proses tahapan pengembangan sistem harus diulang sesuai dengan model pengembangan sistem pada penelitian ini yaitu model waterfall.



Gambar 5.1 Tampilan Tampilan Splash screen



Gambar 5.2 Tampilan menu utama



Gambar 5.3 Tampilan menu panduan

5.1.4 Tampilan Menu Diagnosa

Menu Diagnosa merupakan salah satu fitur penting dari pengembangan aplikasi ini yang berfungsi untuk mendiagnosa suatu penyakit yang dilakukan Aktor dengan cara memilih objek terlebih dahulu dan selanjutnya memilih gejala-gejala penyakit yang tampak pada burung lovebird. Tampilan Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Tampilan Menu Diagnosa

5.1.5 Tampilan Hasil Diagnosa

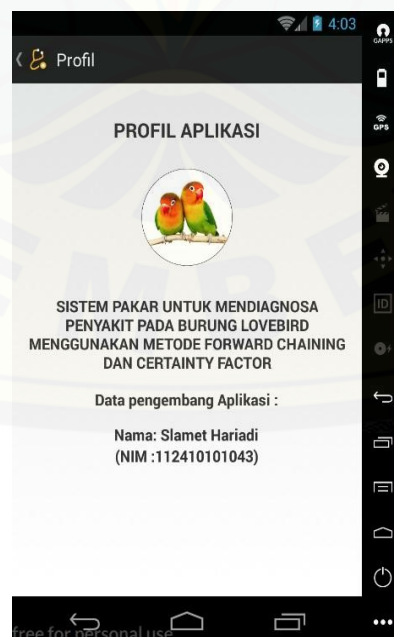
Hasil Diagnosa merupakan salah satu fitur yang penting juga dari pengembangan aplikasi ini dan merupakan lanjutan dari Menu Diagnosa. Fitur ini berfungsi untuk menampilkan hasil dari diagnosa, yang sesuai dengan penggunaan metode Forward Chaining dan Certainty Factor dalam Pencarian tiap gejala dan perhitungan nilai certainty factor dari gejala yang di pilih oleh pengguna, dan nilai certainty factor terbesar yang akan dijadikan sebagai hasil diagnosa. Pada fitur ini pengguna dapat mengetahui cara penanganan yang dapat dilakukan. Tampilan hasil Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Tampilan hasil Diagnosa

5.1.6 Tampilan Menu Profil

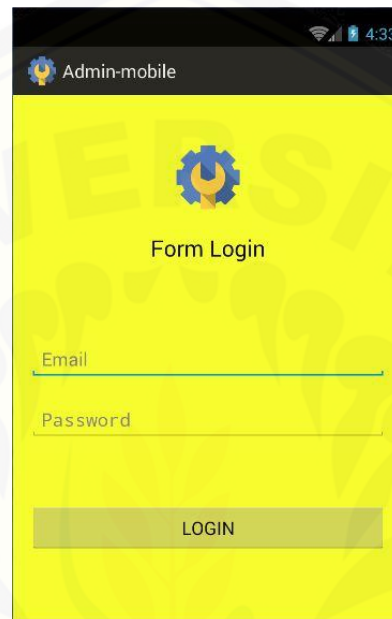
Menu profil merupakan tampilan yang menginformasikan pengguna, tentang penulis atau pengembang Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Burung Lovebird menggunakan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Tampilan Profil dapat dilihat pada Gambar 5.6.



Gambar 5.6 Tampilan Menu Profil

5.1.7 Tampilan Login Area Admin

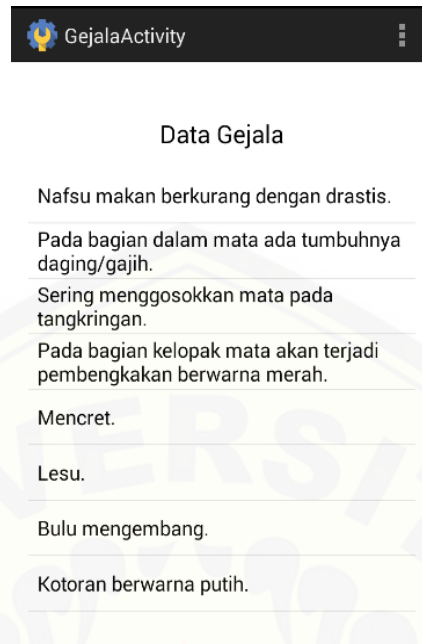
Login merupakan salah satu fitur dari pengembangan aplikasi ini yang berfungsi sebagai sistem securiti admin. Menu ini yang dapat digunakan oleh Admin sesuai hak aksesnya. Tampilan Menu Login dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Tampilan Login Area Admin

5.1.8 Tampilan *List View* Gejala

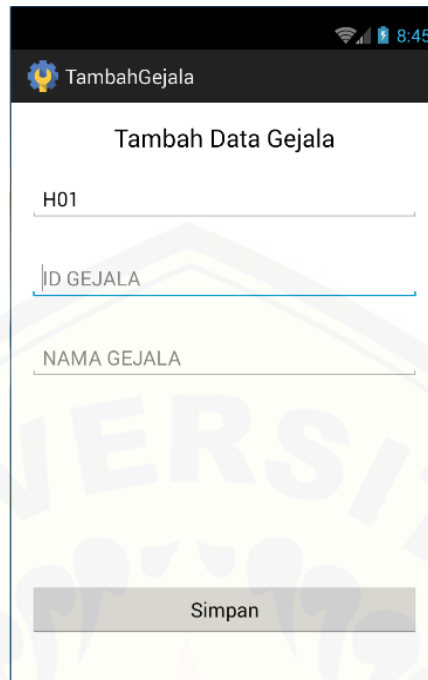
Tampilan *list* gejala berisi data nama gejala. Tampilan untuk hak akses admin. Tampilan list gejala dapat dilihat pada Gambar 5.8



Gambar 5.8 Tampilan list gejala hak akses admin

5.1.9 Tampilan Form Tambah Gejala

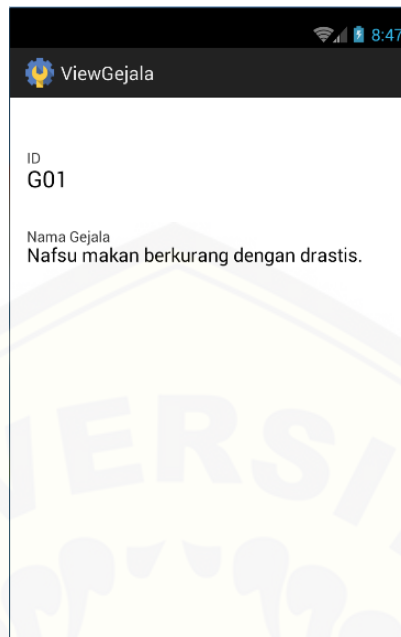
Form tambah gejala merupakan fitur yang berfungsi untuk menginputkan data gejala baru kedalam database. Form tambah gejala terdiri dari id gejala ,nama gejala dan button simpan untuk mengeksekusi perintah inputan kedalam database. Tampilan form tambah gejala dapat dilihat pada Gambar 5.9.

The image shows a mobile application interface for adding a symptom. At the top, there is a status bar with signal strength, Wi-Fi, battery, and the time 8:45. Below that is a dark header with a gear icon and the text 'TambahGejala'. The main content area is white and titled 'Tambah Data Gejala'. It contains three text input fields: the first is labeled 'H01' and contains the text 'H01'; the second is labeled 'ID GEJALA' and is empty; the third is labeled 'NAMA GEJALA' and is empty. At the bottom of the form is a grey button labeled 'Simpan'.

Gambar 5.9 Tampilan form tambah gejala

5.1.10 Tampilan Detail Gejala

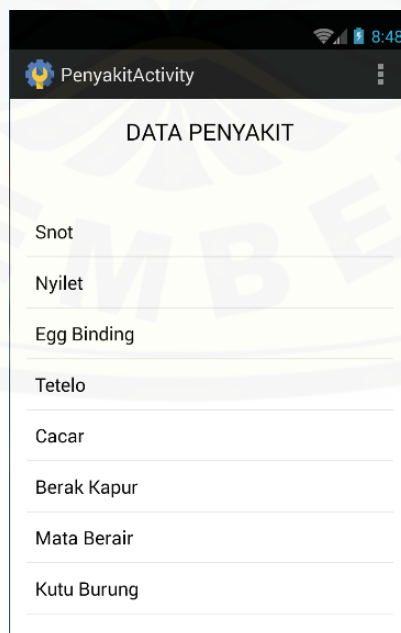
Detail gejala merupakan tampilan lanjutan dari *list view* gejala, yang sebelumnya tidak di tampilkan pada list view gejala. Detail gejala berisi id_objek, id_gejala dan nama_gejala. Fitur ini berguna untuk memperjelas informasi dari salah satu objek. Contoh tampilan untuk detail dari salah satu gejala dapat dilihat pada Gambar 5.10.



Gambar 5.10 Tampilan detail salah satu gejala

5.1.11 Tampilan *List View* Penyakit

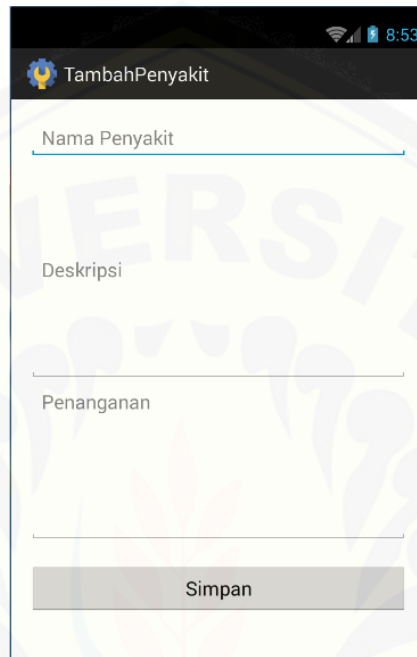
Tampilan list view penyakit berisi data nama penyakit. Tampilan list penyakit untuk hak akses admin. Tampilan list penyakit dapat dilihat pada Gambar 5.11.



Gambar 5.11 Tampilan *list view* penyakit

5.1.12 Tampilan Form Tambah Penyakit

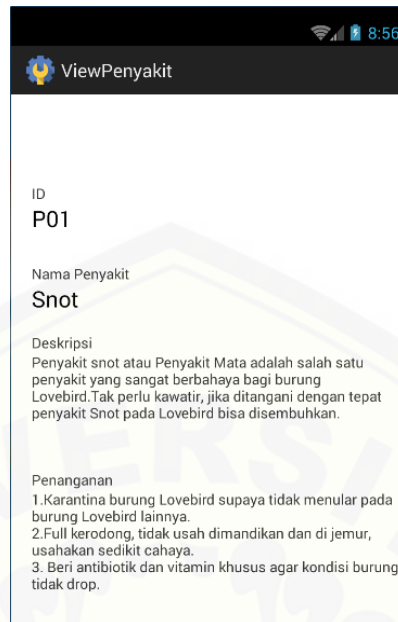
Form tambah penyakit merupakan fitur yang berfungsi untuk menambahkan data penyakit kedalam database. Tampilan form tambah penyakit dapat dilihat pada Gambar 5.12.



Gambar 5.12 Tampilan form tambah penyakit

5.1.13 Tampilan Detail Penyakit

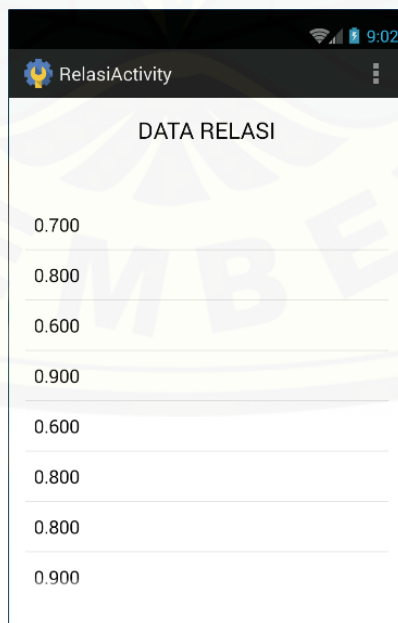
Detail penyakit merupakan tampilan lanjutan dari *list view* penyakit, yang sebelumnya tidak di tampilkan pada *list view* penyakit . Detail penyakit berisi id penyakit, nama penyakit, deskripsi dan penanganan. Fitur ini berguna untuk memperjelas informasi dari salah satu penyakit. Contoh tampilan untuk detail dari salah satu penyakit dapat dilihat pada Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Tampilan detail salah satu penyakit

5.1.14 Tampilan *List View* Relasi

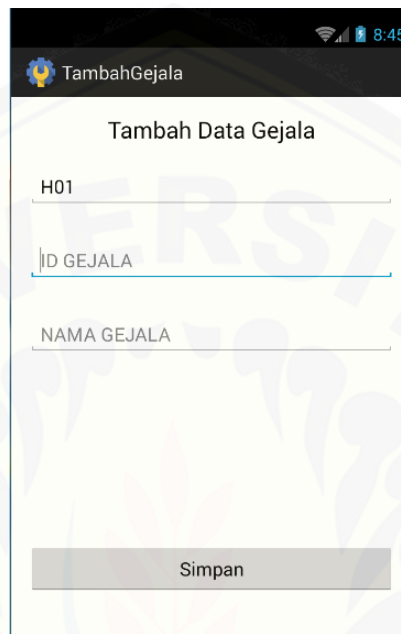
Tampilan list relasi berisi data nilai certainty factor. Tampilan list relasi berfungsi untuk melihat relasisasi antara gejala dengan penyakit dan nilai certainty factor setiap gejala dengan penyakit. Tampilan list relasi untuk hak akses admin. Tampilan list relasi dapat dilihat pada Gambar 5.14.



Gambar 5.14 Tampilan *list view* relasi

5.1.15 Tampilan Form Tambah Relasi

Form tambah penyakit merupakan fitur yang berfungsi untuk menambahkan data relasi kedalam database. Tampilan form tambah relasi dapat dilihat pada Gambar 5.15.

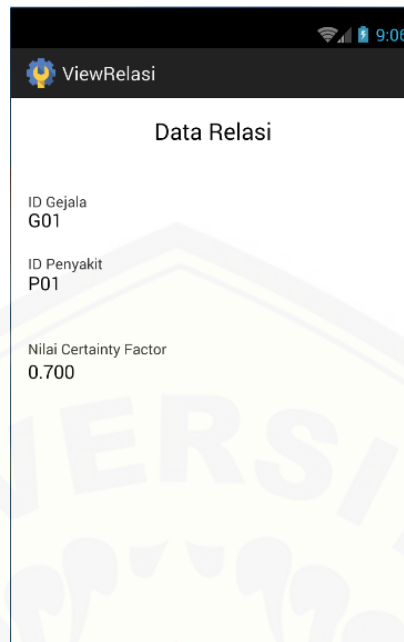


The image shows a mobile application interface for adding a symptom. The screen has a black header with a gear icon and the text 'TambahGejala'. Below the header, the title 'Tambah Data Gejala' is centered. There are three input fields: the first contains 'H01', the second is labeled 'ID GEJALA', and the third is labeled 'NAMA GEJALA'. At the bottom, there is a grey button labeled 'Simpan'. The background features a large, faint watermark of the Universitas Jember logo.

Gambar 5.15 Tampilan form tambah relasi

5.1.16 Tampilan Detail Relasi

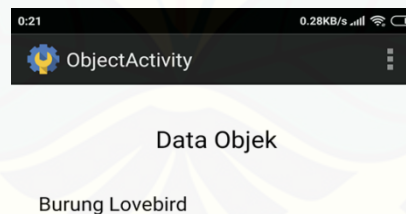
Detail Relasi merupakan tampilan lanjutan dari *list view* Relasi yaitu setiap relasi memiliki detail data relasi tersendiri. Detail relasi berisi `id_gejala`, `id_penyakit` dan `nilai_cf`. Fitur ini berguna untuk memperjelas informasi dari salah satu relasi. Contoh tampilan untuk detail dari salah satu penyakit dapat dilihat pada Gambar 5.16.



Gambar 5.16 Tampilan detail salah satu Relasi

5.1.17 Tampilan *List View* Objek

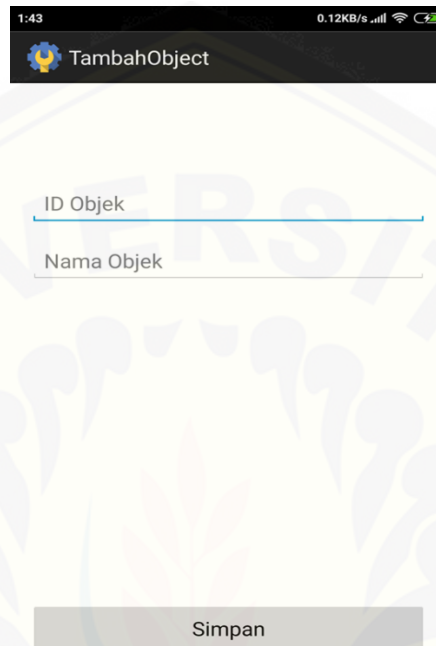
Tampilan list view objek berisi data nama penyakit. Tampilan *list view* objek untuk hak akses admin. Tampilan list penyakit dapat dilihat pada Gambar 5.17.



Gambar 5.17 Tampilan *list view* Objek

5.1.18 Tampilan Form Tambah Objek

Form tambah objek merupakan fitur yang berfungsi untuk menambahkan data objek kedalam database. Tampilan form tambah objek dapat dilihat pada Gambar 5.18.

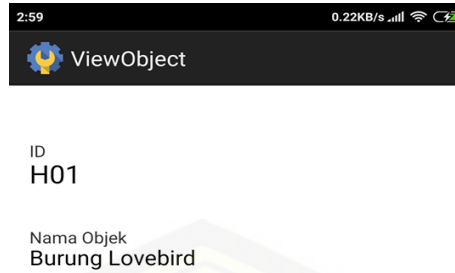


The image shows a mobile application interface for adding an object. At the top, there is a dark header bar with a gear icon and the text 'TambahObject'. Below this, there are two text input fields: the first is labeled 'ID Objek' and the second is labeled 'Nama Objek'. At the bottom of the form is a grey button with the text 'Simpan'. The background of the entire page features a large, faint watermark of the Universitas Jember logo.

Gambar 5.18 Tampilan form tambah Objek

5.1.19 Tampilan Detail Objek

Detail Objek merupakan tampilan lanjutan dari *list view* objek, yang sebelumnya tidak di tampilkan pada list view objek . Detail objek berisi id_ objek dan nama objek. Fitur ini berguna untuk memperjelas informasi dari salah satu objek. Contoh tampilan untuk detail dari salah satu penyakit dapat dilihat pada Gambar 5.19.



Gambar 5.19 Tampilan detail salah satu Objek

5.2 Pembahasan Hasil Pengembangan Sistem

Pada penerapan SDLC waterfall dalam mengembangkan sistem pakar ini terdapat beberapa kendala yaitu tahapan yang tidak urut pada tahap design sistem dan implementasi sistem kedalam kode program. Hal tersebut terjadi dikarenakan adanya ketidak sesuaian design sistem dengan kode program sehingga perlu dilakukan adanya perubahan pada kode program.

Beberapa bagian yang terjadi perubahan diantaranya yaitu perubahan relasi `id_gejala` pada sistem dan proses perhitungan penyebut pada implementasi kode program *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* yang tidak memiliki nilai keluaran yang sama dengan nilai keluaran dari hasil perhitungan manual. Hal tersebut juga menjadi alasan untuk mengecek kembali kebutuhan fungsional dari sistem sesuai aturan dari SDLC waterfall. Pada bagian perbaikan, tidak perlu melakukan proses pengerjaan dari awal, tetapi perlu melakukan penyesuaian kode program dengan design sistem yang telah dirubah.

Proses pengembangan sistem ini menghasilkan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*. Design sistem dijadikan sebagai acuan implementasi kedalam kode program. Hasil pengembangan sistem yang terdapat pada subbab 5.1 merupakan hasil akhir yang didapatkan dari proses implementasi kedalam kode program. Tampilan tersebut dijadikan sebagai pembanding untuk mengetahui kesesuaian design sistem dengan hasil pengembangan sistem yang terbentuk dalam sebuah aplikasi.

5.3 Hasil Implementasi

Pada subbab ini akan menjelaskan mengenai penerapan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* kedalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird berupa hasil penerapan kode program dan hasil Diagnosa dari sistem.

5.3.1 Hasil Penerapan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Penerapan *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird ini membutuhkan data gejala, data penyakit dan nilai gejala. Nilai gejala digunakan untuk nilai pembobot pada tiap-tiap gejala pada penyakit untuk menentukan nilai kepastian *Certainty Factor* suatu penyakit.

Tahap awal user akan melakukan aktifitas pemilihan objek dan selanjutnya memilih gejala yang disesuaikan dengan gejala yang tampak pada burung lovebird, yaitu dengan *checkboxlist*, *checkbox* pada *list* gejala. Kemudian data gejala yang *dichecklist* oleh user akan dimasukkan kedalam *arrayList* sebagai inputan awal. Potongan kode program untuk proses penampilan data gejala pada *checkboxlist* tabel dapat dilihat pada Gambar 5.20.

```

1 <?php
2 //fungsi menampilkan pemilihan gejala
3 function hitungCF($g){
4     $kandidat = array();
5
6     if(!is_array($g))
7         return $kandidat;
8     foreach($g as $id)
9
10        {
11            $penyakit = cariPenyakitDariGejala($id);
12            foreach($penyakit as $p)
13            {
14                $idp = $p['id_penyakit'];
15                if(!isset($kandidat[$idp]))
16                    $kandidat[$idp] = array();
17                $scf = cariCF($id, $idp);
18                $kandidat[$idp][] = $scf;
19            }
20        }
21    $scfAkhir = array();
22    foreach($kandidat as $p => $c)
23    {
24        sort($c);
25        $scfAkhir[$p] = calcTotCF($c) * 100; // jadikan persen
26    }
27
28    arsort($scfAkhir);
29    return $scfAkhir;
30 }

```

Gambar 5.20 Potongan kode program penampilan data gejala

Tahap kedua proses sistem pakar burung lovebird untuk melakukan pencarian atau pencocokan gejala dengan penyakit dengan metode *Forward Chaining* pada setiap gejala yang dipilih oleh user yang berkaitan dengan penyakit yang diderita burung lovebird yaitu dengan memanfaatkan tabel cf.ctl.php. Potongan kode program proses pencarian metode forward chaining tabel dapat dilihat pada Gambar 5.21.

```

--
31 //fungsi pencarian gejala
32 function cariCF($idGejala, $idPenyakit){
33     $sql = "SELECT nilai_cf FROM relasi WHERE id_gejala = '$idGejala' AND id_penyakit = '$idPenyakit'";
34     $res = getOneRow($sql);
35
36     return $res['nilai_cf'];
37 }
38
39 function cariPenyakitDariGejala($idGejala){
40     $sql = "SELECT * FROM relasi a JOIN penyakit b ON a.id_penyakit = b.id_penyakit WHERE a.id_gejala = '$idGejala'";
41     return getRows($sql);
42 }

```

Gambar 5.21 Potongan kode program *Forward Chaining*

Setelah itu untuk proses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* dimana untuk mencari nilai kepastian sistem pakar lovebird melakukan perhitungan gejala dari nilai gejala, setiap gejala yang di pilih oleh user. Potongan kode program yang melakukan perhitungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.22.

```

43 //fungsi perhitungan cf
44 function calcCF($x, $y){
45     $t = $x + ($y * (1 - $x));
46     return $t;
47 }
48
49 function calcTotCF($g){
50     if(count($g) <= 1)
51         return $g[0];
52
53     $cfIJ = null;
54     $n = count($g);
55     for($i = 0; $i < $n - 1; $i++)
56     {
57         $j = $i + 1;
58         if($cfIJ == null)
59             $cfIJ = $g[$i];
60
61         $cfIJ = calcCF($cfIJ, $g[$j]);
62     }
63
64     return $cfIJ;
65 }

```

Gambar 5.22 Potongan kode program certainty factor

Selanjutnya sistem menjadikan persentase hasil dari nilai gejala yang sebelumnya sudah berhasil dihitung. Potongan kode program yang untuk menjadikan persentase dapat dilihat pada Gambar 5.23.

```

23 {
24     sort($c);
25     $cfAkhir[$p] = calcTotCF($c) * 100; // jadikan persen
26 }

```

Gambar 5.23 Potongan kode program persentase

Dan hasil akhir setelah dijadikan persentase sistem pakar burung lovebird menampilkan Hasil dari diagnosa. Potongan kode program dapat dilihat pada Gambar 5.24.

```

70 //fungsi menampilkan hasil diagnosa
71 function gais_sispak_cf($keluhan = null){
72     if($keluhan == null){
73         $keluhan = explode(';', $_POST['selected']);
74     }
75     $hasil = hitungCF($keluhan);
76
77     $res = array();
78     foreach ($hasil as $idPenyakit => $persentase) {
79         $rsk = getPenyakit($idPenyakit);
80         $rsk['_PERSENTASE_'] = number_format($persentase, 2);
81         $res[] = $rsk;
82     }
83
84     return $res;
85 }

```

Gambar 5.24 Potongan kode program menampilkan hasil Diagnosa

5.3.2 Hasil Diagnosa pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Burung Lovebird

Hasil diagnosa pada aplikasi dapat dilakukan dengan cara memilih objek dan selanjutnya memilih gejala atau melakukan aktifitas *checklist* pada *checkbox view* menu diagnosa yang terdapat pada Gambar 5.4. Selanjutnya user dapat menekan tombol analisa untuk mendapatkan hasil diagnosa dari sistem. Gejala yang dipilih oleh user akan menentukan hasil Diagnosa berupa nama penyakit dan nilai certainty factor terbesar, dan saran penanganan yang dapat dilakukan. Contoh hasil Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5.5.

5.4 Pembahasan Hasil Implementasi

Pada sub bab ini akan membahas hasil dari implementasi serta hasil perancangan dan pembangunan dari metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* setelah diterapkan pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird, apakah hasil dari penelitian sudah sesuai dengan tujuan penelitian.

5.4.1 Pembahasan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar

Sebelum melakukan proses pencarian atau pencocokan dari rule base sebagai hasil dari diagnosa penyakit burung lovebird dilakukan pengumpulan data terlebih dahulu. Data Penyakit, gejala dan rentang nilai yang didapat dari studi literatur, wawancara. Ketika data tersebut diolah akan menjadi data yang dapat digunakan untuk proses perhitungan untuk menentukan nilai kepastian penyakit. Pada sistem pakar yang dikembangkan ini Jumlah penyakit yang diolah dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird ada 10 macam penyakit. tabel yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P1	Snot (coryza)
P2	Nyilet (Kurus)
P3	Egg Binding
P4	Tetelo (Newcastle Disease)
P5	Cacar (avian pox)
P6	Berak Kapur (Pullorum)
P7	Mata Berair
P8	Kutu Burung
P9	Kaki Lemas
P10	Gangguan Pernafasan

Data-data gejala yang digunakan dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit berjumlah 47 gejala. tabel yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Data Gejala

Kode	Data Gejala
G1	Nafsu makan burung akan berkurang dengan drastis.
G2	Pada bagian dalam mata ada tumbuhnya daging/gajih.
G3	Burung Lovebird sering menggosokkan mata pada tangkringan.
G4	Pada bagian kelopak mata akan terjadi pembengkakan berwarna merah.
G5	Mencret.
G6	Burung lesu
G7	Bulu mengembang.
G8	Kotoran burung putih.
G9	Burung tidak mau berbunyi.
G10	Burung terlihat tersengal-sengal atau sesak nafas.
G11	Pembengkakan pada kloaka burung.
G12	Susah buang feces (kotoran).

G13	Sayap yang terlihat turun.
G14	Burung terlihat tegang
G15	Jatuh dari tangkringan.
G16	Leher miring atau berputar.
G17	Keseimbangan tubuh hilang hingga sempoyongan.
G18	Batuk.
G19	Bernafas dengan suara mengorok.
G20	Sesak nafas, dari lubang mulut keluar cairan kental (ngiler).
G21	Badan gemetar.
G22	Pucat.
G23	kotoran cair berwarna putih kehijauan serta sayap dan kaki lumpuh.
G24	Adanya kutil.
G25	Kurus dan lemah.
G26	Bercak putih / plak pada selaput lendir (mukosa) dari mulut, tenggorokan, trakhea, dan paru-paru.
G27	Lesi pada selaput lendir mulut, organ pencernaan bagian atas, serta saluran pernafasan.
G28	Feses atau kotoran burung encer dan memiliki warna keputihan.
G29	Burung lebih Menundukan kepala.
G30	Gerakan lambat.
G31	Kicauan burung akan mengalami penurunan dari biasanya.
G32	Lutut kaki membengkak.
G33	Bercak merah pada kelopak mata
G34	Mata akan mengeluarkan air secara berlebihan.
G35	Mata tidak bisa dibuka serta mata akan mengeluarkan belek terus menerus
G36	Burung malas berkicau.
G37	Burung tampak gelisah dan tidak mau diam di dalam sangkar.
G38	Warna bulu burung terlihat kusam dan patah.
G39	Bulu-bulu halus atau bulu kecil pada burung sering rontok.

G40	Suka mematuki tubuhnya sendiri karena ia merasa gatal.
G41	Kakinya lemas.
G42	Lebih sering terdiam di lantai sangkar.
G43	Tidak bisa bertengger.
G44	Sering membuka paruh karena kesulitan bernapas.
G45	Burung Lovebird ngorok waktu tidur.
G46	Burung Lovebird menggesek-gesekkan paruh pada pangkringan.
G47	Burung Sering Tidur

Berdasarkan pengetahuan berupa data penyakit dan gejala pada burung lovebird, maka dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan yang ada antara gejala dan penyakit pada burung lovebird. Tabel yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Tabel Keputusan

Kode Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
G1	✓	✓		✓						
G2	✓									
G3	✓									
G4	✓									
G5	✓									
G6		✓	✓							
G7		✓								
G8		✓								
G9		✓								
G10			✓							
G11			✓							
G12			✓							
G13			✓							
G14			✓							
G15				✓						
G16				✓						
G17				✓						

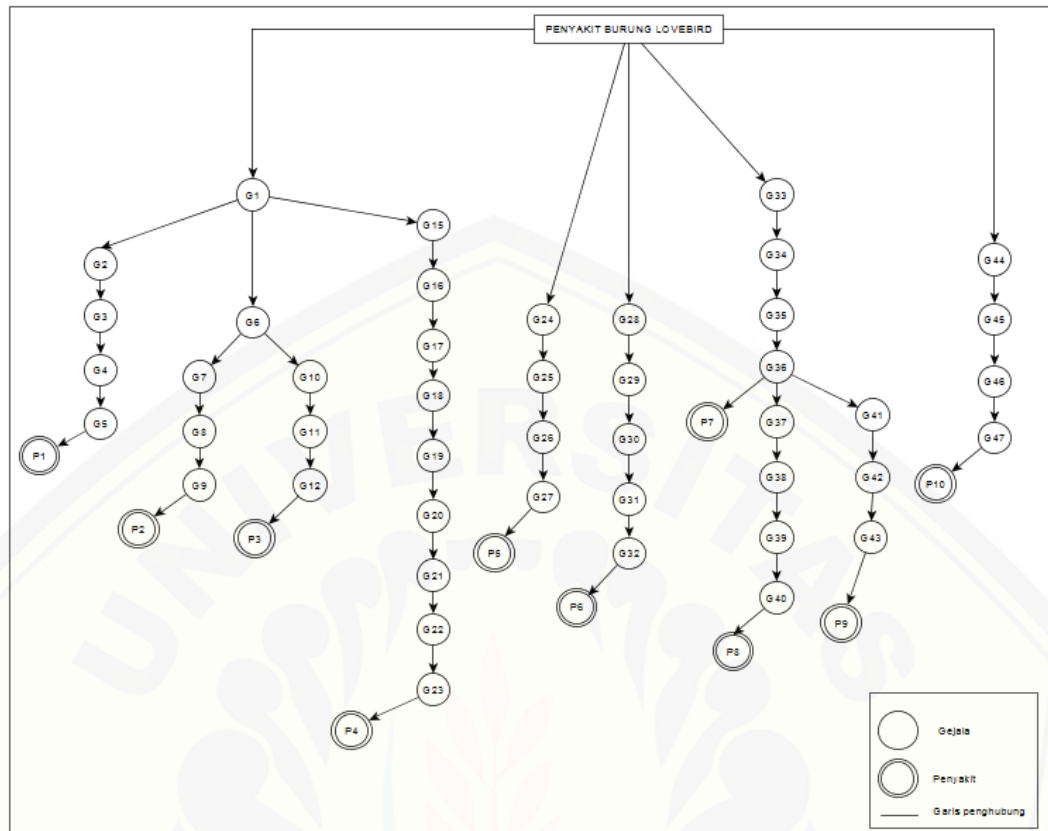
Selanjutnya adalah tabel rentang nilai yang digunakan untuk menghitung nilai kepastian penyakit. Tabel yang terbentuk dapat dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Tabel Rentang Nilai

Kode Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
G1	0.7	0.8		0.7						
G2	0.8									
G3	0.6									
G4	0.9									
G5	0.6									
G6		0.9	0.9							
G7		0.8								
G8		0.6								
G9		0.9								
G10			0.7							
G11			0.9							
G12			0.9							
G13			0.3							
G14			0.4							
G15				0.9						
G16				0.9						
G17				0.9						
G18				0.4						
G19				0.8						
G20				0.6						
G21				0.8						
G22				0.5						
G23				0.8						
G24					0.9					
G25					0.5					
G26					0.9					
G27					0.7					
G28						0.9				
G29						0.8				

G30						0.5				
G31						0.7				
G32						0.9				
G33							0.9			
G34							0.9			
G35							0.9			
G36							0.7	0.9	0.7	
G37								0.7		
G38								0.9		
G39								0.9		
G40								0.7		
G41									0.9	
G42									0.9	
G43									0.8	
G44										0.9
G45										0.9
G46										0.6
G47										0.8

Dan yang terakhir proses pencarian dari Pohon keputusan adalah pemetaan alternatif-alternatif pemecahan masalah yang dapat diambil dari masalah tersebut. Pohon keputusan dapat dilihat pada gambar 5.25.



Gambar 5.25 Pohon Keputusan

5.4.2 Pembahasan Hasil Sistem pada Certainty Factor dengan Perhitungan Manual

Nilai *Certainty Factor* (CF) ditentukan untuk setiap gejala yang berkorespondensi dengan penyakit tertentu dalam range nilai 0 sampai dengan 1. Nilai ini mewakili keyakinan seorang pakar terhadap suatu gejala yang mempengaruhi terjadinya suatu penyakit pada burung lovebird tertentu. Tahap perhitungan manual merupakan tahap perhitungan disisi lain dari penggunaan kode program dalam menghasilkan suatu keluaran berupa hasil diagnosa berdasarkan inputan yang diberikan. Perhitungan manual bertujuan untuk membandingkan hasil output dari perhitungan kode program hingga menghasilkan hasil diagnosa dengan output dari hasil perhitungan secara manual. Contoh kasus perhitungan CF dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perhitungan

Kode	Gejala	Penyakit	CF
G1	Nafsu makan burung akan berkurang dengan drastis.	Snot (coryza)	0,7
G2	Dalam mata ada tumbuhnya daging/gajih.		0,8
G3	Sering menggosokkan mata pada tangkringan.		0,6
G4	Pembengkakan klopak mata berwarna merah.		0,9
G5	Mencret.		0,6
G1	Nafsu makan burung akan berkurang dengan drastis.	Nyilet (Kurus)	0,8
G6	Burung lesu		0,9
G7	Bulu mengembang.		0,8
G8	Kotoran burung putih.		0,6
G9	Burung tidak mau berbunyi.		0,9
G6	Burung lesu	Egg Binding	0,9
G10	Burung terlihat tersengal-sengal atau sesak nafas.		0,7
G11	Burung lesu		0,9
G12	Susah buang feces (kotoran).		0,9
G13	Sayap yang terlihat turun.		0,3
G14	Burung terlihat tegang		0,4

1. Perhitungan secara manual P01 penyakit Snot (coryza)

$$\begin{aligned}
 CF(A) &= CF(1) + CF(2) * [1 - CF(1)] = 0,7 + 0,8 * (1 - 0,7) \\
 &= 0,7 + 0,8 * 0,3 \\
 &= 0,7 + 0,24 \\
 &= 0,94
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(B) &= CF(3) + CF(A) * [1 - CF(3)] = 0,6 + 0,94 * (1 - 0,6) \\
 &= 0,6 + 0,94 * 0,4 \\
 &= 0,76 + 0,376 \\
 &= 0,976
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(B) &= CF(4) + CF(B) * [1 - CF(4)] = 0,9 + 0,976 * (1 - 0,9) \\
 &= 0,9 + 0,976 * 0,1 \\
 &= 0,9 + 0,0976
 \end{aligned}$$

$$= 0,9976$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B)} &= \text{CF(5)} + \text{CF(C)} * [1 - \text{CF(5)}] = 0,6 + 0,9976 * (1 - 0,6) \\ &= 0,6 + 0,9976 * 0,4 \\ &= 0,76 + 0,39984 \\ &= 0,99904 * 100 = 99.90\% \end{aligned}$$

2. Perhitungan secara manual P02 penyakit Nyilet (Kurus)

$$\begin{aligned} \text{CF(A)} &= \text{CF(1)} + \text{CF(2)} * [1 - \text{CF(1)}] = 0,8 + 0,8 * (1 - 0,8) \\ &= 0,8 + 0,8 * 0,2 \\ &= 0,8 + 0,16 \\ &= 0,96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B)} &= \text{CF(3)} + \text{CF(A)} * [1 - \text{CF(3)}] = 0,9 + 0,96 * (1 - 0,9) \\ &= 0,9 + 0,96 * 0,1 \\ &= 0,9 + 0,096 \\ &= 0,996 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(C)} &= \text{CF(4)} + \text{CF(B)} * [1 - \text{CF(4)}] = 0,6 + 0,996 * (1 - 0,6) \\ &= 0,6 + 0,996 * 0,4 \\ &= 0,6 + 0,3984 \\ &= 0,9984 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(D)} &= \text{CF(5)} + \text{CF(C)} * [1 - \text{CF(5)}] = 0,9 + 0,9984 * (1 - 0,9) \\ &= 0,9 + 0,9984 * 0,1 \\ &= 0,9 + 0,09984 \\ &= 0,99984 * 100 = 99.98\% \end{aligned}$$

3. Perhitungan secara manual P03 penyakit Egg Binding

$$\begin{aligned} \text{CF(A)} &= \text{CF(1)} + \text{CF(2)} * [1 - \text{CF(1)}] = 0,9 + 0,7 * (1 - 0,9) \\ &= 0,9 + 0,7 * 0,1 \\ &= 0,9 + 0,07 \\ &= 0,97 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CF(B)} &= \text{CF(3)} + \text{CF(A)} * [1 - \text{CF(3)}] = 0,9 + 0,97 * (1 - 0,9) \\ &= 0,9 + 0,97 * 0,1 \end{aligned}$$

$$=0,9+0,097$$

$$=0,997$$

$$CF(C) = CF(4) + CF(B) * [1 - CF(4)] = 0,9 + 0,997 * (1 - 0,9)$$

$$=0,9+0,997*0,1$$

$$=0,9+0,0997$$

$$=0,9997$$

$$CF(D) = CF(5) + CF(C) * [1 - CF(5)] = 0,3 + 0,9997 * (1 - 0,3)$$

$$=0,3+0,9997*0,7$$

$$=0,3+0,69979$$

$$=0,99979$$

$$CF(A) = CF(1) + CF(2) * [1 - CF(1)] = 0,8 + 0,8 * (1 - 0,8)$$

$$=0,8+0,8*0,2$$

$$=0,8+0,16$$

$$=0,96$$

$$CF(B) = CF(3) + CF(A) * [1 - CF(3)] = 0,9 + 0,96 * (1 - 0,9)$$

$$=0,9+0,96*0,1$$

$$=0,9+0,096$$

$$=0,996$$

$$CF(C) = CF(4) + CF(B) * [1 - CF(4)] = 0,6 + 0,996 * (1 - 0,6)$$

$$=0,6+0,996*0,4$$

$$=0,6+0,3984$$

$$=0,9984$$

$$CF(D) = CF(6) + CF(C) * [1 - CF(6)] = 0,4 + 0,9984 * (1 - 0,4)$$

$$=0,4+0,9984*0,6$$

$$=0,4+0,599874$$

$$=0,999874 * 100 = 99.98\%$$

Dari perhitungan manual diatas dengan membandingkan 3 penyakit 14 gejala dan 2 gejala yang sama menghasilkan nilai faktor kepastian dari masukan gejala yang mengarah ke P03 penyakit Egg Binding dengan nilai $0,999874 * 100 = 99.98\%$

5.5 Pengujian Validitas Sistem

Pengujian validitas sistem setelah diterapkannya metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird bertujuan untuk mengetahui akurasi sistem yang dapat dilakukan dengan membandingkan hasil identifikasi yang dihasilkan sistem dengan hasil identifikasi sesuai referensi pakar. Pada pengujian validitas sistem ini akan dipilih sejumlah gejala yang berkaitan dengan penyakit, kemudian membandingkan hasil atau *ouput* antara sistem dengan hasil dari referensi pakar. Hasil perbandingan tersebut ditunjukkan pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hasil Validitas Sistem

No	Hasil Diagnosa				Penyakit	
	Gejala	Sistem	Manual	Sesuai		Tidak
1	1.Nafsu makan burung akan berkurang dengan drastis (G01). 2.Pada bagian dalam mata ada tumbuhnya daging/gajih (G02). 3.Burung Lovebird sering menggosokkan mata pada tangkringan (G03). 4.Pada bagian kelopak mata akan terjadi pembengkakan berwarna merah (G04). 5.Mencret(G05).	99.90%	99.90%	✓		Snot (coryza)
2	1.Nafsu makan burung akan berkurang dengan drastis(G01). 2.Burung lesu (G06). 3.Bulu mengembang (G07).	99.98%	99.98%	✓		Nyilet/Kurus

	4.Kotoran burung putih (G08). 5.Burung tidak mau berbunyi(G09).					
3	1.Bulu mengembang(G07). 2.Burung terlihat tersengal-sengal atau sesak nafas (G10) 3.Pembengkakan pada kloaka (G11). 4.Susah buang feces (G12). 5.Sayap yang terlihat turun (G13) 6.Burung terlihat tegang(G14)	99.99%	99.98%	✓	Egg Binding	
4	1.Bulu mengembang(G07). 2.Burung terlihat tersengal-sengal atau sesak nafas (G10) 3.Pembengkakan pada kloaka (G11). 4.Susah buang feces (G12). 5.Sayap yang terlihat turun (G13) 6.Burung terlihat tegang(G14)	100%	99.99%	✓	Tetelo (Newcastle Disease)	
5	1.Adanya kutil (G24). 2.Kurus dan lemah (G25). 3.Bercak putih / plak pada selaput lendir (mukosa) dari mulut, tenggorokan, trakhea, dan paru-paru (G26). 4.Lesi pada selaput lendir	99.85%	99.85%	✓	Cacar (avian pox)	

	mulut, organ pencernaan bagian atas, serta saluran pernafasan (G27).					
6	<p>1. Feses atau kotoran burung encer dan memiliki warna keputihan (G28).</p> <p>2. Burung lebih Menundukan kepala (29).</p> <p>3. Gerakan lambat (30)</p> <p>4. Kicauan burung akan mengalami penurunan dari biasanya (G31).</p> <p>5. Lutut kaki membengkak (G32).</p>	99.97%	99.97%	✓		Berak Kapur (Pullorum)
7	<p>1. Bercak merah pada kelopak mata (G33).</p> <p>2. Mata akan mengeluarkan air secara berlebihan (G34)</p> <p>3. Mata tidak bisa dibuka (G35).</p> <p>4. Burung malas berkicau (G36).</p>	99.90%	99.90%	✓		Mata Berair
8	<p>1. Burung malas berkicau (G36).</p> <p>2. Burung tampak gelisah dan tidak mau diam di dalam sangkar (G37).</p> <p>3. Warna bulu burung terlihat kusam dan patah (G38).</p> <p>5. Bulu-bulu halus atau bulu kecil pada burung sering rontok (G39).</p> <p>6. Suka mematuki tubuhnya</p>	99.99%	99.99%	✓		Kutu Burung

	sendiri karena ia merasa gatal (G40).					
9	1.Burung malas berkicau (G36). 2.Kakinya lemas (G41). 3.Lebih sering terdiam di lantai sangkar (G42). 4.Tidak bias bertengger(G43)	99.94%	99.94%	✓		Kaki Lemas
10	1.Sering membuka paruh karena kesulitan bernapas (44). 2.Burung Lovebird ngorok waktu tidur (45). 3.Burung Lovebird menggesek-gesekkan paruh pada pangkringan (46). 4.Sering Tidur(G47)	99.92%	99.92%	✓		Gangguan Pernafasan

Hasil perbandingan pada tabel diatas menunjukkan ketepatan akurasi yang dihasilkan oleh sistem dalam mendiagnosa penyakit. Perhitungan akurasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi Sistem} = \frac{\text{Kecocokan data}}{\text{jumlah data}} \times 100\%$$

$$\text{Akurasi Sistem} = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa akurasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Burung Lovebird berdasarkan 10 data penyakit yang diuji menghasilkan 80% nilai akurasi sistem yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar meskipun tidak mendapatkan hasil 100%.

BAB 6. PENUTUP

Bab ini berisi mengenai kesimpulan dan saran dari peneliti tentang penelitian yang telah dilakukan. Kesimpulan dan saran tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada burung lovebird dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penggunaan metode *forward chaining* dan *certainty factor* sudah tepat digunakan pada sistem ini. Karena dengan penggunaan metode tersebut dapat menentukan keterkaitan gejalanya dengan penyakit dan menghasilkan nilai kepastian penyakit beserta cara penanganan.
2. Hasil Pengujian diagnosa penyakit pada burung lovebird dilakukan dengan memilih data gejala yang tersedia pada form diagnosa. Menghasilkan nilai kepastian penyakit yang akan diurutkan berdasarkan nilai persentase yang terbesar, kemudian mengambil nilai yang terbesar sebagai hasil Diagnosa.
3. Sebelumnya sistem pakar diagnosa penyakit burung lovebird telah dibuat oleh (Prabowo, 2017). Menggunakan sistem penelusuran website, selanjutnya pada penelitian kali ini peneliti menggunakan smartphone android. Penggunaan smartphone android pada sistem pakar ini untuk mempermudah dan mempercepat pembudidaya dan penghobi burung lovebird dalam melakukan penanganan.
4. Dari uji akurasi 10 data penyakit diperoleh nilai akurasi sistem ialah 80% yang menunjukkan bahwa sistem pakar ini berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar meskipun tidak mendapatkan hasil 100%.

6.2 Saran

Beberapa saran dan masukan berikut diharapkan dapat memberikan perbaikan sistem dalam penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Pada pengembangan sistem lebih lanjut diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai banyaknya data set yang digunakan agar mendapatkan hasil akurasi yang lebih maksimal.
2. Dapat diakses pada platform iOS, dan windows phone.
3. Diharapkan peneliti selanjutnya melakukan pembaharuan pengetahuan data gejala dan penyakit, cara penanganan beserta gambar penyakit.
4. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambah objek penelitian dengan data gejala dan penyakit yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M. (2005). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- Arhami, M. (2013). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- Cahyono, D. S. (2009, oktober). Beberapa penyakit burung dan pengobatannya.
- eMarketer. (2015, September 16). *Asia-Pacific Boasts More Than 1 Billion Smartphone Users*. Retrieved Oktober 17, 2016, from Asia-Pacific Boasts More Than 1 Billion Smartphone Users: <http://www.emarketer.com/Article/Asia-Pacific-Boasts-More-Than-1-Billion-Smartphone-Users/1012984>
- Kasman, A. D. (2013). *KOLABORASI DAHSYAT ANDROID DENGAN PHP & MYSQL* (1 ed.). Yogyakarta, Jawa Tengah, Indonesia: Lokomedia.
- Meier, R. (2009). *Professional Android Application Development*.
- Prabowo, S. (2017). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Burung Lovebird Menggunakan Metode Backward Chaining*.
- Simamora, M. R. (2010, 10). *Penerapan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Mata Manusia*.
- Supartini, W., & Hindarto. (2016). *Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam mendiagnosis Dini Penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur*.
- Turban. (2005). Decision support systems and intelligent systems.
- Yayuk Wiwin Nur Fitriya, N. H. (2018, Mei). *Implementasi Metode Weighted Product – Certainty Factor untuk Diagnosa Penyakit Malaria*.

LAMPIRAN

Lampiran A. Use Case Skenario

A.1 Use Case Skenario Login Area Admin

Tabel A.1 Use Case Skenario Login Area Admin

Name	<i>Login</i>
Actor	Admin
Entry Condition	Admin ingin mengakses halaman admin
Exit Condition	Berhasil <i>Login</i>
Skenario Utama "Login"	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Membuka aplikasi Admin	
	2. Menampilkan <i>view Login</i> , <i>edittext</i> email, <i>edittext password</i> , dan button <i>login</i>
3. Memasukkan <i>Email</i> , <i>Password</i> , dan menekan button <i>login</i>	
	4. Verifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> beserta membuat <i>session</i> dan menyimpannya kedalam <i>SharedPreference</i>
	5. Menampilkan menu Penyakit, Gejala, Relasi dan Logout
Skenario Alternatif "Username dan Password salah"	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
3a. Admin memasukkan <i>Email</i> dan <i>Password</i> yang salah	
	4a. Verifikasi <i>email</i> dan <i>password</i>
	5a. Menampilkan <i>Alert Dialog</i>

	<i>“Email atau Password salah”</i>
Skenario Alternatif “Username dan Password tidak diisi”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
3b. Admin tidak lengkap dalam memasukkan <i>Email</i> atau <i>Password</i>	
	4b. Menampilkan Alert Dialog <i>“Email atau Password Kosong”</i>
Skenario Utama “Memilih tombol Logout”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
6. Menekan tombol <i>Logout</i>	
	7. Menghapus <i>session</i> pada <i>SharedPreferences</i> dan menampilkan halaman utama berisi menu utama <i>login</i> admin

A.2 Use Case Skenario Pengelolaan Data Penyakit

Tabel A.2 Use Case Skenario Pengelolaan Data Penyakit

Name	Mengelola Data Penyakit
Actor	Admin
Entry Condition	Aktor ingin mengelola Data Penyakit
Exit Condition	Aktor berhasil mengelola Data Penyakit
Skenario Utama “View Data Penyakit”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Menekan button menu “Penyakit” pada <i>view</i> menu utama admin	

	2. Mengambil data <i>id_penyakit</i> , <i>nama_penyakit</i> , <i>deskripsi</i> , <i>penanganan</i> dan <i>status verifikasi</i> dari tabel <i>penyakit database</i>
	3. Menampilkan <i>view List Penyakit</i> yang terdiri dari <i>nama_penyakit</i>
Skenario Utama “Tambah Data Penyakit”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
4. Klik pada <i>list view</i> penyakit	
	5. Menampilkan aksi (<i>lihat data penyakit</i> , <i>tambah</i> , <i>edit</i> , <i>hapus</i> dan <i>batal</i>)
6. Klik aksi <i>Tambah</i>	
	7. Menampilkan form <i>tambah data</i> yang terdiri dari <i>edittext id penyakit</i> , <i>edittext nama penyakit</i> , <i>deskripsi penanganan</i> dan <i>button simpan</i>
8. Klik <i>button simpan</i>	
	4. Menyimpan data <i>id_penyakit</i> , <i>nama_penyakit</i> , <i>deskripsi</i> dan <i>penanganan</i> ke dalam tabel <i>penyakit database</i>
	5. Mengambil data <i>id_penyakit</i> , <i>nama_penyakit</i> , <i>deskripsi</i> dan <i>penanganan</i> , <i>status verifikasi</i> dari tabel <i>penyakit database</i>
	6. Menampilkan <i>list view Penyakit</i> yang terdiri dari <i>nama_penyakit</i> ,

Skenario Utama “Edit Penyakit”	
3. Memilih salah satu penyakit	
4. Klik <i>list view</i> penyakit	
	5. Menampilkan aksi (lihat data penyakit, tambah, edit, hapus dan batal)
6. Klik aksi Edit	
	7. Menampilkan form Edit data yang terdiri dari <i>edittext</i> id penyakit, <i>edittext</i> nama penyakit, deskripsi penanganan dan button simpan
8. Klik button simpan	
	9. Menyimpan data <i>id_penyakit</i> , <i>nama_penyakit</i> , deskripsi dan penanganan ke dalam tabel penyakit <i>database</i>
	10. Mengambil data <i>id_penyakit</i> , <i>nama_penyakit</i> , deskripsi dan penanganan, status verifikasi dari tabel penyakit <i>database</i>
	11. Menampilkan <i>list view</i> Penyakit yang terdiri dari <i>nama_penyakit</i>
Skenario Utama “Delete Penyakit”	
3. Memilih salah satu penyakit	
4. Klik <i>list view</i> penyakit	
	5. Menampilkan aksi (lihat data penyakit, tambah, edit, hapus dan batal)

6. Klik Hapus	
	7. Menghapus data penyakit pada tabel penyakit <i>database</i> dbispak sesuai dengan id_penyakit yang dipilih oleh Aktor

A.3 Use Case Skenario Pengelolaan Data Relasi

Tabel A.3 Use Case Skenario Pengelolaan Data Relasi

Name	Mengelola Data Relasi
Actor	Admin
Entry Condition	Aktor ingin mengelola Data Relasi
Exit Condition	Aktor berhasil mengelola Data Relasi
Skenario Utama “View Data Relasi”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
7. Menekan button menu “Relasi” pada <i>view</i> menu utama admin	
	8. Mengambil data relasi yang terdiri dari id_penyakit, id_gejala dan nilai certainty factor dari tabel relasi <i>database</i>
	9. Menampilkan <i>view List</i> relasi yang terdiri dari nilai relasi
Skenario Utama “Tambah Relasi”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
11. Klik pada <i>list view</i> relasi	
	12. Menampilkan aksi (lihat data penyakit, tambah, edit, hapus dan batal)
13. Klik aksi Tambah	

	14. Menampilkan form tambah data yang terdiri dari <i>edittext</i> id gejala, id penyakit, nilai certainty factor dan button simpan
15. Klik button simpan	
	10. Menyimpan data relasi yang terdiri dari id_penyakit, id_gejala dan nilai certainty factor dari tabel relasi <i>database</i>
	11. Mengambil data data relasi yang terdiri dari id_penyakit, id_gejala dan nilai certainty factor status verifikasi dari tabel penyakit <i>database</i>
	12. Menampilkan <i>list view</i> Relasi yang terdiri dari nilai certainty factor
Skenario Utama “Delete Relasi”	
8. Memilih salah satu relasi	
9. Klik list view relasi	
	10. Menampilkan aksi (lihat data penyakit, tambah, edit, hapus dan batal)
11. Klik Hapus	
	12. Menghapus data relasi pada tabel penyakit <i>database</i> dbispak sesuai dengan nilai certainty factor yang dipilih oleh Aktor

A.4 Use Case Skenario Pengelolaan Data Objek

Tabel A.4 Use Case Skenario Pengelolaan Data Objek

Name	Mengelola Data Objek
Actor	Admin
Entry Condition	Aktor ingin mengelola Data Objek
Exit Condition	Aktor berhasil mengelola Data Objek
Skenario Utama “View Data Objek”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
13. Menekan button menu “Objek” pada <i>view</i> menu utama admin	
	14. Mengambil data <i>id_objek</i> , nama objek dari tabel <i>penyakit database</i>
	15. Menampilkan <i>view List</i> Objek yang terdiri dari <i>nama_Objek</i>
Skenario Utama “Tambah Data Objek”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
16. Klik pada <i>list view</i> objek	
	17. Menampilkan aksi (tambah, edit, hapus dan batal)
18. Klik aksi Tambah	
	19. Menampilkan form tambah data yang terdiri dari <i>edittext</i> id objek, <i>edittext</i> nama objek dan button simpan
20. Klik button simpan	
	16. Menyimpan data <i>id_objek</i> , <i>nama_objek</i> ke dalam tabel objek <i>database</i>

	17. Mengambil data <code>id_objek</code> <code>nama_objek</code> dari tabel penyakit <i>database</i>
	18. Menampilkan <i>list view</i> objek yang terdiri dari <code>nama_objek</code> ,
Skenario Utama “Edit Objek”	
12. Memilih salah satu objek	
13. Klik <i>list view</i> objek	
	14. Menampilkan aksi (tambah, edit, hapus dan batal)
15. Klik aksi Edit	
	16. Menampilkan form Edit data yang terdiri dari <i>edittext</i> <code>id</code> objek, <i>edittext</i> nama objek dan button simpan
17. Klik button simpan	
	18. Menyimpan data <code>id_objek</code> , <code>nama_objek</code> ke dalam tabel penyakit <i>database</i>
	19. Mengambil data <code>id_objek</code> <code>nama_objek</code> dari tabel penyakit <i>database</i>
	20. Menampilkan <i>list view</i> Objek yang terdiri dari <code>nama_objek</code>

Skenario Utama “Delete Objek”	
3. Memilih salah satu objek	
4. Klik list view objek	
	5. Menampilkan aksi (tambah, edit, hapus dan batal)
6. Klik Hapus	
	7. Menghapus data objek pada tabel objek <i>database</i> dbispak sesuai dengan <i>id_objek</i> yang dipilih oleh Aktor

A.5 Use Case Skenario View Panduan

Tabel A.5 Use Case Skenario View Panduan

Name	<i>View Panduan</i>
Actor	User, Admin
Entry Condition	Aktor ingin data Panduan
Exit Condition	Aktor berhasil melihat data Panduan
Skenario Utama “View Panduan”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Menekan Button menu “Panduan” pada <i>view</i> menu utama system pakar lovebird	
	2. Menampilkan view Panduan yang terdiri dari cara penggunaan aplikasi

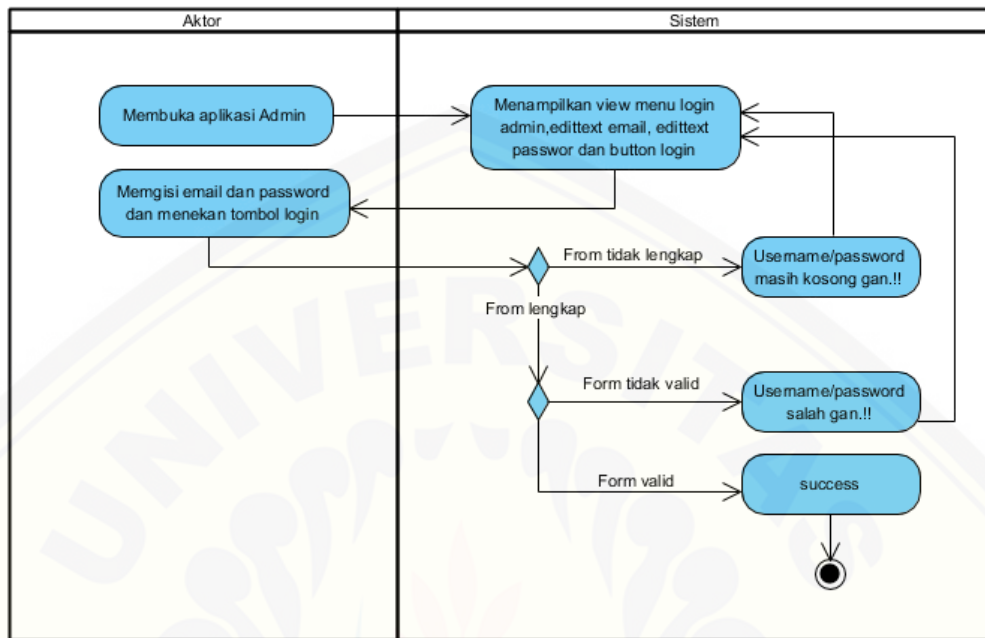
A.6 Use Case Skenario View Profil

Tabel A.6 Use Case Skenario View Profil

Name	<i>View Profil</i>
Actor	User, Admin
Entry Condition	Aktor ingin data Profil
Exit Condition	Aktor berhasil melihat data Profil
Skenario Utama “View Profil”	
Aksi Aktor	Aksi Sistem
1. Menekan tombol menu “Profil” pada view menu utama sistem pakar lovebird	
	2. Menampilkan view Profil yang menginformasikan tentang penulis atau pengembang sistem

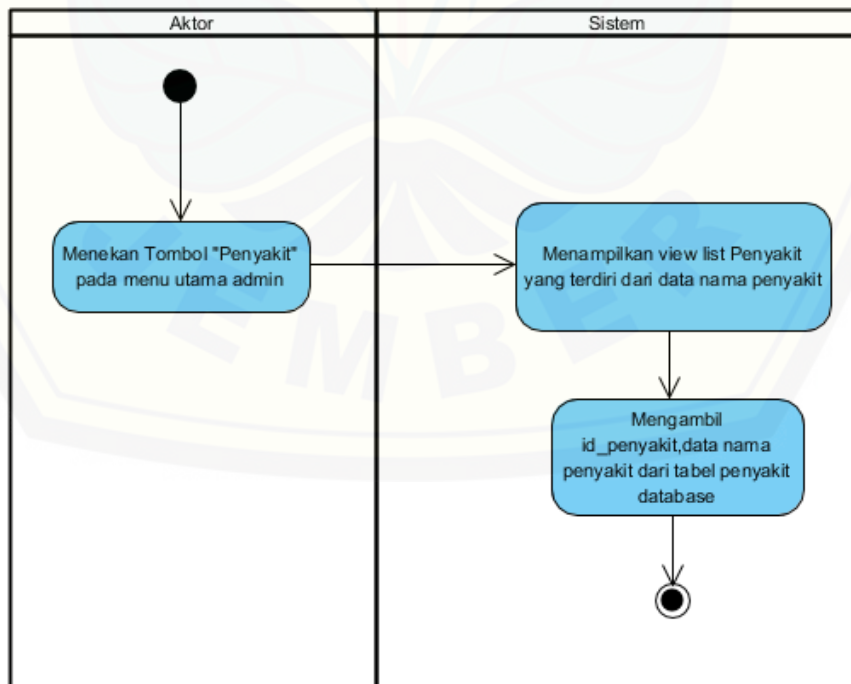
Lampiran B. Activity Diagram

B.1 Activity Diagram Login Area Admin

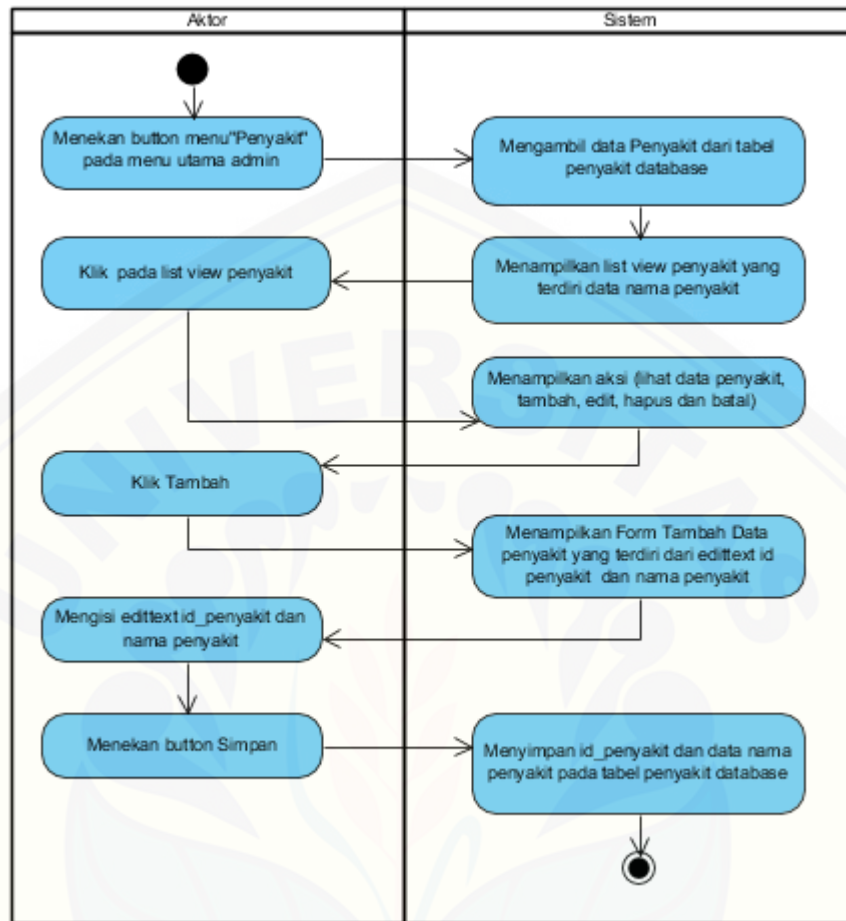


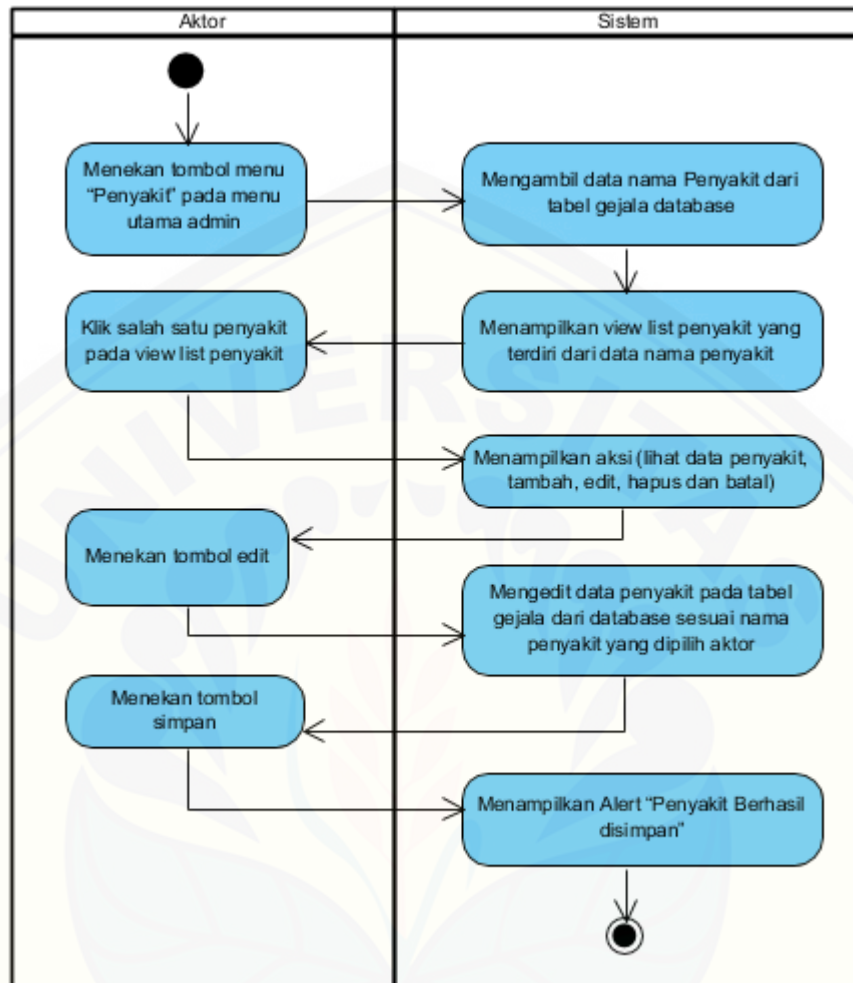
Gambar B.1 Activity Diagram Login Admin

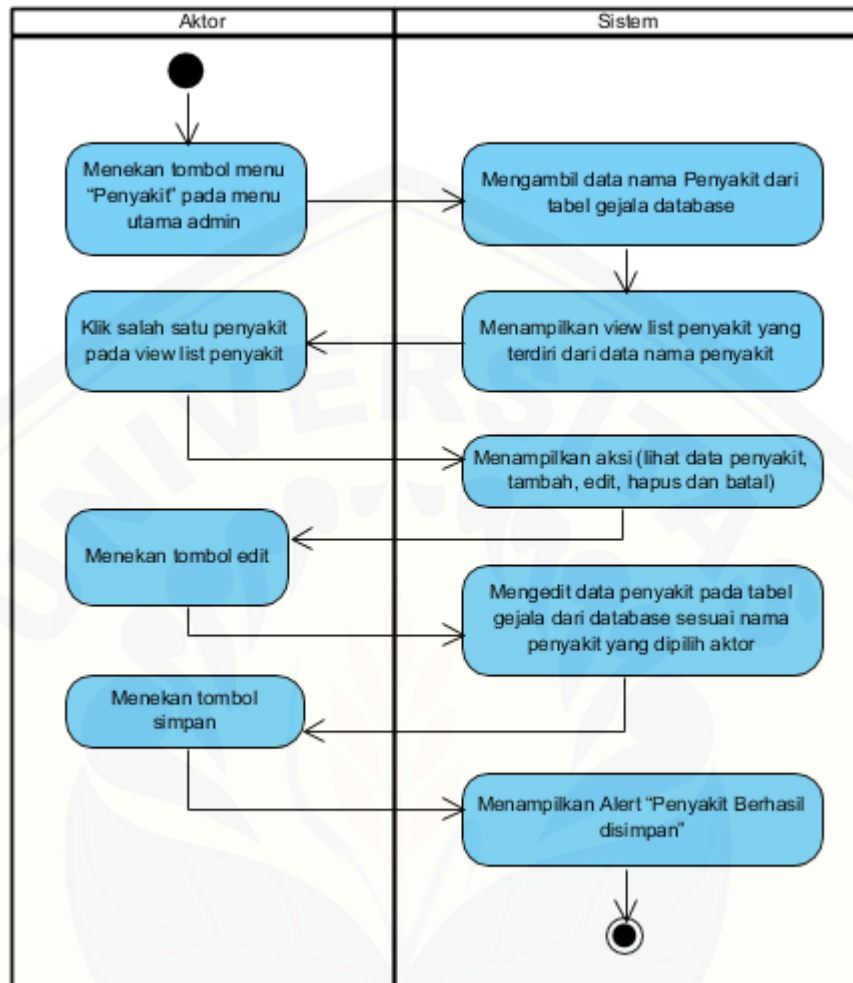
B.2 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View)



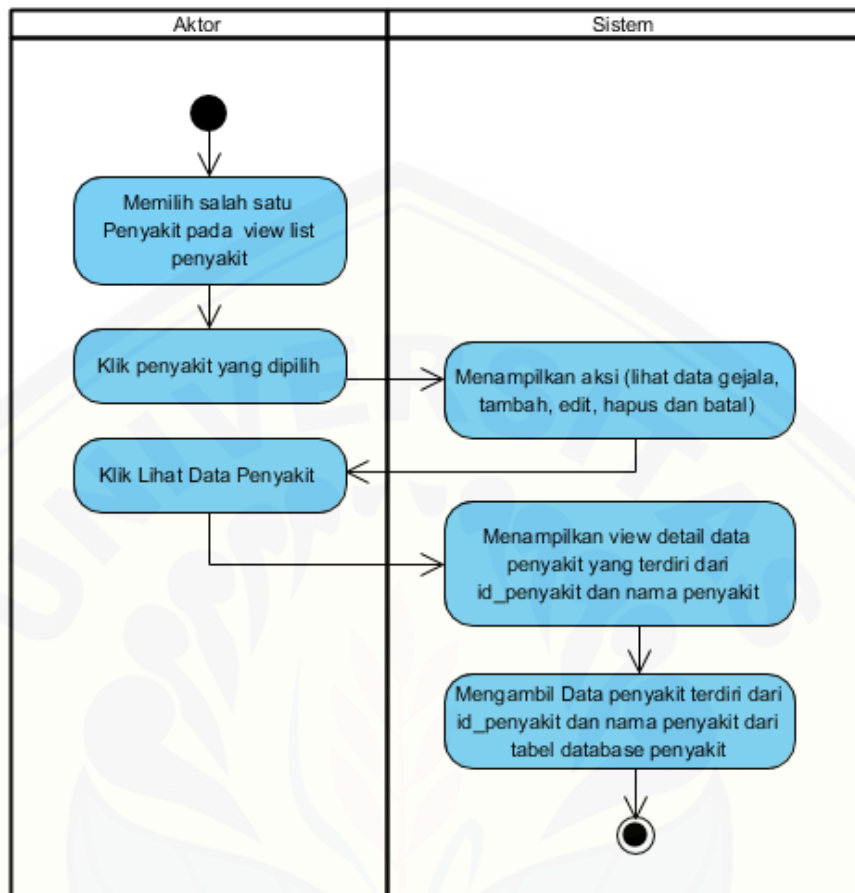
Gambar B.2 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View)

B.3 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (*Tambah*)Gambar B.3 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (*Tambah*)

B.4 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (*Edit*)Gambar B.4 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (*Edit*)

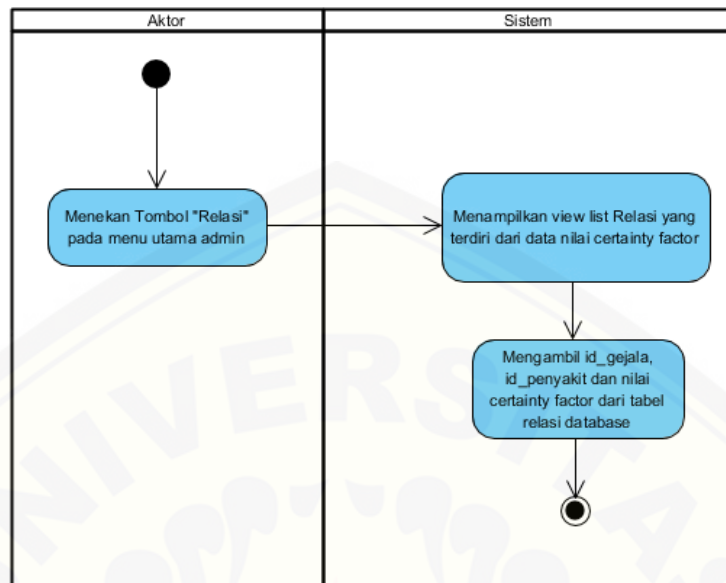
B.5 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (*Delete*)Gambar B.5 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (*Delete*)

B.6 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View Detail salah satu Penyakit)



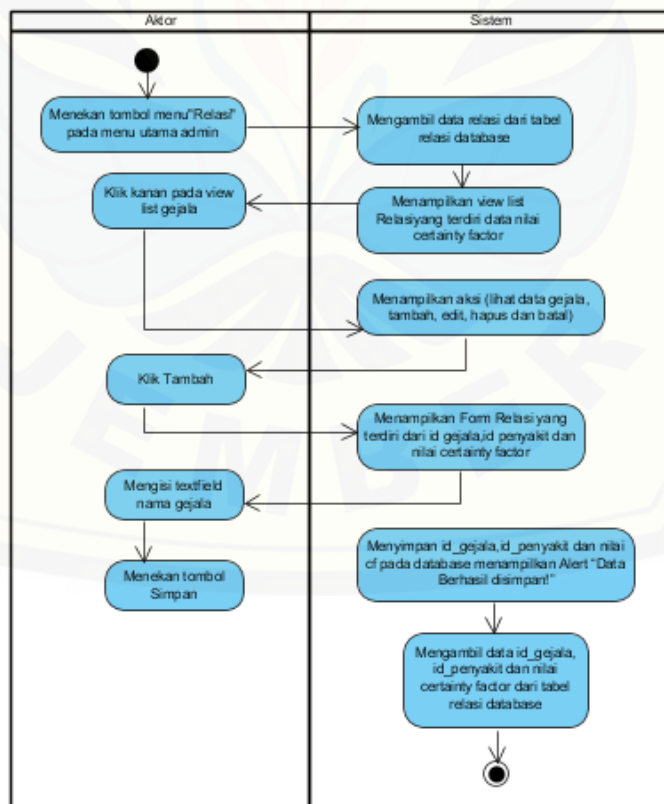
Gambar B.6 Activity Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View Detail salah satu Penyakit)

B.7 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (View)

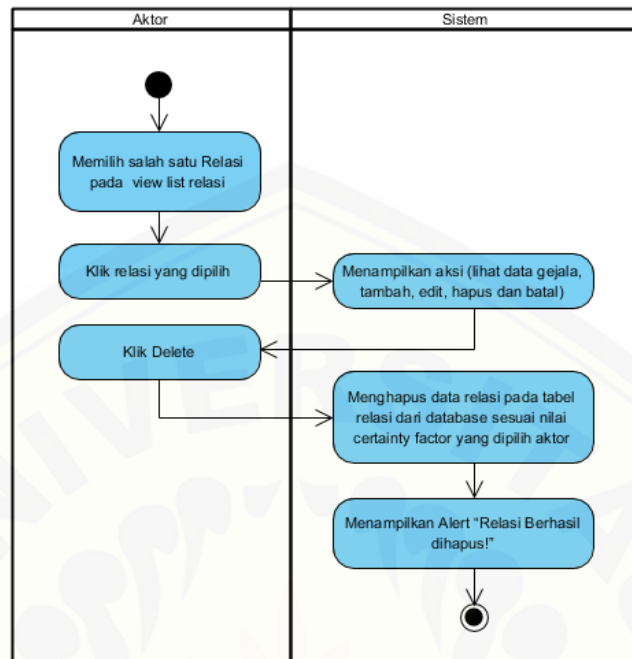
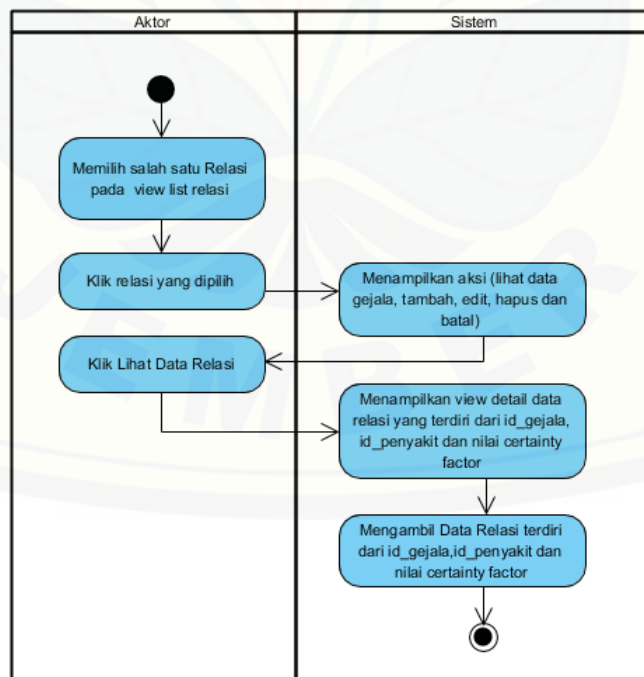


Gambar B.7 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (View)

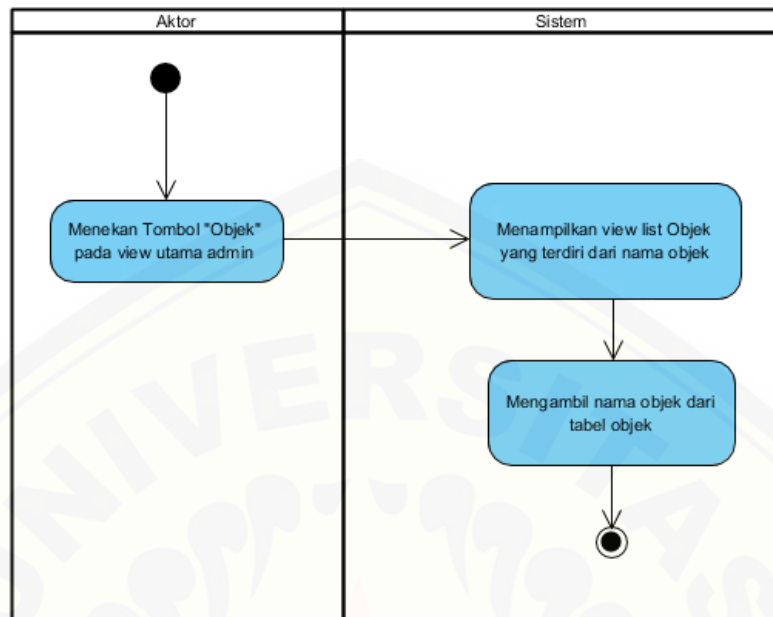
B.8 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (Tambah)



Gambar B.8 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (Tambah)

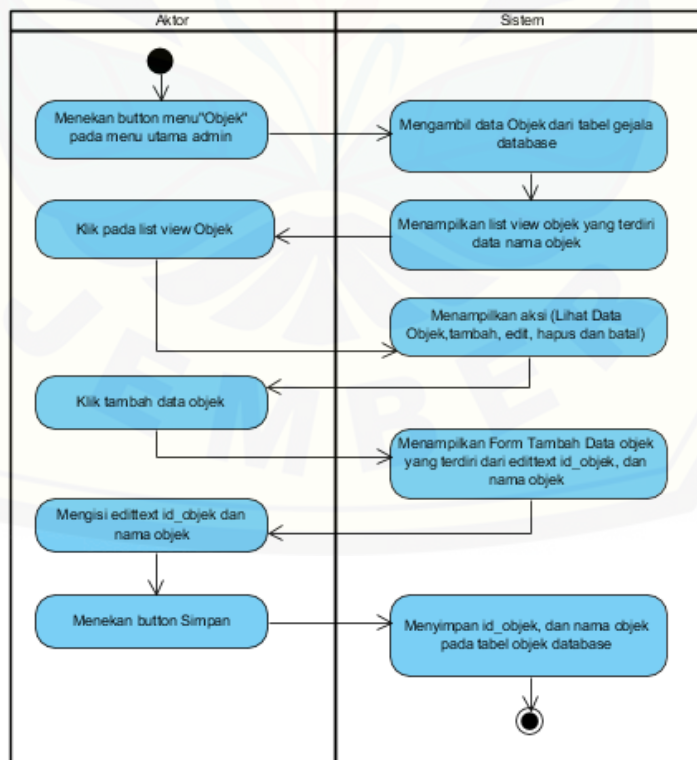
B.9 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (*Delete*)Gambar B.9 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (*Delete*)B.10 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (*View Detail salah satu Relasi*)Gambar B.10 Activity Diagram Pengelolaan Data Relasi (*View Detail salah satu Relasi*)

B.11 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (View)

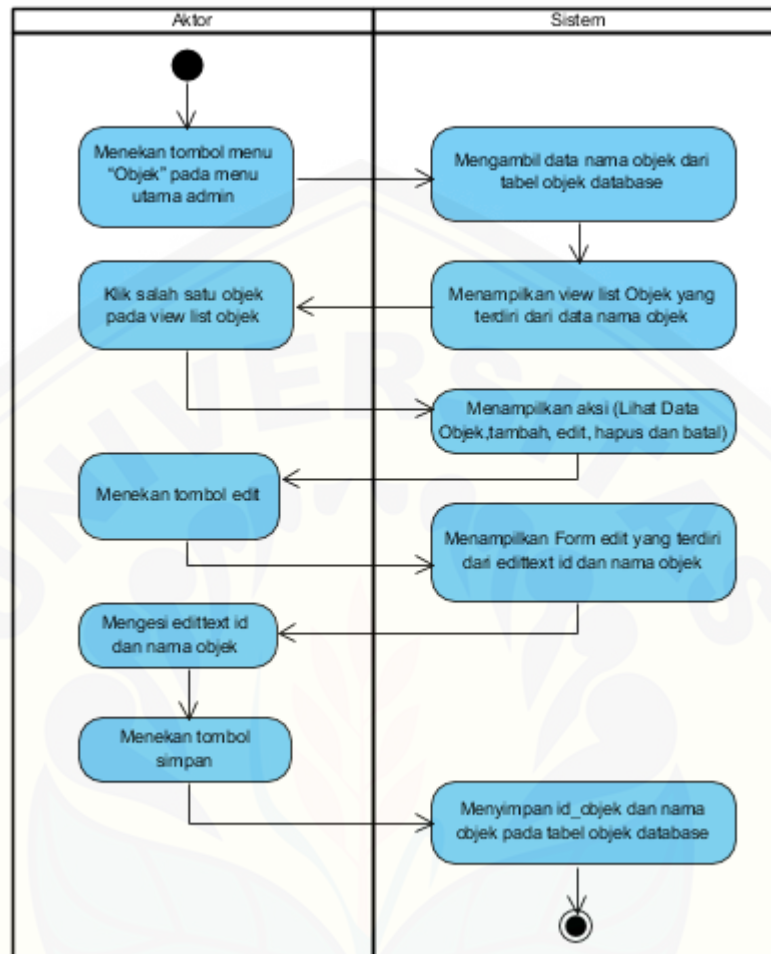


Gambar B.11 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (View)

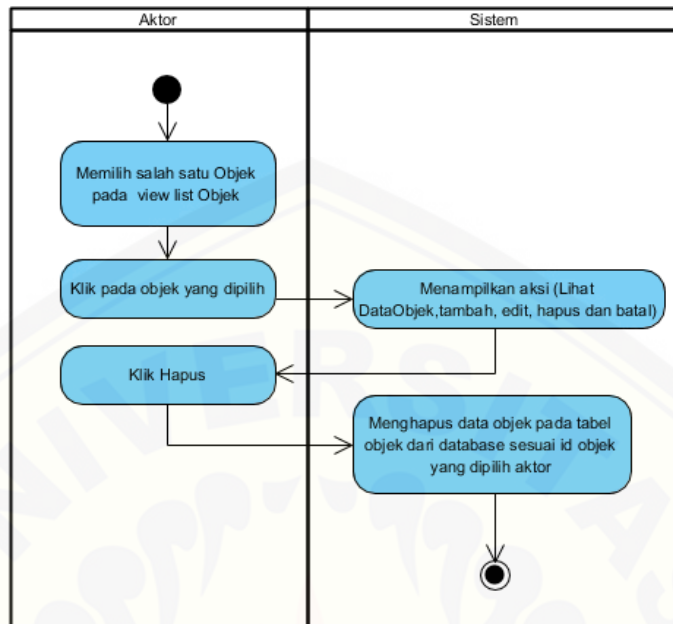
B.12 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (Tambah)



Gambar B.12 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (Tambah)

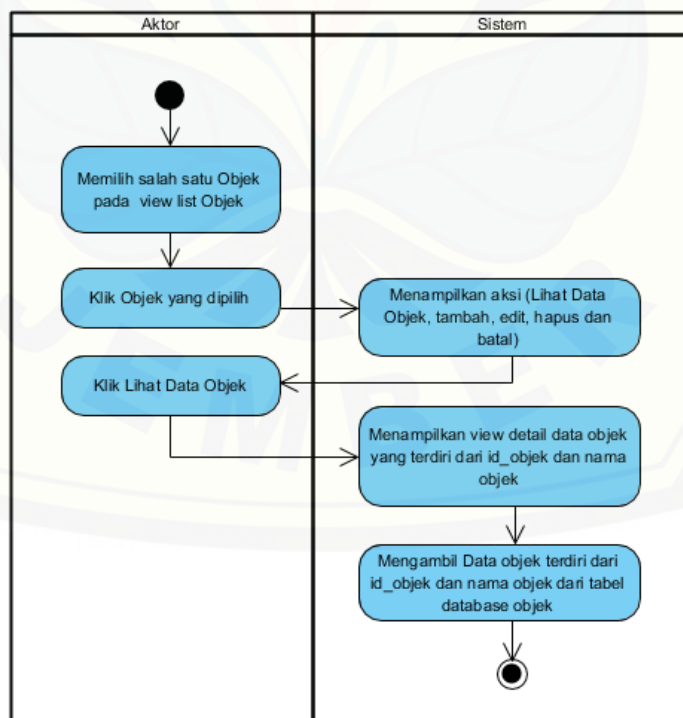
B.13 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (*Edit*)Gambar B.13 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (*Edit*)

B.14 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (*Delete*)

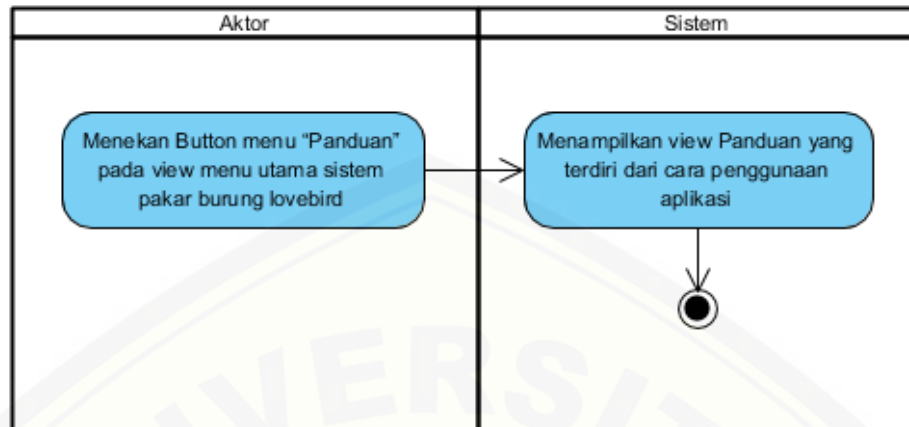
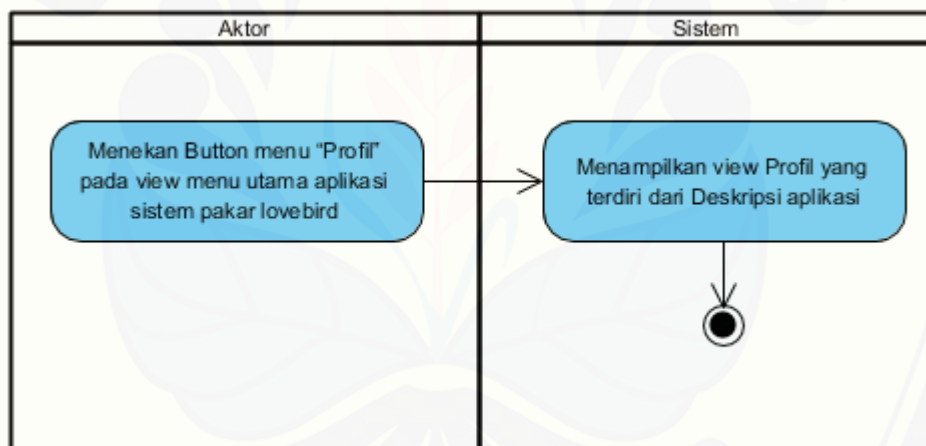


Gambar B.14 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (*Delete*)

B.15 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (*View Detail salah satu Objek*)

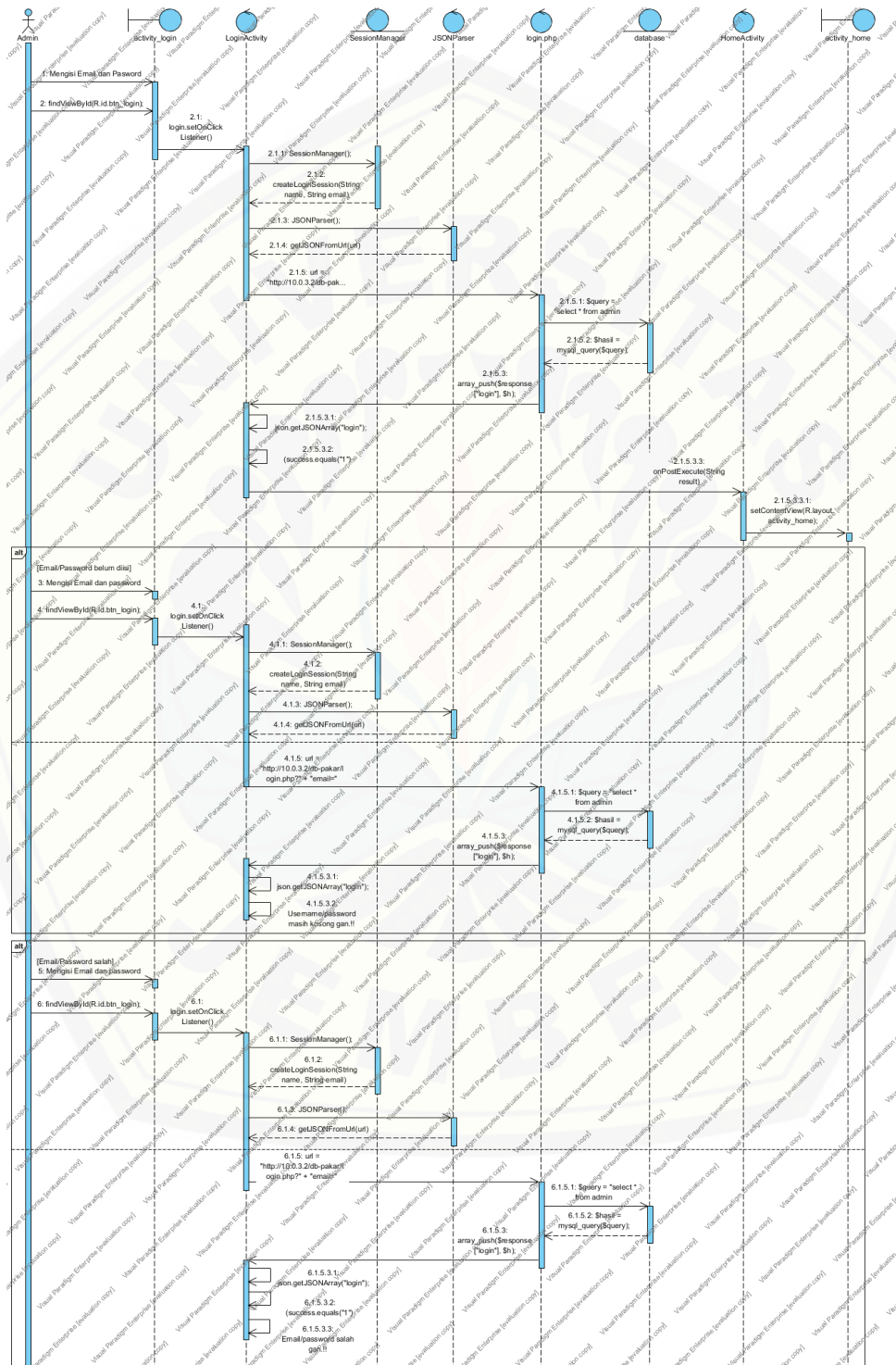


Gambar B.15 Activity Diagram Pengelolaan Data Objek (*View Detail salah satu Objek*)

B.16 Activity Diagram *Panduan*Gambar B.16 Activity Diagram *Panduan*B.17 Activity Diagram *View Profil*Gambar B.17 Activity Diagram *View Profil*

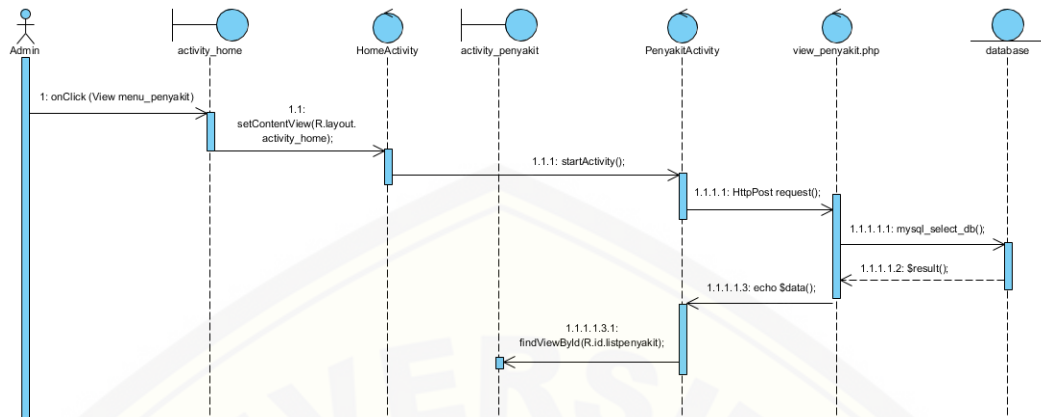
Lampiran C. Sequence Diagram

C.1 Sequence Diagram Login Area Admin



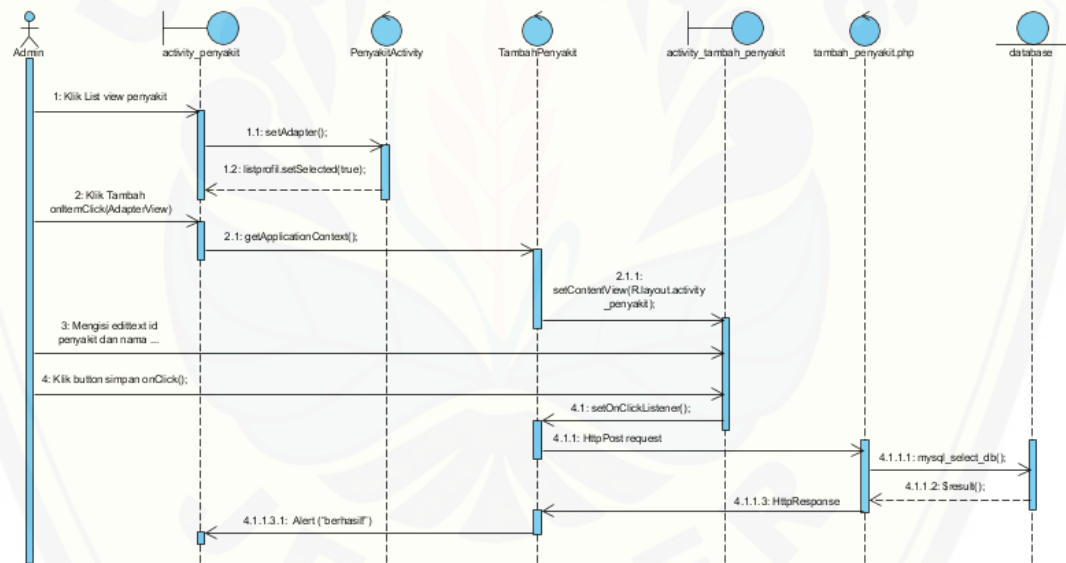
Gambar C.1 Sequence Diagram Login Area Admin

C.2 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit(View)



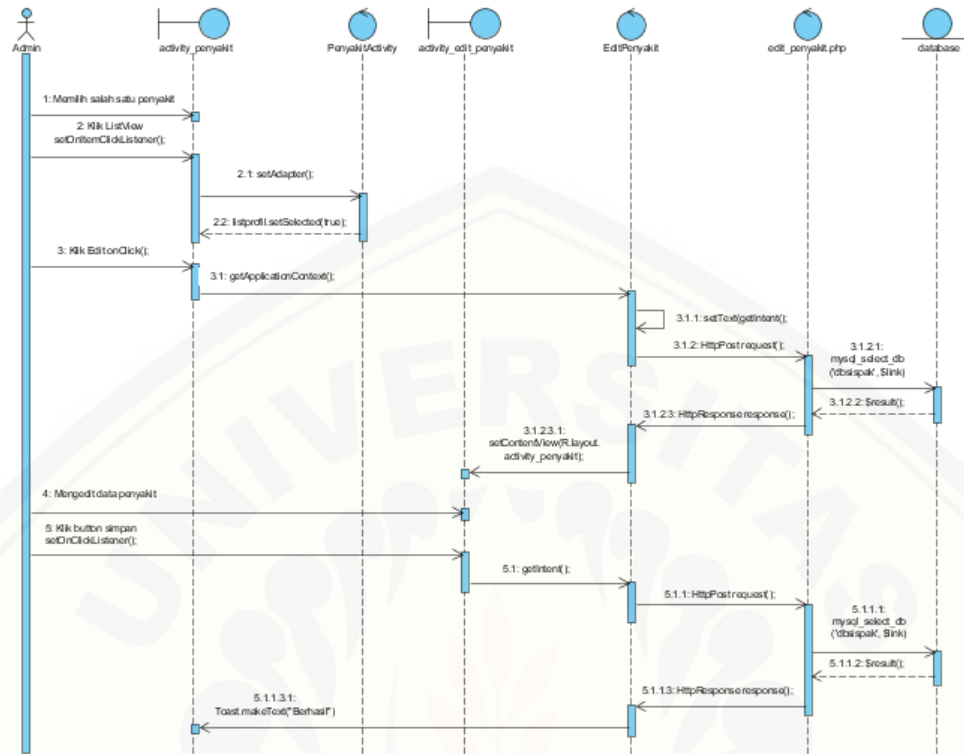
Gambar C.2 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View)

C.3 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (Tambah)



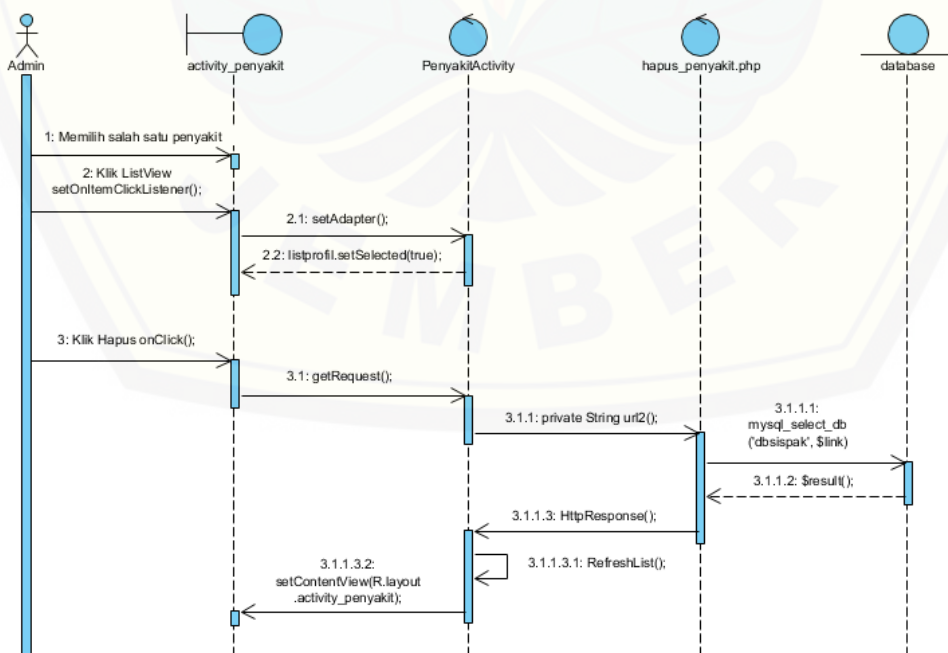
Gambar C.3 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (Tambah)

C.4 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (Edit)



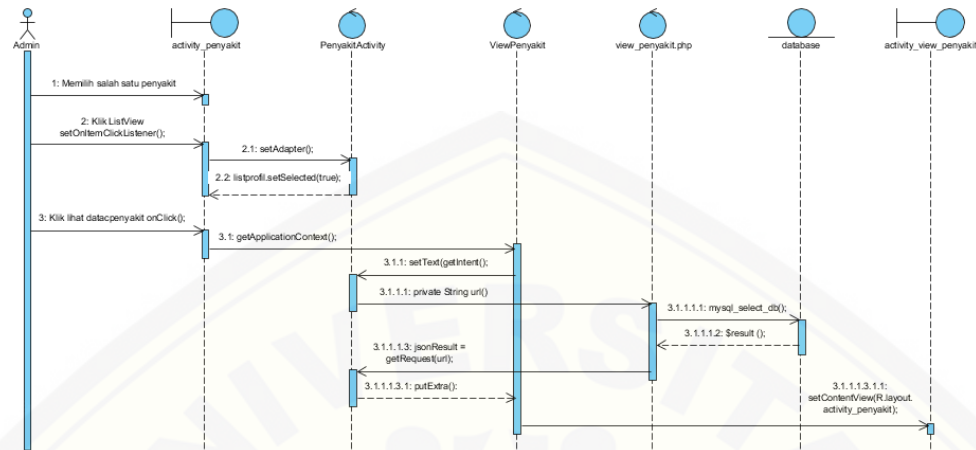
Gambar C.4 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (Edit)

C.5 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (Delete)



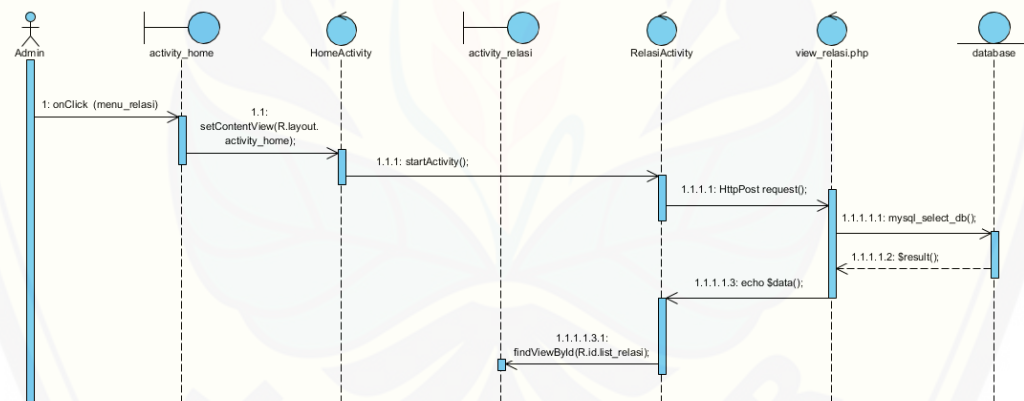
Gambar C.5 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (Delete)

C.6 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View Detail salah satu Penyakit)



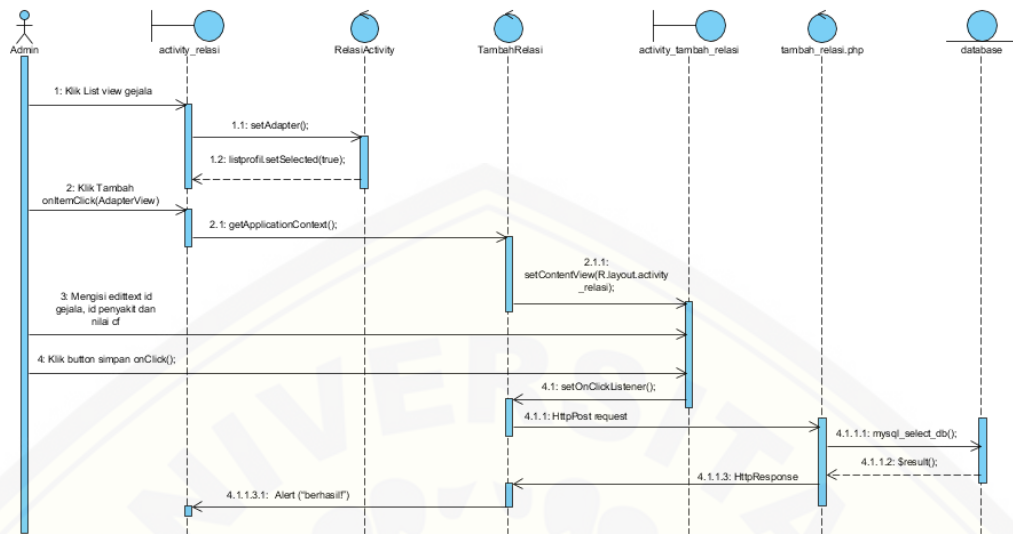
Gambar C.6 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View Detail salah satu Penyakit)

C.7 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (View)



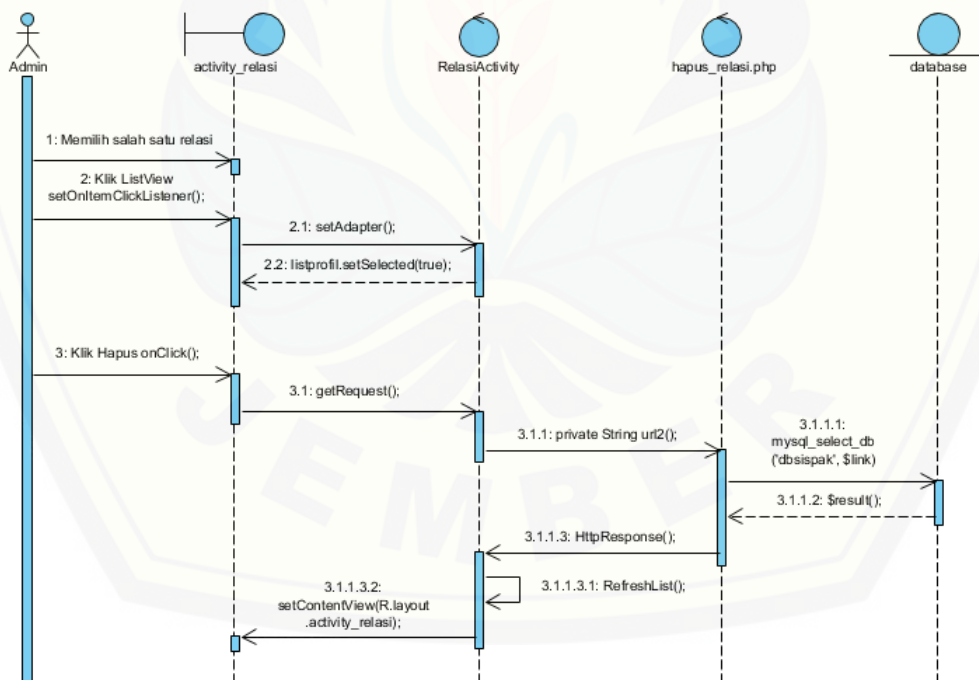
Gambar C.7 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (View)

C.8 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (Tambah)



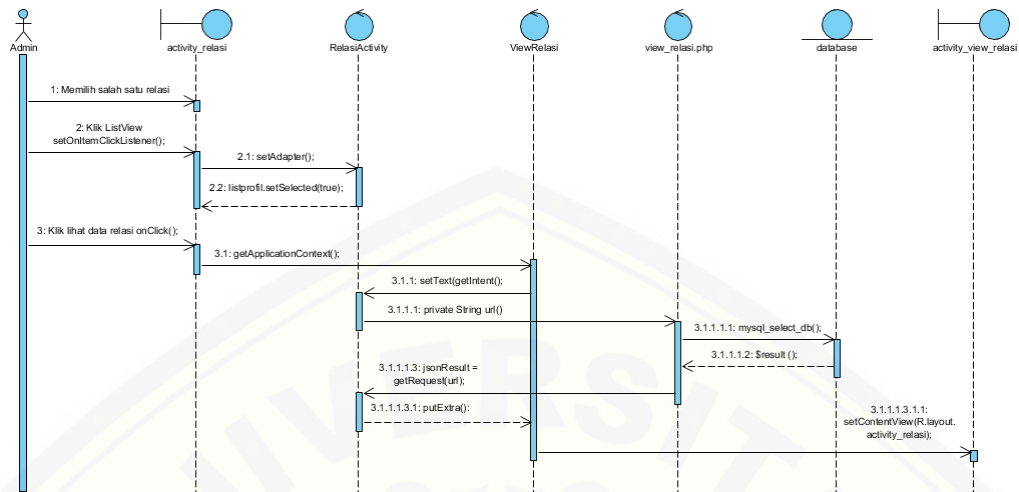
Gambar C.8 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (Tambah)

C.9 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (Delete)



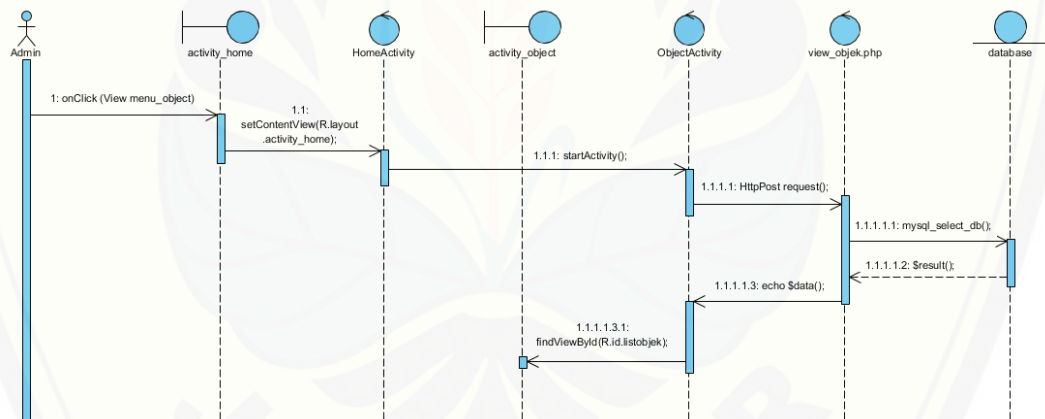
Gambar C.9 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (Delete)

C.10 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (View Detail salah satu Relasi)



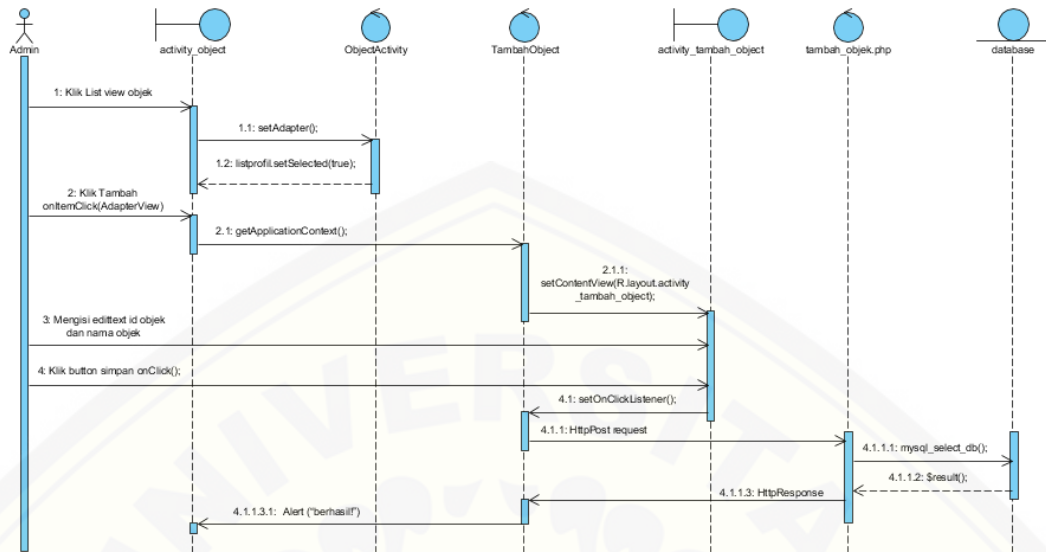
Gambar C.10 Sequence Diagram Pengelolaan Data Relasi (View Detail salah satu Penyakit Relasi)

C.11 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (View)



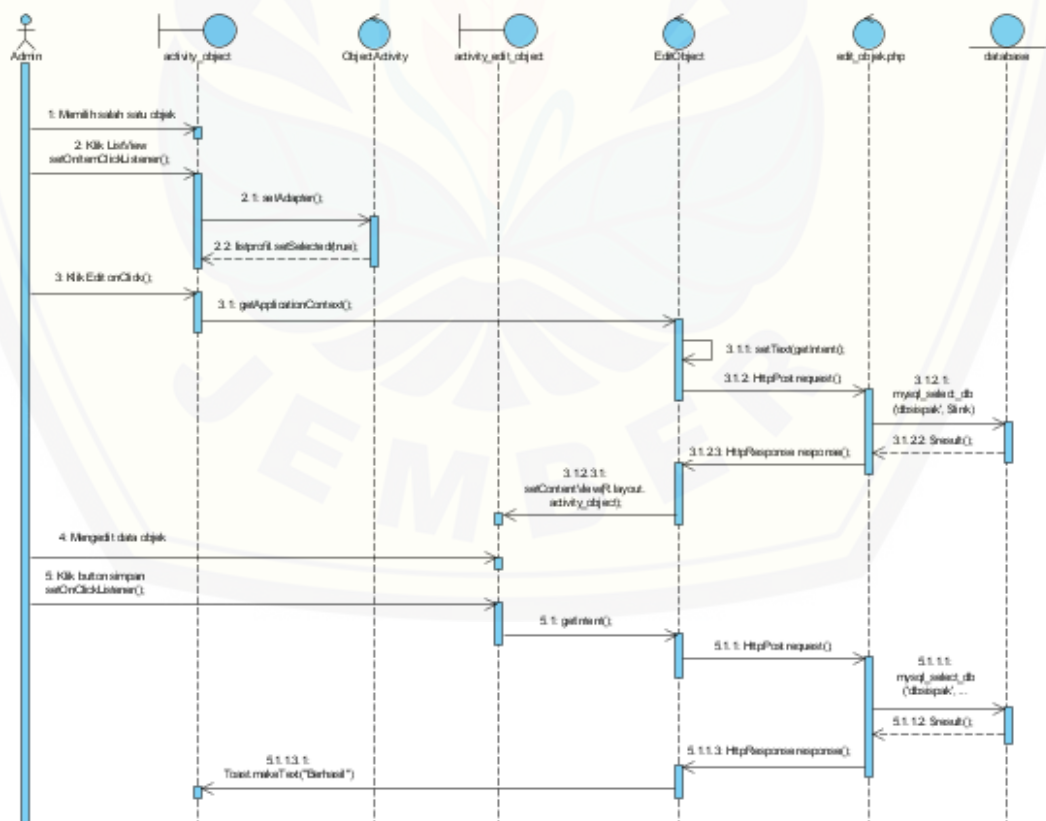
Gambar C.11 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (View)

C.12 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (Tambah)



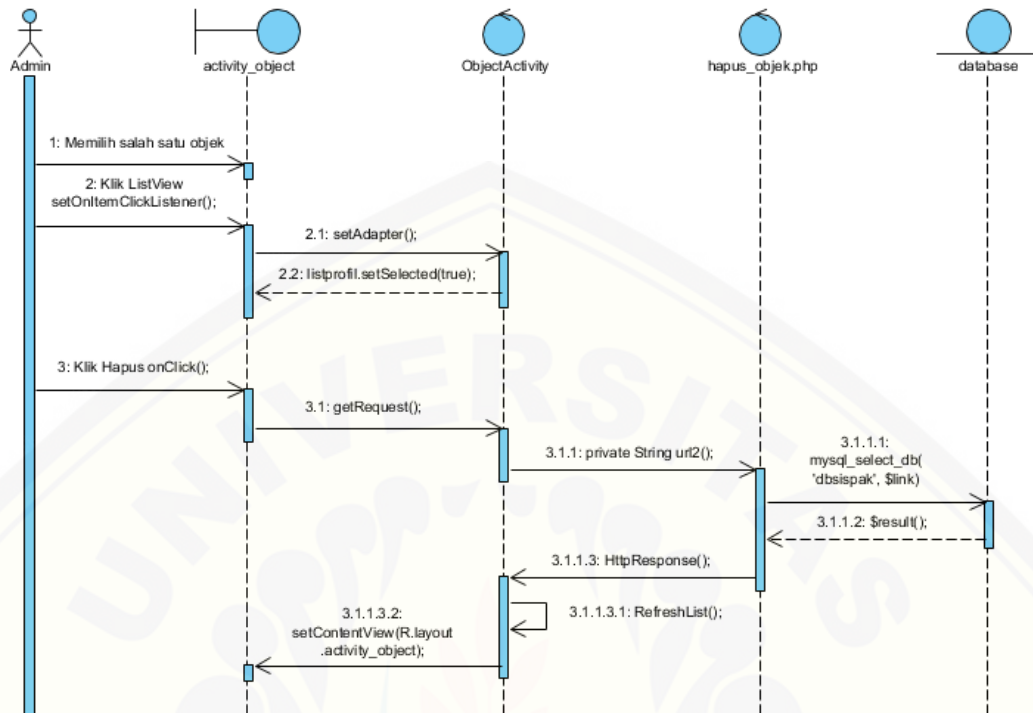
Gambar C.12 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (Tambah)

C.13 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (Edit)



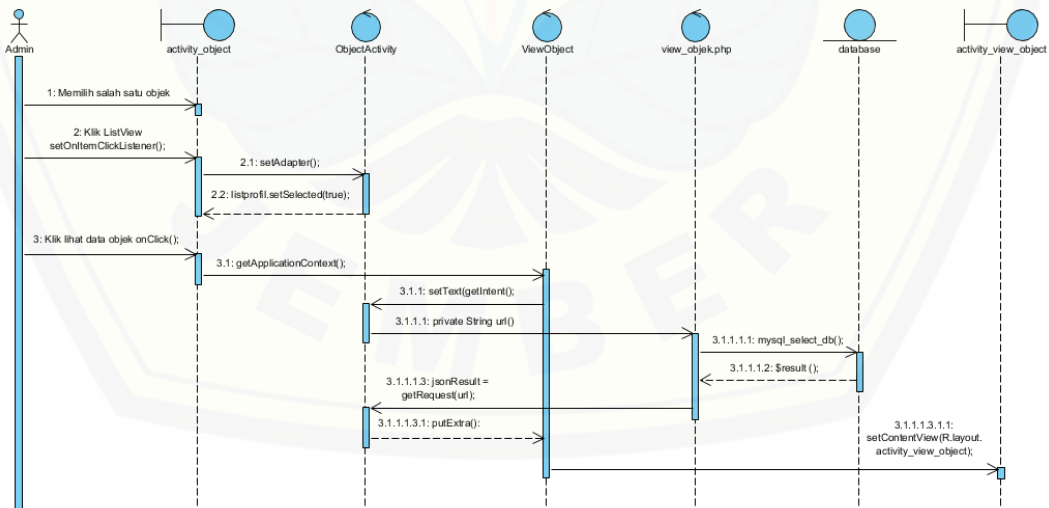
Gambar C.13 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (Edit)

C.14 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (Delete)



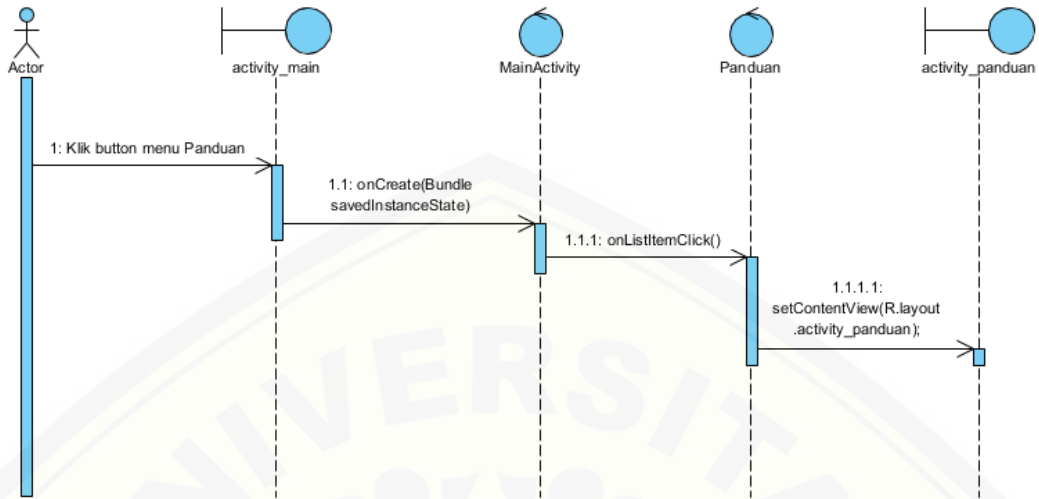
Gambar C.14 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (Delete)

C.15 Sequence Diagram Pengelolaan Data Objek (View Detail salah satu Objek)



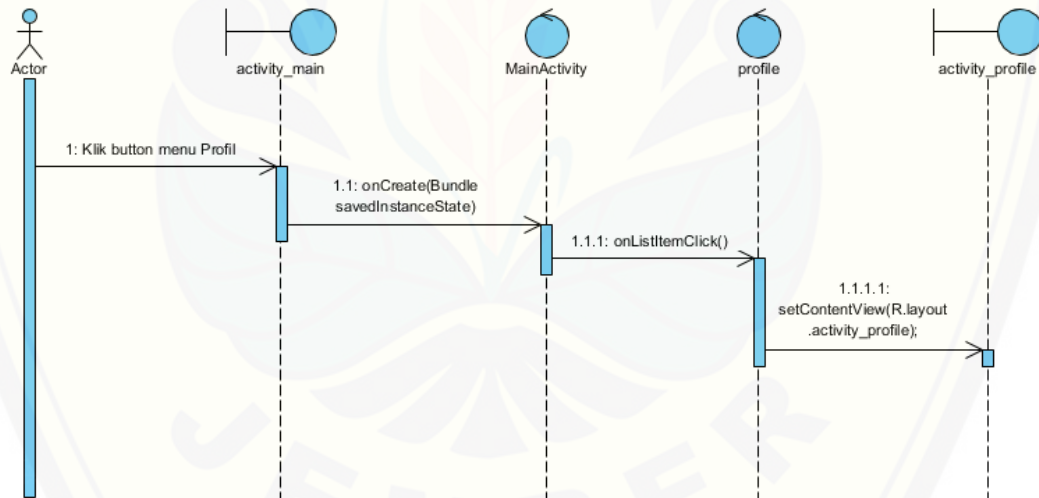
Gambar C.15 Sequence Diagram Pengelolaan Data Penyakit (View Detail salah satu Objek)

C.16 Sequence Diagram View Panduan



Gambar C.16 Sequence Diagram View Panduan

C.17 Sequence Diagram View Profile



Gambar C.17 Sequence Diagram View Profile