

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI JENIS BURUNG ENDEMIK SECARA  
FISIOLOGI DENGAN ALGORITMA *DEPTH-FIRST  
SEARCH* (DFS)**

**Oleh :**

**Anton Nur Widya M.**

**0651 11 152**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2015**

1 BBTNGGP

P2

0352

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI JENIS BURUNG ENDEMIK SECARA  
FISIOLOGI DENGAN ALGORITMA *DEPTH-FIRST  
SEARCH* (DFS)**

Oleh :  
**Anton Nur Widya M.**  
**0651 11 152**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2015**

**SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI JENIS BURUNG ENDEMIK SECARA  
FISIOLOGI DENGAN ALGORITMA *DEPTH-FIRST  
SEARCH* (DFS)**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Komputer Jurusan Ilmu Komputer  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Oleh :  
Anton Nur Widya M.  
0651 11 152**



**PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2015**



## HALAMAN PENGESAHAN

**JUDUL** : IDENTIFIKASI JENIS BURUNG ENDEMIK SECARA  
FISIOLOGI DENGAN ALGORITMA *DEPTH-FIRST*  
*SEARCH* (DFS)  
**NAMA** : ANTON NUR WIDYA M.  
**NPM** : 065111152

Mengesahkan,

**Pembimbing II**

**Prihastuti Harsani, M.Si**

**Pembimbing I**

**Dra. Sri Setyaningsih, M.Si**

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Ilmu Komputer**  
**FMIPA-UNPAK**

**Prihastuti Harsani, M.Si**

**Dekan**  
**FMIPA-UNPAK**

**Dr. Prasetyorini, MS.**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anton Nur Widya M.  
NPM : 065111152  
Jurusan : Ilmu Komputer  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul : Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi Dengan Algoritma  
*Depth-First Search* (DFS).

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Sejauh yang saya ketahui, karya tulis ini bukan merupakan karya tulis yang pernah dipublikasikan atau sudah pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian di mana sumber informasinya dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kelak dikemudian hari terdapat gugatan, penulis bersedia dikenakan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bogor, Juli 2015



(Anton Nur Widya M.)

## *No Actions!! No Change!!*

*Sebuah Slogan Sederhana Yang Tak Pernah Henti Diberikan Sehingga Menjadi Inspirasi,  
Motivasi Dan Semangat Untuk Menyelesaikan Sebuah Karya Sederhana Ini.*

*Alhamdulillahirabi'alamiin..*

*Rasa Syukur Yang Ku Ucap*

*Atas Cita Yang Usai Ku Gapai*

*Namun..*

*Itu Bukan Akhir Dari Sebuah Cita*

*Melainkan Langkah Awal Menuju Suatu Perjuangan*

*Perjuangan Menuju Satu Kesuksesan*

*Kesuksesan Yang Tidak Datang Dari Orang Lain*

*Namun..*

*Datang Dari Semangat Diri Sendiri*

*Semangat Mewujudkan Mimpi*

*"Bermimpilah Setinggi Langit! Jika Engkau Jatuh, Engkau Akan Jatuh Diantara  
Bintang-Bintang" (Ir. Soekarno)*

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis dilahirkan di Wonogiri pada tanggal 1 Nopember 1992 dari pasangan Bapak Sukadi dan Ibu Supatmi sebagai anak pertama dari dua bersaudara.

Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar yang bertempat di SDN Benda, kemudian tahun 2005 masuk SMPN 1 Cicurug di Sukabumi dan Penulis adalah alumni dari SMAN 1 Cigombong Bogor.

Pada tahun 2011 penulis meneruskan pendidikan ke Universitas Pakuan Bogor, Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Selama di Universitas Pakuan, penulis pernah aktif sebagai anggota di Himpunan Mahasiswa Ilmu Komputer (HIMAKOM) periode 2011-2012 dan Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) periode 2012-2013 menjabat sebagai koordinator bidang olahraga dan pada periode 2013-2014 menjabat sebagai Kepala Bidang 2 BEM. Pada bulan Juli tahun 2015 penulis menyelesaikan penelitian dengan judul IDENTIFIKASI JENIS BURUNG ENDMIK SECARA FISILOGI DENGAN ALGORITMA *DEPTH-FIRST SEARCH* (DFS).







## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis Skripsi ini dengan judul **“IDENTIFIKASI JENIS BURUNG ENDEMIK SECARA FISILOGI DENGAN ALGORITMA *DEPTH-FIRST SEARCH (DFS)*”** dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan ummatnya hingga akhir zaman.

Karya tulis Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Sukadi dan Supatmi selaku orang tua yang telah memberi pengertian, semangat baik moril maupun materil, do'a dan kasih sayang tiada tara.
2. Dr. Prasetyorini, MS. selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Pakuan.
3. Prihastuti Harsani, M.Si. selaku ketua Program Studi Ilmu Komputer dan juga pembimbing II yang telah memberikan masukan dan bimbingan yang sangat bermanfaat.
4. Dra. Sri Setyaningsih, M.Si, selaku Dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan-masukan dan bimbingan yang sangat bermanfaat.
5. Ardi Andono, STP, MSc. selaku Kasie Pengelola Taman Nasional Wilayah PTN 1 Cibodas, BBTNGGP yang telah memberikan masukan dan bimbingannya yang sangat bermanfaat.
6. Hilda Yuliana yang telah memberikan semangat dan motivasi.
7. Kawan-kawan 2011 seperjuangan di Lembaga Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam meliputi Badan Legislatif Mahasiswa (BLM), Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) dan Himpunan Mahasiswa Jurusan atas segala motivasi dan perjuangannya.
8. Dimas, Sasmitha, Arif R. dan Kawan-kawan ILKOM *Elite Force (EF)* yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung.
9. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan segala dukungan, semangat, bantuan secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari karya tulis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan karya tulis ini. Mudah mudahan Allah SWT akan membalas semua kebaikan kepada pihak yang membantu. Akhir kata semoga karya tulis ini bermanfaat sesuai dengan maksud dan tujuannya khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya kita semua. Aamiin..

Bogor, Juli 2015

Anton Nur Widya M.

## RINGKASAN

**Anton Nur Widya M. 2015.** Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi Dengan Algoritma *Depth-First Search* (DFS). Dibawah bimbingan Sri Setyaningsih dan Prihastuti Harsani.

Identifikasi jenis burung secara fisiologi sering dilakukan oleh para ahli, peneliti dan juga pecinta burung di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dengan berpedoman pada buku panduan. Seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama pada bidang *ornitolog* para peneliti tertarik mengembangkan kepakarannya kedalam sebuah sistem komputer agar dapat berguna bagi para peneliti dan pecinta burung.

Fisiologi burung merupakan suatu ciri fisik burung yang merupakan identitas suatu jenis burung yang dapat dilihat secara kasat mata manusia seperti hiasan pada bagian atas kepala, panjang sayap dan ekor, warna bulu, warna paruh dan warna kaki. Berbeda dengan metode penelitin sebelumnya yang menggunakan *forward chaining* dan bersifat statis, sehingga menghasilkan rule yang sedikit berdasarkan jenis burung yang sudah diinputkan sebelumnya. Dibandingkan dengan identifikasi jenis burung endmik secara fisiologi dengan algoritma *depth-first search* (DFS) ini, walaupun masih sama menggunakan metode *forward chaining*, pada penelitian ini digabungkan dengan pencarian DFS dan bersifat dinamis sehingga sistem memiliki pengetahuan yang luas dan dalam pencarian jenis burung menjadi lebih spesifik.







## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xi</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
1.3 Ruang Lingkup .....	2
1.4 Manfaat .....	3
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 <b>4</b>
2.1 Landasan Teori .....	4
2.1.1. Taman Nasional Gunung Gede Pangrango .....	4
2.1.2. Sistem Pakar .....	4
2.1.2.1. Definisi Sistem Pakar .....	4
2.1.2.2. Struktur Sistem Pakar .....	4
2.1.3. Definisi Burung.....	5
2.1.4. Definisi Spesies Endemik .....	5
2.1.5. Definisi Fisiologi.....	6
2.1.6. PHP ( <i>Hypertext PreProcessor</i> ) dan JavaScript .....	6
2.1.7. <i>Database MySql</i> .....	7
2.1.8. <i>Twitter Bootstrap</i> .....	7
2.1.9. Aturan Produksi ( <i>Production Rule</i> ) .....	7
2.1.10. <i>Forward Chaining</i> .....	7
2.1.11. <i>Depth-first search</i> .....	8
2.2. Penelitian Terdahulu .....	9
2.3. Tabel Perbandingan .....	10
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	 <b>11</b>
3.1. Metode Penelitian .....	11
3.1.1. Pengumpulan Data .....	11
3.1.2. Analisa Sistem Pakar (ESDLC) .....	11
3.1.2.1. Fase I, Inisialisasi Kasus .....	12
3.1.2.2. Fase II, Analisa Data Sistem Pakar .....	13
3.1.2.3. Fase III, Prototipe Dasar Kasus.....	13
3.1.2.4. Fase IV, Pengembangan Sistem .....	13
3.1.2.5. Fase V, Implementasi Sistem.....	14
3.1.2.6. Fase VI, Implementasi Lanjutan .....	14

3.2. Waktu dan Tempat.....	14
3.3. Alat dan Bahan.....	14
3.3.1. Alat Penelitian .....	14
3.3.2. Bahan Penelitian .....	14
<b>BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI.....</b>	<b>15</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	15
4.2. Fase I, Inisialisasi Kasus .....	15
4.3. Fase II, Analisa Data Sistem .....	18
4.3.1. Mekanisme Inferensi.....	18
4.3.2. <i>Forward Chining</i> .....	21
4.3.3. Teknik Penelusuran ( <i>Depth-first search</i> ) .....	22
4.4. Fase III, Prototipe Dasar Kasus .....	22
4.5. Fase IV, Pengembangan Sistem .....	24
4.5.1. Perancangan Sistem.....	24
4.5.1.1. Arus Data ( <i>Flowchart</i> ).....	24
4.5.1.2. Perancangan Prosedural .....	26
4.5.2. Analisis Dan Desain Sistem.....	26
4.5.2.1. <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) .....	26
4.5.2.2. Perancangan <i>Database</i> .....	27
4.5.2.3. Perancangan <i>User Interface</i> .....	28
4.6. Fase V, Implementasi Sistem .....	29
4.6.1. Pembuatan Logo Sistem .....	29
4.6.2. Pembuatan <i>Database</i> .....	30
4.6.3. Pembuatan <i>Interface</i> Sistem .....	31
4.7. Fase VI, Implementasi Lanjutan .....	31
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>32</b>
5.1. Hasil .....	32
5.2. Pembahasan .....	33
5.2.1. Uji Struktural .....	34
5.2.2. Uji Fungsional.....	35
5.2.3. Uji Validasi .....	35
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>38</b>
6.1. Kesimpulan.....	38
6.2. Saran.....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>39</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Dasar Sistem Pakar .....	5
Gambar 2. Pemanggilan Aplikasi Web Bertipe PHP .....	6
Gambar 3. Diagram Pelacakan Kedepan ( <i>Forward chaining</i> ) .....	8
Gambar 4. Diagram Pohon DFS .....	9
Gambar 5. Fase Pengembangan Sistem Pakar .....	12
Gambar 6. Topografi Burung .....	18
Gambar 7. Kerangka Sistem Pakar .....	18
Gambar 8. Pohon Inferensi Sistem Identifikasi burung .....	22
Gambar 9. Penelusuran DFS Paruh Hitam .....	22
Gambar 10. <i>Flowchart</i> Sistem .....	25
Gambar 11. Diagram Konteks .....	26
Gambar 12. <i>Entitas</i> Utama .....	26
Gambar 13. <i>Entitas</i> User .....	26
Gambar 14. <i>Entitas</i> Jenis Burung .....	26
Gambar 15. <i>Entitas</i> Ciri Burung .....	27
Gambar 16. <i>Entitas</i> Relasi .....	27
Gambar 17. <i>Entitas Relation Diagram</i> .....	27
Gambar 18. Halaman Utama Pengguna .....	28
Gambar 19. Halaman Administrator/Pakar .....	29
Gambar 20. Pembuatan Logo Sistem .....	29
Gambar 21. Pembuatan <i>Database</i> .....	30
Gambar 22. Pembuatan Koneksi <i>Database</i> .....	30
Gambar 23. Pembuatan <i>Interface</i> Sistem .....	31
Gambar 24. Hasil <i>Interface</i> Sistem .....	31
Gambar 25. Hasil Pengujian <i>Rule 1</i> .....	36
Gambar 26. Hasil Pengujian Sistem .....	37



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tabel Perbandingan Penelitian.....	10
Tabel 2. Tabel Keputusan.....	19
Tabel 3. Tabel Jenis Burung.....	20
Tabel 4. Tabel Ciri Burung.....	20
Tabel 5. Tabel <i>User</i> .....	27
Tabel 6. Tabel Jenis Burung.....	28
Tabel 7. Tabel Ciri Burung.....	28
Tabel 8. Tabel Relasi .....	28
Tabel 9. Tabel Tampilan Hasil Sistem.....	32
Tabel 10. Tabel Struktural.....	34
Tabel 11. Tabel Fungsional .....	35
Tabel 12. Tabel Pengujian Manual.....	35
Tabel 13. Tabel <i>Rule 1</i> .....	36
Tabel 14. Tabel Pengujian 2 <i>Rule</i> .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Keputusan .....	42
Lampiran 2. Data Burung .....	44
Lampiran 3. Data Ciri Burung.....	53
Lampiran 4. Surat Keputusan Dekan.....	55
Lampiran 5. Permohonan Kegiatan Penelitian.....	58
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian.....	59
Lampiran 7. Kartu Bimbingan Mahasiswa .....	60





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah menunjukkan kemajuannya yang sangat pesat, sehingga telah banyak membantu manusia dalam mempermudah hampir semua kebutuhannya. Kemudahan ini apabila tidak dipergunakan dengan sebaik mungkin, maka kemudahan yang diberikannya akan membuatnya tertinggal dibandingkan dengan Negara-negara berkembang lainnya. Kemajuan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut akan sangat bermanfaat bagi dunia penelitian yang mana membutuhkan seseorang yang memiliki keahlian (*expertise*) dibidang tertentu.

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango merupakan salah satu taman nasional tertua di Indonesia, yang luasnya sekitar 22.851,03 hektar sesuai berita tata batas di tahun 1980. Taman ini mempunyai peranan yang penting dalam sejarah konservasi di Indonesia, tidak hanya sebagai habitat berbagai macam jenis flora tetapi juga terdapat beragam jenis fauna endemik seperti halnya jenis spesies burung yang ada 251 dari 450 spesies burung di Jawa yang mendekati kepunahan menghuni kawasan taman nasional gunung gede pangrango. Dengan dukungan para ahli burung (*Ornitolog*) Internasional menetapkan kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai daerah penting bagi burung (IBA) dan daerah penting bagi burung endemik (EBA). (Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede pangrango, 2013)

Seorang ahli burung pastilah menguasai terhadap bidang yang digelutinya berdasarkan ilmu dan pengalaman yang diperolehnya. Hasil analisa yang diberikan seorang *Ornitolog* dalam sebuah identifikasi sangat dapat dipercaya. Banyak dan beragamnya jenis spesies burung yang ada di kawasan taman nasional, menyulitkan memperoleh informasi yang dicari khususnya mencari burung endemik taman nasional. Pengelolaan informasi dari ahli burung di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango masih sangatlah minim. Terlebih dengan tidak tersedianya informasi khusus mengenai beragam jenis spesies burung endemik yang ada, sehingga dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan jawaban tanpa harus mendatangkan seorang ahli (*expert*).

Sistem pakar dibuat dengan tujuan untuk dapat menyelesaikan suatu masalah yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan oleh para ahli. Pembuatan sistem pakar bukan untuk menggantikan ahli itu sendiri melainkan dapat digunakan sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Dengan sistem pakar, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli di bidangnya atau dengan mencari referensi buku yang berkaitan dengan apa yang dicarinya. Sudah banyak sistem pakar yang dikembangkan di berbagai bidang yakni bidang kedokteran, ekonomi, elektronika, komputer, pertanian dan bidang lainnya.

Pada dasarnya sistem pakar telah banyak dibahas oleh beberapa peneliti seperti M. Henry K. dengan penelitiannya yang berjudul "Sistem Pakar Dalam Identifikasi Hewan Dan Tumbuhan Dengan Bahasa Turbo Prolog", objek yang diterapkan dalam lingkup hewan dan tumbuhan sehingga tidak terfokus pada salah satu lingkup penelitian. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian tersebut menggunakan prolog dan metode yang digunakannya *Depth First Search*. Hasil akhir pada penelitian tersebut hanyalah berupa aplikasi simulasi.



Andrie Heryanto dengan penelitiannya yang berjudul “Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak-Pengembangan Sistem Pakar Identifikasi Ikan Hias Laut (SisKaFiKanHiaLa)”, objek yang diterapkan dalam lingkup ikan hias laut dan terfokus pada satu lingkup penelitian. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C# dengan tools *Visual Studio* dan metode yang digunakannya *forward chaining*. Hasil akhir pada penelitian tersebut berupa aplikasi desktop.

Nida’ul Hasanati dengan penelitiannya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pakar Berbasis WEB untuk Mendiagnosis Jenis Burung Air: *Waterbird Exsys*”, objek yang diterapkan dalam lingkup hewan yaitu burung air sehingga terfokus pada satu lingkup penelitian. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian ini dengan tools *e2glite expert system shell*, dan metode yang digunakannya *backward chaining*. Hasil akhir pada penelitian tersebut berupa aplikasi *website*.

Antonius Januar Prasetya dengan penelitiannya yang berjudul “Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Jenis Anjing Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis *Windows Phone*”, objek yang diterapkan dalam lingkup hewan yaitu anjing sehingga terfokus pada satu lingkup penelitian. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam penelitian tersebut menggunakan C# dengan tools *Visual Studio Ultimate 2012* dan metode yang digunakannya *forward chaining*. Hasil akhir pada penelitian tersebut berupa aplikasi *mobile (windows phone)*.

Mengacu pada permasalahan di atas, untuk memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang terfokus dengan jenis spesies burung endemik agar dapat memberikan suatu alternatif solusi dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Yaitu membangun sistem yang digunakan untuk membantu dalam identifikasi jenis burung endemik. Dengan Penyajian berbasis *website* dan *user friendly* akan lebih membantu memberikan gambaran yang jelas dan akurat mengenai jenis spesies burung. Oleh karena itu, dalam penyusunan Penelitian ini penulis mengangkat judul “Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi Dengan Algoritma *Depth-First Search* (DFS)”.

## 1.2. Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk membangun sistem pakar yang melakukan identifikasi jenis burung endemik dikawasan taman nasional gunung gede pangrango berdasarkan basis pengetahuan menggunakan representasi pengetahuan *production rule* (aturan produksi) dengan pendekatan runut maju (*forward chaining*) dan metode pencarian *depth-first search*.

## 1.3. Ruang Lingkup

Penulis membuat ruang lingkup yang dijadikan pedoman dalam pelaksanaan penelitian, yaitu:

1. Sistem pakar ini dibatasi pada 11 jenis burung endemik taman nasional gunung gede pangrango, seperti;

- |   |   |
|---|---|
| 1). Elang Jawa ( <i>Spizaetus bartelsi</i> )            | 5). Ciung Mungkal Jawa ( <i>Cochoa azurea</i> )         |
| 2). Puyuh Gonggong Jawa ( <i>Arborophila javanica</i> ) | 6). Tesia Jawa ( <i>Tesia superciliaris</i> )           |
| 3). Celepuk Jawa ( <i>Otus angelinae</i> )              | 7). Kipasan Ekor Merah ( <i>Rhipidura phoenicurus</i> ) |
| 4). Walet Gunung ( <i>Collocalia vulcanorum</i> )       |   |

- |  |  |
|--|--|
| 8). Luntur Gunung ( <i>Harpactes reinwardtii</i> ) | 10). Opor Jawa ( <i>Lophozosterops javanicus</i> ) |
| 9). Cerebet Jawa ( <i>Psaltia exilis</i> )         | 11). Kenari Melayu ( <i>Serinus estherae</i> )     |

2. Input berupa ciri fisik/Topografi (Hiasan pada bagian atas kepala, warna bulu, warna ekor, warna paruh dan warna kaki) pada burung.
3. Output yang dihasilkan berupa jenis atau nama spesies burung.
4. Menggunakan representasi pengetahuan aturan produksi (*production rule*) dengan pendekatan runut maju (*forward chaining*) dan metode pencarian *depth-first search*.
5. Perancangan program aplikasi sistem pakar ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan penyimpanan data-data penunjang menggunakan *database MySQL*.
6. Hasil akhir berupa aplikasi sistem pakar berbasis *website*.

#### 1.4. Manfaat

Adapun manfaat dari sistem yang akan dibuat ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui rancangan sistem pakar yang dibangun dengan menggunakan PHP dan MySQL.
2. Guna membangun sistem yang terintegrasi dengan baik, sehingga dapat memudahkan bagi pihak-pihak terkait khususnya atau siapapun yang membutuhkan sistem ini.
3. Menyajikan suatu sistem yang dapat membantu pengguna dalam mengidentifikasi jenis spesies burung endemik di kawasan taman nasional gunung gede pangrango.
4. Referensi dalam mencari jenis spesies burung endemik di kawasan taman nasional.
5. Membantu pakar burung (*Ornitolog*) melestarikan kepakarannya.
6. Sebagai dokumentasi kepakaran.







## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Landasan Teori

#### 2.1.1. Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango merupakan salah satu taman nasional tertua di Indonesia, yang luasnya sekitar 22.851,03 hektar sesuai berita tata batas di tahun 1980. Taman ini mempunyai peranan yang penting dalam sejarah konservasi di Indonesia, tidak hanya sebagai habitat berbagai macam jenis flora tetapi juga terdapat beragam jenis fauna endemik seperti halnya jenis spesies burung yang ada 251 dari 450 spesies burung di Jawa yang mendekati kepunahan menghuni kawasan taman nasional gunung gede pangrango. Dengan dukungan para ahli burung (*Ornitolog*) Internasional menetapkan kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango sebagai daerah penting bagi burung (IBA) dan daerah penting bagi burung endemik (EBA). (Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede pangrango, 2013: 23-27)

#### 2.1.2. Sistem Pakar

##### 2.1.2.1. Definisi Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) dibuat bertujuan untuk dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya bisa diselesaikan oleh para ahli. Pembuatan sistem pakar bukan untuk menggantikan ahli itu sendiri melainkan dapat digunakan sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain:

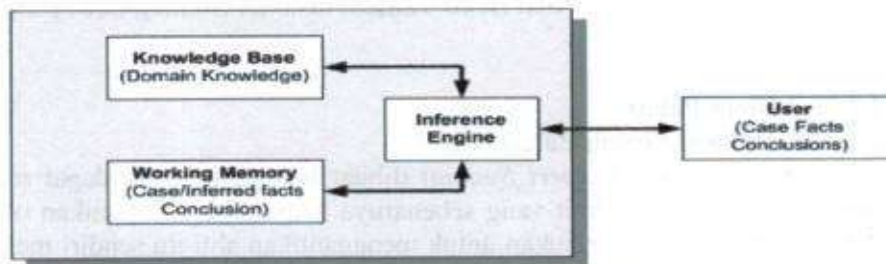
1. Menurut Durkin : Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio : Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley : Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar. (Kusumadewi, 2003 )

##### 2.1.2.2. Struktur Sistem Pakar

Secara umum struktur sebuah sistem pakar terdiri atas 3 komponen utama yaitu: knowledge base, working memory, dan inference engine. Lihat **Gambar 1**.

1. **Knowledge base**, (basis pengetahuan) adalah bagian dari sebuah sistem pakar yang mengandung/menyimpan pengetahuan (domain knowledge). Knowledge base yang dikandung oleh sebuah sistem pakar berbeda antara satu dengan yang lain tergantung pada bidang kepakaran dari sistem yang dibangun. Misalnya, medical expert system akan memiliki basis pengetahuan tentang hal-hal yang berkaitan dengan medis. Knowledge base direpresentasikan dalam berbagai macam bentuk, salah satunya adalah dalam bentuk sistem berbasis aturan (*ruled-based system*).

2. **Working memory**, mengandung/menyimpan fakta-fakta yang ditemukan selama proses konsultasi dengan sistem pakar. Selama proses konsultasi, user memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan. Kemudian sistem akan mencari padanan tentang fakta tersebut dengan informasi yang ada dalam knowledge base untuk menghasilkan fakta baru. Sistem akan memasukkan fakta baru ini ke dalam working memory. Jadi working memory menyimpan informasi tentang fakta-fakta yang dimasukkan oleh user ataupun fakta baru hasil kesimpulan dari sistem.
3. **Inference engine**, bertugas mencari padanan antara fakta yang ada di dalam working memory dengan fakta-fakta tentang domain knowledge tertentu yang ada di dalam knowledge base, selanjutnya inference engine akan menarik/mengambil kesimpulan dari problem yang diajukan kepada sistem.



**Gambar 1.** Struktur Dasar Sistem Pakar.

### 2.1.3. Definisi Burung

Burung termasuk dalam kelas Aves, sub Phylum Vertebrata dan masuk ke dalam Phylum Chordata, yang diturunkan dari hewan berkaki dua. burung sebagai hewan yang memiliki bulu, tungkai atau lengan depan termodifikasi untuk terbang, tungkai belakang teradaptasi untuk berjalan, berenang dan hinggap, paruh tidak bergigi, jantung memiliki empat ruang, rangka ringan, memiliki kantong udara, berdarah panas, tidak memiliki kandung kemih dan bertelur.

Burung dibagi dalam 29 ordo yang terdiri dari 158 famili, merupakan salah satu diantara kelas hewan bertulang belakang. Burung berdarah panas dan berkembangbiak melalui telur. Tubuhnya tertutup bulu dan memiliki bermacam-macam adaptasi untuk terbang. Burung memiliki pertukaran zat yang cepat karena terbang memerlukan banyak energi. Suhu tubuhnya tinggi dan tetap sehingga kebutuhan makanannya banyak. (Ensiklopedi Indonesia, 1992; Darmawan, 2006).

### 2.1.4. Definisi Spesies Endemik

Spesies endemik merupakan gejala alami sebuah biota untuk menjadi unik pada suatu wilayah geografi tertentu. Sebuah spesies bisa disebut endemik jika spesies tersebut merupakan spesies asli yang hanya bisa ditemukan di sebuah tempat tertentu dan tidak ditemukan di wilayah lain. Wilayah di sini dapat berupa pulau, negara, atau zona tertentu. Perbedaan yang harus diperhatikan adalah spesies asli belum tentu spesies endemik. Namun spesies endemik pastilah spesies asli wilayah tersebut.

Sumber: <http://alamendah.org/2010/12/10/pengertian-spesies-asli-endemik-dan-introduksi/>, 28 Januari 2015 : 14:45 WIB



### 2.1.5. Definisi Fisiologi

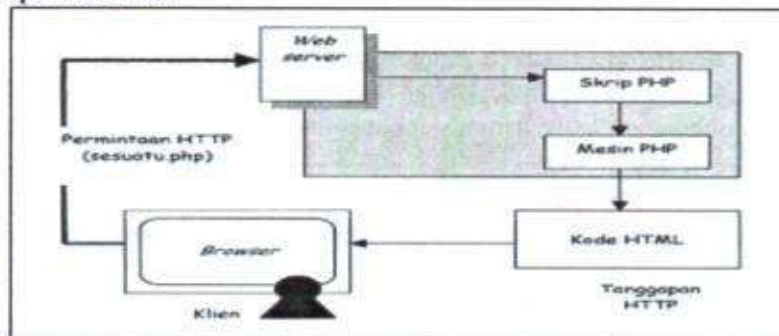
Fisiologi adalah salah satu dari cabang-cabang biologi yang mempelajari berlangsungnya sistem kehidupan. Istilah "fisiologi" dipinjam dari bahasa Belanda, *physiologie*, yang dibentuk dari dua kata Yunani Kuna: φύσις, *physis*, berarti "asal-usul" atau "hakikat" dan λογία, *logia*, yang berarti "kajian". Istilah "faal" diambil dari bahasa Arab, berarti "pertanda", "fungsi", "kerja".

Sumber: <http://id.wikipedia.org/wiki/Fisiologi>, 28 Januari 2015 : 14.55 WIB

### 2.1.6. PHP (Hypertext PreProcessor) dan Javascript

Menurut dokumen resmi PHP, PHP merupakan singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor. Ia merupakan bahasa berbentuk skrip yang ditempatkan dalam server. Hasilnya yang dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan browser.

Secara khusus, PHP dirancang untuk membentuk aplikasi web dinamis. Artinya dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya anda bisa menampilkan isi database ke halaman web. Pada prinsipnya PHP mempunyai fungsi yang sama dengan skrip-skrip seperti ASP (active server page), cold fusion, ataupun perl. Namun perlu diketahui bahwa PHP sebenarnya bisa dipakai secara command line. Artinya, skrip PHP dapat dijalankan tanpa melibatkan web server maupun browser.



Gambar 2. Pemanggilan Aplikasi Web Bertipe PHP (Kadir, 2008)

Javascript adalah bahasa scripting yang populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar browser populer seperti Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Netscape dan Opera. Kode Javascript dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan tag SCRIPT. (Sunnyoto, 2007)

Beberapa hal tentang Javascript :

1. Javascript didesain untuk menambah interaktif suatu web
2. Javascript merupakan sebuah bahasa scripting.
3. Bahasa scripting merupakan bahasa pemrograman yang ringan.
4. Javascript berisi baris kode yang dijalankan di komputer (web browser).
5. Javascript biasanya disisipkan (embedded) dalam halaman HTML.
6. Javascript adalah bahasa interpreter (yang berarti skrip dieksekusi tanpa proses kompilasi).
7. Setiap orang dapat menggunakan Javascript tanpa membayar lisensi.

### 2.1.7. Database MySQL

Database adalah Struktur penyimpanan data. Untuk menambah, mengakses dan memperoses data yang disimpan dalam sebuah database komputer, diperlukan system manajemen database seperti MYSQL Server. (Kustiyahningsih, 2011)

Mysql adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal. Kepopulerannya disebabkan mysql menggunakan sql sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya. Selain itu, ia bersifat open source (anda tidak perlu membayar untuk menggunakannya) pada berbagai platform (kecuali untuk jenis enterprise, yang bersifat komersial). Mysql termasuk jenis RDBMS (relational database management system). Itulah sebabnya, istilah seperti table, baris, dan kolom digunakan pada mysql. Pada mysql, sebuah database mengandung satu kata atau sebuah table. Table terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah kolom. (Kadir, 2008)

### 2.1.8. Twitter Bootstrap

*Twitter Bootstrap* adalah sebuah alat bantu untuk membuat sebuah tampilan halaman *website* yang dapat mempercepat pekerjaan seorang pengembang *website* ataupun pendesain halaman *website*. Sesuai namanya, *website* yang dibuat dengan alat bantu ini memiliki tampilan halaman yang sama / mirip dengan tampilan halaman *Twitter* atau desainer juga dapat mengubah tampilan halaman *website* sesuai dengan kebutuhan.

*Twitter Bootstrap* dibangun dengan teknologi HTML dan CSS yang dapat membuat layout halaman *website*, tabel, tombol, *form*, navigasi, dan komponen lainnya dalam sebuah *website* hanya dengan memanggil fungsi CSS (class) dalam berkas *HTML* yang telah didefinisikan. Selain itu juga terdapat komponen-komponen lainnya yang dibangun menggunakan *JavaScript*.

Sumber: [http://id.wikipedia.org/wiki/Twitter\\_Bootstrap](http://id.wikipedia.org/wiki/Twitter_Bootstrap), 28 Januari 2015 : 15.00 WIB

### 2.1.9. Aturan Produksi (Production Rule)

Aturan produksi adalah salah satu representasi pengetahuan yang menghubungkan premis dengan konklusi dan merupakan jenis representasi pengetahuan yang paling umum digunakan karena memiliki keuntungan yang lebih dibandingkan dengan kekurangannya. Pada dasarnya aturan ini adalah aturan (*rule*) yang berupa :

1. *Antecedent*, yaitu bagian yang mengekspresikan situasi atau premis (pernyataan berawalan IF).
2. *Konsekuensi*, yaitu bagian yang menyatakan suatu tindakan tertentu atau konklusi yang diterapkan jika suatu situasi atau premis bernilai benar (pernyataan berawalan THEN).

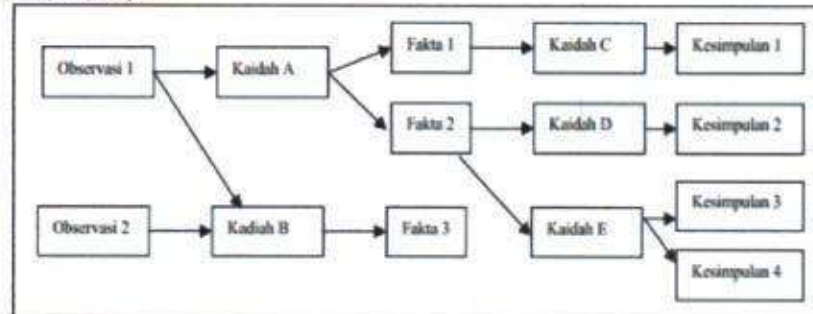
### 2.1.10. Forward Chaining

*Forward Chaining* atau disebut juga penalaran maju adalah aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. *Inference Engine* akan mencocokkan fakta atau statement dalam *Knowledge Base* dengan situasi yang dinyatakan dalam rule bagian IF. Jika fakta yang ada dalam *Knowledge Base* sudah sesuai dengan kaidah IF, maka rule itu distimulasi dan rule berikutnya diuji. Proses pengujian rule satu demi satu berlanjut sampai satu putaran lengkap melalui seluruh perangkat rule. (Andi, 2003).



Adapun tipe sistem yang dapat menggunakan teknik pelacakan *forward chaining*, yakni :

1. Sistem yang direpresentasikan dengan satu atau beberapa kondisi.
2. Untuk setiap kondisi, sistem mencari rule-rule dalam *knowledge base* untuk rule-rule yang berkorespondensi dengan kondisi dalam bagian *if*.
3. Setiap rule dapat menghasilkan kondisi baru dari konklusi yang diminta pada bagian *then*. Kondisi baru ini dapat ditambahkan ke kondisi lain yang sudah ada.
4. Setiap kondisi yang ditambahkan ke sistem akan diproses. Jika ditemui suatu kondisi, sistem akan kembali ke langkah 2 dan mencari rule-rule dalam *knowledge base* kembali. Jika tidak ada konklusi baru, sesi ini berakhir. (Subakti, 2002).



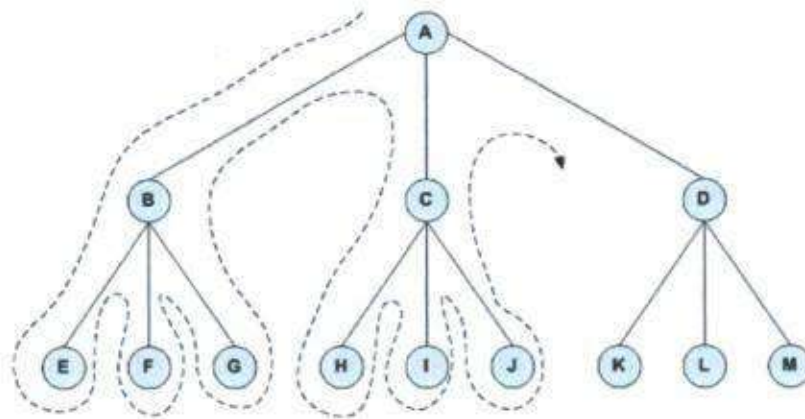
**Gambar 3.** Diagram pelacakan ke depan (*forward chaining*)

Jika klausa premis sesuai dengan situasi (bernilai true), maka proses akan meng-assert konklusi. *Forward chaining* juga digunakan jika suatu aplikasi menghasilkan *tree* yang lebar dan tidak dalam.

#### 2.1.11. *Depth-first search*

*Depth-first search* (DFS) melakukan proses searching sistematis buta yang melakukan ekspansi sebuah path (jalur) menuju penyelesaian masalah sebelum melakukan eksplorasi terhadap path yang lain. Proses searching mengikuti sebuah path tunggal sampai menemukan goal atau dead end. Apabila proses searching menemukan dead-end, DFS akan melakukan penelusuran balik ke node terakhir untuk melihat apakah node tersebut memiliki path cabang yang belum dieksplorasi. Apabila cabang ditemukan, DFS akan melakukan cabang tersebut. Apabila sudah tidak ada lagi cabang yang dapat dieksplorasi, DFS akan kembali ke node parent dan melakukan proses searching terhadap cabang yang belum dieksplorasi dari node parent sampai menemukan penyelesaian masalah. Urutan proses searching DFS ditunjukkan dalam Gambar 4 adalah: A, B, E, F, G, C, ...





**Gambar 4.** Diagram Pohon DFS

## 2.2. Penelitian Terdahulu

1. Nama Peneliti : Henry K, M. (2003)  
 Judul : Sistem Pakar Dalam Identifikasi Hewan Dan Tumbuhan Dengan Bahasa Turbo Prolog.  
 Isi : Penelitian ini memaparkan tentang identifikasi hewan dan tumbuhan berdasarkan ciri-ciri khusus yang dimilikinya. Dibangun menggunakan pemrograman *Turbo Prolog 2.0 Borland International*.
2. Nama Peneliti : Andrie Heryanto (2009)  
 Judul : Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak-Pengembangan Sistem Pakar Identifikasi Ikan Hias Laut (SisKaFiKanHiaLa)"  
 Isi : Penelitian ini memaparkan tentang Mengidentifikasi ciri-ciri dan menampilkan hasil identifikasi jenis ikan hias laut dengan menggunakan metode *forward chaining* dan Membangun aplikasi sistem pakar identifikasi jenis ikan hias laut berbasis *Windows(desktop)* dengan bahasa pemrograman *C#* dan tools *Visual Studio*.
3. Nama Peneliti : Nida'ul Hasanati (2012)  
 Judul : Rancang Bangun Sistem Pakar Berbasis WEB untuk Mendiagnosis Jenis Burung Air: *Waterbird Exsys*  
 Isi : Penelitian ini memaparkan tentang Mengidentifikasi ciri-ciri dan menampilkan hasil diagnosis jenis burung air dengan menggunakan metode *backward chaining* dan Membangun aplikasi rancang bangun sistem pakar berbasis *Website* untuk mendiagnosa jenis burung air dengan bahasa pemrograman dan tools *e2glite expert system shell*.

4. Nama Peneliti : Antonius Januar Prasetia (2014)  
 Judul : Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Jenis Anjing Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis *Windows Phone*.  
 Isi : Penelitian ini memparkan tentang Mengidentifikasi ciri-ciri dan menampilkan hasil identifikasi jenis anjing dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan Membangun aplikasi sistem pakar identifikasi jenis anjing berbasis *Windows Phone* dengan bahasa pemrograman C# dan tools *Visual Studio Ultimate 2012*.

### 2.3. Tabel Perbandingan

Perbandingan penelitian terdahulu dari setiap peneliti disajikan dalam Tabel 1

**Tabel 1.** Tabel Perbandingan Penelitian

No	Nama Peneliti	Jenis Aplikasi				Metode			Bahasa Pemrograman				Data base	
		Tanpa App	Mobile	Desktop	Website	Forward Chaining	Backward Chaining	DFS	Turbo Prolog	C#	Shell	PHP	Ya	Tidak
1.	M. Henry K. (2003)	✓	-	-	-	✓	-	✓	✓	-	-	-	-	✓
2.	Andrie Heryanto (2009)	-	-	✓	-	✓	-	-	-	✓	-	-	✓	-
3.	Nida'ul H. (2012)	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-	✓	-	-	✓
4.	Antonius Januar P. (2014)	-	✓	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	✓	-
5.	Anton Nur Widya M. (2015) *	-	-	-	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓	✓	-

Berdasarkan tabel perbandingan penelitian diatas, sistem yang akan dibuat disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat saat ini yaitu dengan jenis aplikasi berbasis *website* yang dapat diakses tidak hanya menggunakan *PC* akan tetapi dapat menggunakan *Smartphone*. Digunakannya representasi pengetahuan *production rule* dengan pendekatan *forward chaining* dan metode *depth-first search* yang dapat memproses berdasarkan sejumlah fakta yang ada, sehingga didapatkan konklusi sesuai dengan fakta-fakta tersebut.







## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Metode Penelitian**

Metode penelitian pada Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi Dengan Algoritma *Depth-First Search* (DFS) Berbasis *Website* merujuk pada laporan skripsi (Kasmui, 2011) yang akan diuraikan sebagai berikut :

##### **3.1.1. Pengumpulan Data**

Proses dasar untuk memahami mengapa sebuah sistem harus dibangun. Pada tahap ini diperlukan analisa kelayakan dengan mencari data untuk mempermudah dalam pembangunan suatu aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini terdapat beberapa teknik dalam pengumpulan data, seperti;

###### **1. Teknik Observasi**

Pengertian observasi adalah pengamatan langsung suatu kegiatan yang sedang dilakukan (Jogiyanto H.M., 2005:623). Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data langsung terjun kelapangan yang tidak hanya mengukur sikap dari responden (wawancara dan angket) namun juga dapat digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang terjadi (situasi, kondisi).

###### **2. Teknik Interview/Wawancara**

Teknik wawancara atau tanya jawab langsung dengan pihak-pihak terkait dalam hal ini, guna mendapatkan informasi – informasi untuk perancangan sesuai dengan tujuan semula.

###### **3. Teknik Kepustakaan**

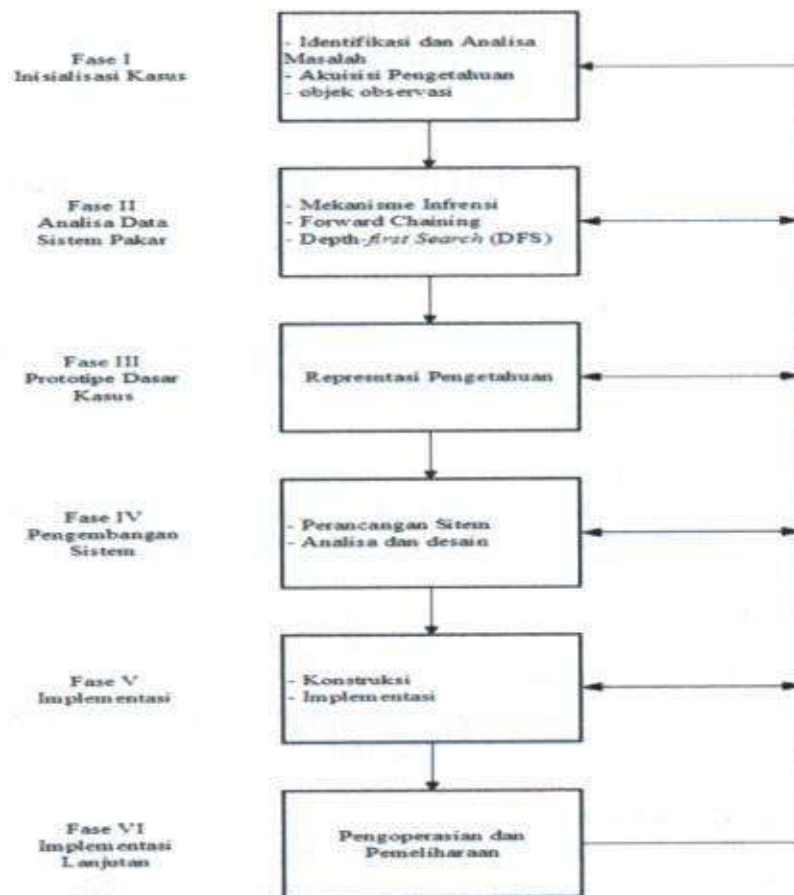
Tahap mengumpulkan data melalui buku-buku dan sumber-sumber lain seperti internet yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi.

##### **3.1.2. Analisa Sistem Pakar (ESDLC)**

Pengembangan sistem dapat diartikan sebagai sebuah proses pengembangan terstandarisasi yang mendefinisikan satu set aktivitas, metode, praktik terbaik, dan perangkat terotomatisasi yang akan digunakan oleh para pengembang sistem dan manajer proyek untuk mengembangkan dan berkesinambungan memperbaiki sistem informasi dan perangkat lunak. (Whitten, 2004)

Dalam pengembangan sistem pakar ini, metodologi yang digunakan adalah *Expert System Development Life Cycle (ESDLC)* yang dapat merepresentasikan kebutuhan pada pengembangan sistem pakar identifikasi burung endemik secara fisiologi dengan algoritma *depth-first search*. *ESDLC* melibatkan enam tahap siklus pengembangan, yaitu: fase inisialisasi kasus, fase analisa data sistem pakar, fase prototipe dasar kasus, fase pengembangan sistem, fase implementasi, dan fase implementasi lanjutan. Tahapan *Expert System Development Life Cycle (ESDLC)* dapat terlihat pada Gambar 5 berikut ini :





**Gambar 5. Fase Pengembangan Sistem Pakar**

### 3.1.2.1. Fase I, Inisialisasi Kasus

Tahapan ini merupakan tahapan penentuan hal - hal penting sebagai dasar permasalahan yang akan dianalisis. Tahapan ini merupakan tahap untuk mengkaji dan membatasi masalah yang akan diimplementasikan dalam sistem. (Andi, 2003)

Tahapan inisialisasi kasus terdapat didalamnya identifikasi masalah yang berhubungan dengan pengenalan situasi/lingkungan penyebab timbulnya masalah. Dan juga analisa masalah yang meliputi evaluasi karakteristik dari masalah yang ada, serta penjelasan dari proses input dan output-nya. Tahap inisialisasi kasus adalah sebagai berikut;

#### 1. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini *knowledge engineer* berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai. (Turban, 2005)

#### 2. Objek Observasi

Objek observasi adalah hasil dari klasifikasi beberapa pengetahuan yang disarikan yang didapatkan selama observasi.

### 3.1.2.2. Fase II, Analisa Data Sistem Pakar

Analisis Data Sistem Pakar meliputi mekanisme inferensi dan kreasi cepat dari komponen utama pada sistem pakar pada basis elementer. Dalam tahapan analisa data sistem pakar dilakukan tahapan sebagai berikut :

1. Mekanisme Inferensi

Proses penggabungan banyak aturan berdasarkan data yang tersedia, disebut inferensi, komponen yang melakukan inferensi dalam sistem pakar disebut mesin inferensi. Dua pendekatan populer untuk menarik kesimpulan adalah forward chaining dan backward chaining (Turban, 2005).

2. *Forward Chaining*

*Forward Chaining* atau disebut juga penalaran maju adalah aturan-aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. *Inference Engine* akan mencocokkan fakta atau statement dalam *Knowledge Base* dengan situasi yang dinyatakan dalam rule bagian *IF*. Jika fakta yang ada dalam *Knowledge Base* sudah sesuai dengan kaidah *IF*, maka rule itu distimulasi dan rule berikutnya diuji. Proses pengujian rule satu demi satu berlanjut sampai satu putaran lengkap melalui seluruh perangkat rule.

3. *Depth-first search*

*Depth-first search* (DFS) melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan.

### 3.1.2.3. Fase III, Prototipe Dasar Kasus

*Prototyping* sistem pakar meliputi representasi pengetahuan yang ditangkap dengan sebuah cara yang memungkinkan inferensi dan kreasi cepat dari komponen utama pada sistem pakar pada basis elementer. Pengetahuan yang diperoleh dari pakar atau sekumpulan data harus direpresentasikan dalam format yang dipahami oleh manusia dan dapat dieksekusi pada komputer. Terdapat banyak metode yang berbeda untuk representasi, yang paling populer adalah aturan produksi (*IF-THEN*). (Turban, 2005)

### 3.1.2.4. Fase IV, Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem di sini lebih kepada desain sistem atau perancangan perangkat lunak sistem pakar itu sendiri. Desain sistem adalah sebuah teknik pemecahan masalah yang saling melengkapi (dengan analisis sistem) yang merangkai kembali bagian – bagian komponen menjadi sebuah sistem yang lengkap, sebuah sistem yang diperbaiki (Whitten, 2004). Dalam tahapanya adalah sebagai berikut:

1. Perancangan Sistem

Tahapan perancangan sistem meliputi; merancang *flowchart* dan perancangan procedural. *tools* yang digunakan dalam perancangan ini adalah *Microsoft Office Visio 2013* dan Diaw.

2. Analisis dan Desain Sistem

Tahapan perancangan dalam analisis dan perancangan meliputi; merancang *entity relationship diagram (ERD)*, *database*, dan juga merancang *user interface*.



### 3.1.2.5. Fase V, Implementasi Sistem

Fase implementasi merupakan tahapan untuk mentransformasikan hasil perancangan sistem kedalam program aplikasi. Dengan melakukan pemrograman bahasa komputer, agar konsep perancangan sistem bisa diaplikasikan kedalam komputerisasi dengan bantuan perangkat lunak pendukung.

### 3.1.2.6. Fase VI, Implementasi Lanjutan

Pengembangan sistem diperlukan sehingga sistem yang dibangun tidak menjadi usang dan investasi sistem tidak sia-sia. Hal pengembangan sistem yang paling berguna adalah proses dokumentasi sistem dimana di dalamnya tersimpan tolak ukur pengembangan sistem di masa mendatang (Andi, 2009:21)

## 3.2. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari 2015 sampai April 2015. Waktu pelaksanaan dilaksanakan setiap hari kerja dari senin sampai jum'at mulai pukul 09.00 sampai pukul 15.00 WIB di Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango yang beralamat di Jalan Raya Cibodas PO.BOX 3 Sdl. Cipanas-Cianjur 43253 Tlp/Fax (0263) 512776.

## 3.3. Alat dan Bahan

Dalam pembuatan sistem ini menggunakan alat hardware dan software serta bahan-bahan penunjang sistem.

### 3.3.1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) diantaranya :

#### 1. Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat Keras (*Hardware*) sebagai penunjang pembuatan sistem berupa :

1. CPU Intel®Pentium®Processor (2,2 GHz, 800MHz FSB)
2. VGA Intel®GMA 4500M
3. Memory 1GB DDR2
4. Harddisk 320GB
5. Monitor 14.0" HD LED LCD

#### 2. Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat Lunak (*Software*) sebagai penunjang pembuatan sistem berupa :

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. Sistem Operasi <i>Microsoft Win 7</i> | 5. <i>SublimeText 3</i>         |
| 2. <i>Microsoft Office 2013</i>          | 6. <i>Twitter Bootstrap 3.1</i> |
| 3. <i>Diaw.exe</i>                       | 7. <i>Xampp 1.8.3</i>           |
| 4. <i>Adobe Photoshop CC 2014</i>        | 8. <i>Browser Google Chrome</i> |

### 3.3.2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah data yang diperoleh dari Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango dan buku *literature* yang berkaitan dengan pembuatan sistem ini. Seperti, Buku selayang pandang TNGGP, data spesies burung endemik TNGGP, foto burung, dan buku panduan lapangan burung disumatera, jawa, bali dan klimantan.







## BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

### 4.1. Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini, terlebih dahulu dilakukan penelitian guna mendapatkan data dan informasi yang relevan sehingga mempermudah dalam pembuatan sistem pakar identifikasi jenis burung endemik secara fisiologi dengan algoritma *depth-first search (DFS)*. Adapun penjelasan berdasarkan teknik yang dilakukan adalah sebagai berikut;

#### 1. Observasi

Observasi yang dilakukan adalah tinjauan langsung ke Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango guna mendapatkan data dan informasi yang dapat mendukung penelitian.

#### 2. Interview/Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak terkait, dalam hal ini peneliti mewawancarai bapak Ardi Andono, STP, MSc. selaku KabidWil 1 Cianjur/Kasie Wil 1 Cibodas dan juga sebagai pembimbing lapangan yang mengerti tentang burung yang ada di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGGP).

#### 3. Kepustakaan

Dalam melakukan pengumpulan data, penulis juga mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian ini. Refrensi yang digunakan dalam penelitian ini berupa data hasil observasi dan wawancara, tidak lupa buku Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan sebagai panduan juga acuan untuk identifikasi. Selain itu data dan informasi penunjang penyusunan laporan dapat dilihat pada daftar pustaka.

### 4.2. Fase 1, Inisialisasi Kasus

Permasalahan yang ditentukan pada kasus ini adalah jenis spesies burung endemik TNGP yang dapat diamati secara fisiologi/topografi dari burung tersebut. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan sebelumnya, kemudian dilakukan analisa dan pembatasan masalah yang akan diimplementasikan kedalam sitem yang akan dibangun.

#### 1. Akuisisi Pengetahuan

Tahap ini merupakan tahapan untuk mengolah informasi yang berisi fakta dan penalaran seorang ahli (sumber pengetahuan) agar dapat diserap dan ditransformasikan kedalam komputer. Dari hasil pengumpulan data, didapat pengetahuan yang dapat menjadi acuan dalam tahap menentukan *rule system* yang akan dibuat.

Berdasarkan batasan masalah dan pengetahuan yang telah didapat dari pakar dan kepustakaan, didapat hasilnya yaitu :

##### 1) Elang Jawa (*Spizaetus bartelsi*)

Deskripsi : Berukuran besar (60 cm), dengan jambul menonjol. Dewasa: Jambul, Mahkota, dan garis kumis hitam; bagian sisi dan tengkuk coklat berangan. Punggung dan sayap coklat gelap, ekor coklat bergaris hitam, tenggorokan putih dengan strip hitam ditengahnya. Bagian bawah yang lain keputih-putihan, bercoretan coklat gelap pada dada dan bergaris tebal coklat gelap pada perut. Burung muda:

kepala dan bagian bawah kuning tua kemerahan. Terdapat burung dengan bulu peralihan antara muda dan dewasa. Iris abu-abu (muda) dan kuning (dewasa), paruh kehitaman, sera gelap, kaki kuning, tungkai berbulu dan bergaris-garis melintang.

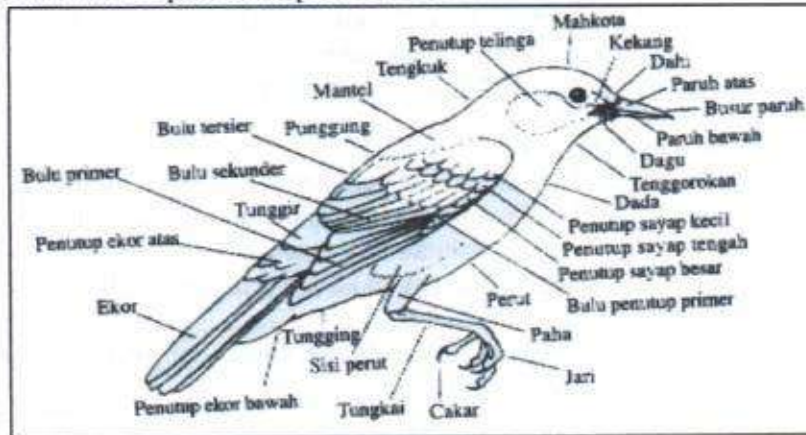
- 2) Puyuh Gonggong Jawa (*Arborophila javanica*)  
Deskripsi : Berukuran sedang (25 cm), ditandai warna suram. Tiga ras dibedakan menurut perbedaan pola kepala. Semuanya mempunyai warna jingga kemerahan dan tanda hitam pada kepala serta warna kehitaman pada kalung leher. Dada, punggung, dan ekor keabu-abuan bergaris hitam. Sayap kecoklatan dengan garis-garis hitam dan bintik-bintik. Tubuh bagian bawah coklat kemerahan. Iris abu-abu, paruh hitam, kaki merah.
- 3) Celepuk Jawa (*Otus angelinae*)  
Deskripsi : Berukuran kecil (20 cm), berwarna gelap, berkas telinga mencolok, alis putih. Tubuh bagian atas coklat keabu-abuan, bercoret rapat, dan bercak-bercak hitam. Tubuh bagian bawah bergaris dan bercoret hitam pada dada, keputih-putihan pada perut. Iris keuning emas, paruh kuning, kaki kuning kotor.
- 4) Walet Gunung (*Collocalia vulcanorum*)  
Deskripsi : Berukuran agak besar (14 cm), berwarna kehitaman. Sayap panjang, ekor sedikit menggarpu. Warna tunggir bervariasi, dari keabu-abuan sampai segelap punggungnya. Kaki tidak atau sedikit berbulu. Iris gelap, paruh dan kaki hitam.
- 5) Luntur Gunung (*Harpactes reinwardti*)  
Deskripsi : Berukuran besar (34 cm), berwarna hijau dan kuning. Dewasa: tubuh bagian atas hijau mengkilap kebiruan, kulit sekitar mata biru. Ekor biru mengkilap kehijauan, dengan bulu samping bertepi putih dan ujung lebar putih. Bulu primer hitam bertepi putih, penutup sayap hijau bergaris-garis halus kuning (jantan) atau coklat (betina). Tubuh bagian bawah kuning, dengan pita hijau abu-abu pada dada atas. Iris coklat, paruh merah oranye (dewasa) dan coklat (muda), kaki oranye.
- 6) Cerecet Jawa (*Psaltia exilis*)  
Deskripsi : Berukuran sangat kecil (8 cm), tanpa ciri khas, berekor panjang dengan tubuh bagian atas coklat dan tubuh bagian bawah putih buram. Dapat dikenali karena ukurannya sebagai burung terkecil di Jawa.



- 7) Ciung Mungkal Jawa (*Cochoaa azurea*)  
Deskripsi : Burung cacing berukuran sedang (23 cm), berwarna biru tua berkilauan. Jantan: tubuh bagian atas biru tua bersinar dengan mahkota, pinggir penutup sayap dan bulu terbang biru bersinar lebih pucat. Tubuh bagian bawah biru keunguan. Betina: coklat dengan dahi dan sisi bulu terbang biru. Burung remaja: seperti betina tetapi dada berbintik coklat kuning tua.  
Iris coklat tua, paruh dan kaki hitam.
- 8) Tesia Jawa (*Tesia superciliaris*)  
Deskripsi : Berukuran sangat kecil (7 cm), berwarna abu-abu kehijauan. Ekor sangat pendek, alis mata pucat menonjol. Kepala kehitaman dengan alis mata abu-abu pucat, tubuh bagian atas zaitun keabu-abuan, tubuh bagian bawah abu-abu keputihan.  
Iris coklat,, paruh atas coklat dan paruh bawah kuning, kaki coklat.
- 9) Kipasan Ekor Merah (*Rhipidura phoenicura*)  
Deskripsi : Berukuran sedang (17 cm), berekor merah. Kepala dan punggung abu-abu, alis putih halus, dagu dan tenggorokan putih, dada atas abu-abu, berubah menjadi jingga coklat berangan pada perut dan tungging. Sayap coklat berangan tua, tunggir dan ekor khas jingga-coklat berangan terang.  
Iris coklat, paruh dan kiki hitam.
- 10) Opior Jawa (*Lophozosterops javanicus*)  
Deskripsi : Berukuran agak besar (13 cm), berwarna zaitun burum. Kepala, tenggorokan, dan dada abu-abu, tubuh bagian atas hijau zaitun, perut kuning pucat. Tiga ras beragam, dilihat dari luas tanda putih pada kepala dan kadar warna putih pada lingkaran mata (ras Jawa Barat: paling sedikit). Ciri khas tenggorokan abu-abu.  
Iris coklat, paruh dan kaki hitam.
- 11) Kenari Melayu (*Serius estherae*)  
Deskripsi : Berukuran kecil (11 cm), berwarna kuning dan abu-abu. Jantan: dahi dan dada berpipa kuning dan bercorak hitam, tunggir kuning terang, sayap hitam dengan tiga garis kuning menyilang dan pinggir putih pada bulu skunder, tengkuk dan mantel abu-abu, tenggorokan hitam, perut putih bercorak hitam. Betina: mirip jantan, tetapi tunggir kuning lebih suram, dan dada kuning berbintik.  
Iris coklat, paruh kecoklatan, kaki hitam.

## 2. Objek Observasi

Tahap ini merupakan tahap lanjutan dari akuisisi pengetahuan, setelah pengetahuan berhasil disarikan dari pakar maupun kepustakaan. Maka didapatkan klasifikasi berdasarkan ciri fisiknya yang dapat diamati secara kasatmata seperti; hiasan pada bagian atas kepala, panjang sayap dan ekor, warna bulu, warna paruh dan warna kaki. Dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Topografi Burung

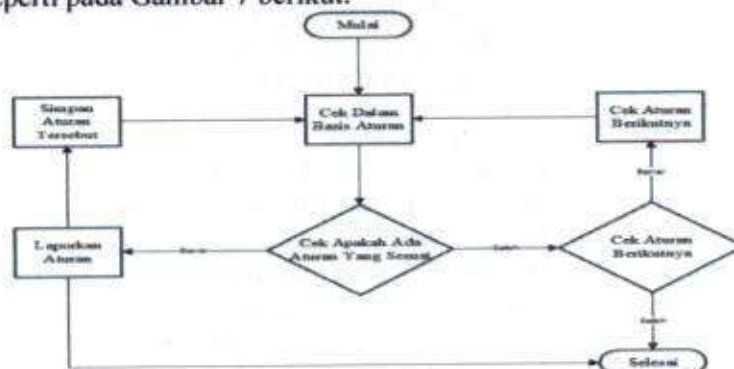
Hasil dari klasifikasi ini akan dijadikan parameter dalam rekayasa pengetahuan dan perancangan basis pengetahuan pembuatan sistem pakar ini. Representasi pengetahuan ini akan dijelaskan pada fase III, prototipe dasar kasus.

### 4.3. Fase II, Analisa Data Sistem

Fase pada tahap ini merupakan tahap menguraikan bahan-bahan apa saja yang dapat dijadikan parameter penentuan jenis burung berdasarkan hasil identifikasi dan analisa masalah.

#### 4.3.1. Mekanisme Inferensi

Proses mekanisme inferensi sebuah sistem yang akan dibuat, dapat digambarkan kerangka kebutuhan sistem berdasarkan hasil identifikasi dan analisa masalah, seperti pada Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Kerangka Sistem Pakar

Penggunaan tabel keputusan sebagai acuan dalam penggunaan aturan dan kaidah yang digunakan dalam sistem pakar identifikasi jenis burung, dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.



**Tabel 2. Tabel Keputusan**

Kode Ciri	Kode Burung										
	B0001	B0002	B0003	B0004	B0005	B0006	B0007	B0008	B0009	B0010	B0011
C0001	*	*		*		*	*		*	*	
C0002			*								
C0003					*						
C0004								*			
C0005											*
C0006	*										
C0007		*									
C0008			*			*					
C0009				*			*		*	*	*
C0010					*						
C0011								*			
C0012	*										
C0013	*										
C0014	*										
C0015		*									
C0016		*									
C0017		*									
C0018			*								
C0019			*								
C0020			*								
C0021				*							
C0022				*							
C0023				*							
C0024					*						
C0025					*						
C0026					*						
C0027						*					
C0028						*					
C0029							*				
C0030							*				
C0031							*				
C0032							*				
C0033								*			
C0034								*			
C0035								*			
C0036									*		
C0037									*		
C0038									*		

C0039										*	
C0040										*	
C0041										*	
C0042											*
C0043											*
C0044											*
C0045											*

**Tabel 3.** Tabel Jenis Burung

Kode Burung	Nama Jenis Burung
B0001	Elang Jawa
B0002	Puyuh Gonggong Jawa
B0003	Celepuk Jawa
B0004	Walet Gunung
B0005	Luntur Gunung
B0006	Cerecet Jawa
B0007	Ciung Mungkal Jawa
B0008	Tesia Jawa
B0009	Kipasan Ekor Merah
B0010	Opor Jawa
B0011	Kenari Melayu

Tabel Jenis Burung disamping merupakan sebagian penjelasan dari isi tabel jenis burung. Data lengkap tabel jenis burung berisi kode burung, nama jenis burung, gambar dan deskripsi ditampilkan pada *Lampiran 2*.

**Tabel 4.** Tabel Ciri Burung

Kode Ciri	Nama Ciri
C0001	Paruh berwarna hitam
C0002	Paruh berwarna kuning
C0003	Paruh berwarna merah oranye
C0004	Paruh atas coklat dan paruh bawah kuning
C0005	Paruh berwarna kecoklatan
C0006	Kaki berwarna kuning
C0007	Kaki berwarna merah
C0008	Kaki berwarna kuning kotor
C0009	Kaki berwarna hitam
C0010	Kaki berwarna oranye
C0011	Kaki berwarna coklat
C0012	Jambul yang menonjol dengan mahkota dan garis kumis hitam
C0013	Ekor berwarna coklat dengan garis hitam
C0014	Bagian sisi pada kepala dan tengkuk berwarna coklat berangin
C0015	Warna bulu jingga kemerahan
C0016	Dada, punggung dan ekor berwarna abu-abu bergaris hitam
C0017	Warna coklat kemerahan pada tubuh bagian bawah
C0018	Tubuh bagian atas berwarna coklat keabuan, bercoret rapat dan berbercak hitam
C0019	Tubuh bagian bawah yang bergaris dan bercoret hitam pada dada
C0020	Berkas telinga yang mencolok



C0021	Warna tubuh hitam
C0022	Warna abu-abu gelap pada bagian tunggir
C0023	Ekor yang menggarpu
C0024	Warna hijau dan kuning yang mencolok
C0025	Tubuh bagian atas yang berwarna hijau mengkilap kebiruan
C0026	Ekor berwarna biru mengkilap kehijauan dengan tiga bulu samping bertepi putih dan ujung lebar putih
C0027	Tubuh bagian atas berwarna coklat
C0028	Tubuh bagian bawah berwarna putih buram
C0029	Warna biru tua berkilauan
C0030	Tubuh bagian atas berwarna biru tua bersinar dengan mahkota
C0031	Tubuh bagian bawah berwarna biru keunguan (berwarna gelap)
C0032	Pinggir penutup sayap dan bulu terbang berwarna biru bersinar lebih pucat
C0033	Kepala berwarna kehitaman dengan alis mata putih keabu-abuan
C0034	Warna abu-abu kehijauan
C0035	Tubuh bagian bawah abu-abu keputihan
C0036	Ekor berwarna merah
C0037	Alis berwarna putih
C0038	Dada bagian atas abu-abu dengan perut dan tungging jingga-coklat berangan
C0039	Tubuh bagian atas berwarna hijau-zaitun
C0040	Perut berwarna kuning pucat
C0041	Warna abu-abu pada kepala, tenggorokan dan dada
C0042	Warna kuning dan abu-abu
C0043	Sayap berwarna hitam dengan tiga garis kuning menyilang dan pinggir putih pada bulu skunder
C0044	Dahi dan dada berpita kuning dan bercoret hitam
C0045	Tenggorokan berwarna hitam dan perut putih bercoret hitam

#### 4.3.2. *Forward Chaining*

Setelah dilakukan penggunaan tabel keputusan dapat terlihat pengetahuan apa saja yang terdapat dalam struktur pembuatan sistem identifikasi burung ini. Langkah selanjutnya adalah pengujian secara *forward chaining* dengan menguji urutan aturan satu demi satu. Pada tahap ini penulis menggunakan teknik penelusuran runut maju dalam bentuk jaringan atau *network* yang terdiri dari *node-node* berbentuk *tree* atau pohon. Penelusuran dengan teknik jaringan dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:





Aturan produksi untuk merepresentasikan pengetahuan dalam pengembangan sistem identifikasi burung endemik taman nasional gunung gede pangrango adalah sebagai berikut:

- Rule 1**      **IF** [Paruh Berwarna Hitam **AND** Kaki Berwarna Kuning **AND** Jambul yang menonjol dengan mahkota dan garis kumis hitam **AND** Ekor berwarna coklat dengan garis hitam **AND** Bagian sisi pada kepala dan tengkuk berwarna coklat berangan].  
                 **THEN** [Elang Jawa].
- Rule 2**      **IF** [Paruh Berwarna Hitam **AND** Kaki Berwarna Merah **AND** Warna bulu jingga kemerahan **AND** Dada, punggung dan ekor berwarna abu-abu bergaris hitam **AND** Warna coklat kemerahan pada tubuh bagian bawah].  
                 **THEN** [Puyuh Gonggong Jawa].
- Rule 3**      **IF** [Paruh Berwarna Kuning **AND** Kaki Berwarna Kuning Kotor **AND** Tubuh bagian atas berwarna coklat keabuan, bercoret rapat dan berbercak hitam **AND** Tubuh bagian bawah yang bergaris dan bercoret hitam pada dada **AND** Berkas telinga yang mencolok].  
                 **THEN** [Celepuk Jawa].
- Rule 4**      **IF** [Paruh Berwarna Hitam **AND** Kaki Berwarna Hitam **AND** Warna tubuh hitam **AND** Warna abu-abu gelap pada bagian tunggir **AND** Ekor yang menggarpu].  
                 **THEN** [Walet Gunung].
- Rule 5**      **IF** [Paruh Berwarna Merah Oranye **AND** Kaki Berwarna Oranye **AND** Warna hijau dan kuning yang mencolok **AND** Tubuh bagian atas yang berwarna hijau mengkilap kebiruan **AND** Paruh berwarna merah oranye **AND** Ekor berwarna biru mengkilap kehijauan dengan tiga bulu samping bertepi putih dan ujung lebar putih **AND** Kaki berwarna oranye].  
                 **THEN** [Luntur Gunung].
- Rule 6**      **IF** [Paruh Berwarna Hitam **AND** Kaki Berwarna Kuning Kotor **AND** Tubuh bagian atas berwarna coklat **AND** Kaki berwarna kuning kotor **AND** Tubuh bagian bawah berwarna putih buram **AND**].  
                 **THEN** [Cerecet Jawa].
- Rule 7**      **IF** [Paruh Berwarna Hitam **AND** Kaki Berwarna Hitam **AND** Warna biru tua berkilauan **AND** Tubuh bagian atas berwarna biru tua bersinar dengan mahkota **AND** Tubuh bagian bawah berwarna biru keunguan (berwarna gelap) **AND** Pinggir penutup sayap dan bulu terbang berwarna biru bersinar lebih pucat].  
                 **THEN** [Ciung Mungkal Jawa].

- Rule 8**      **IF** [Paruh Atas Berwarna Coklat dan Bawah Berwarna Kuning **AND** Kaki Berwarna Coklat **AND** Warna abu-abu kehijauan **AND** Kepala berwarna kehitaman dengan alis mata putih keabu-abuan **AND** Tubuh bagian bawah abu-abu keputihan **AND** Kaki berwarna coklat].  
**THEN** [Tesia Jawa].
- Rule 9**      **IF** [Paruh Berwarna Hitam **AND** Kaki Berwarna Hitam **AND** Ekor berwarna merah **AND** Alis berwarna putih **AND** Dada bagian atas abu-abu dengan perut dan tungging jingga-coklat berangan].  
**THEN** [Kipasan Ekor Merah].
- Rule 10**      **IF** [Paruh Berwarna Hitam **AND** Kaki Berwarna Hitam **AND** Tubuh bagian atas berwarna hijau-zaitun **AND** Perut berwarna kuning pucat **AND** Warna abu-abu pada kepala, tenggorokan dan dada].  
**THEN** [Opior Jawa].
- Rule 11**      **IF** [Paruh Berwarna Kecoklatan **AND** Kaki Berwarna Hitam **AND** Warna kuning dan abu-abu **AND** Sayap berwarna hitam dengan tiga garis kuning menyilang dan pinggir putih pada bulu skunder **AND** Dahi dan dada berpita kuning dan bercoret hitam **AND** Tenggorokan berwarna hitam dan perut putih bercoret hitam].  
**THEN** [Kenari Melayu].

#### **4.5. Fase IV, Pengembangan Sistem**

Pengembangan disini merupakan suatu desain sistem yang merangkai bagian-bagian komponen yang telah didapat pada tahapan atau fase sebelumnya menjadi sebuah sistem yang lengkap.

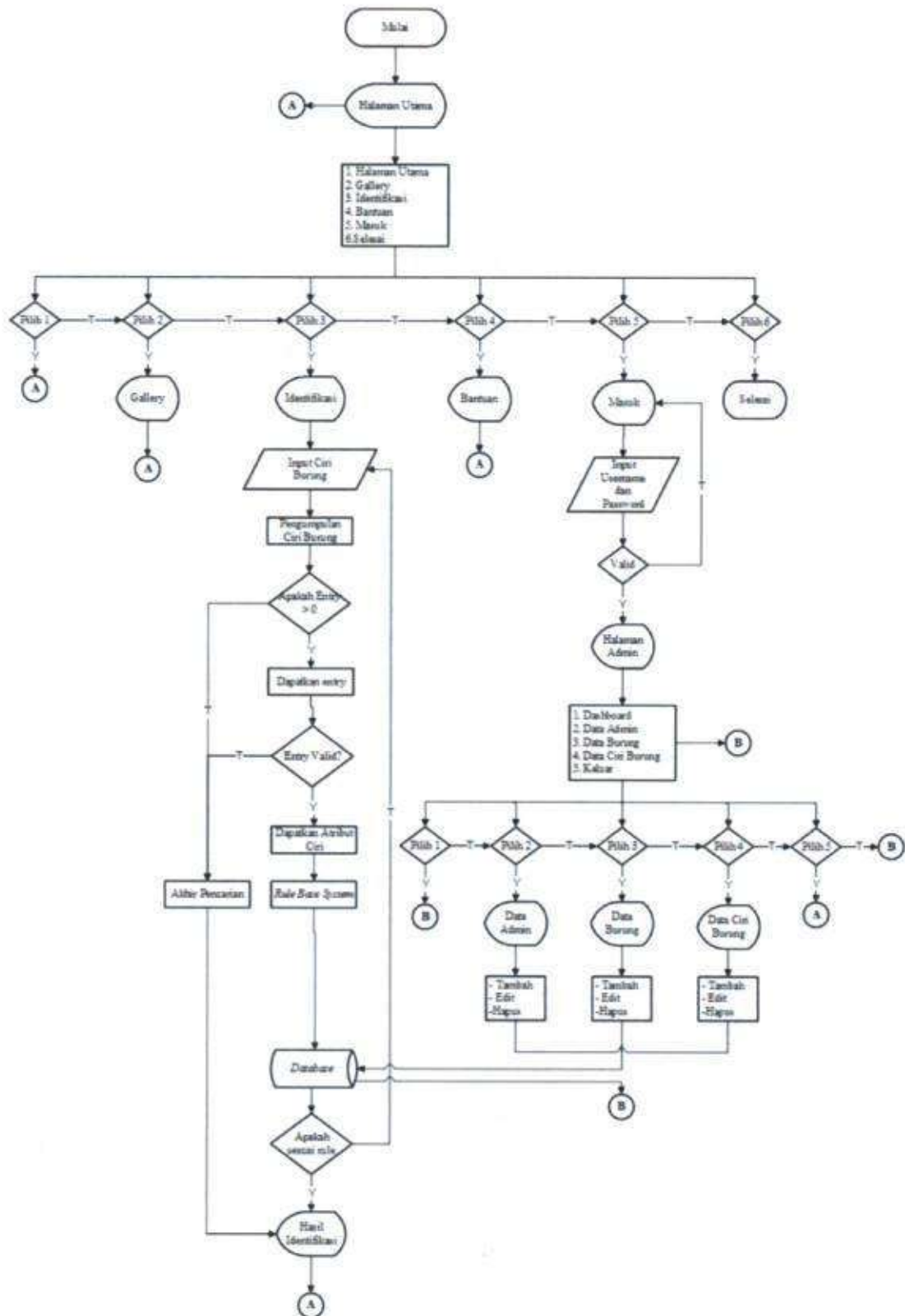
##### **4.5.1. Perancangan Sistem**

Tahap perancangan merupakan hal yang penting pada saat akan membuat suatu sistem, dengan melakukan perancangan proses pembuatan suatu sistem akan lebih mudah dikerjakan dan kesalahan yang terjadi saat implementasi akan lebih sedikit berkurang.

##### **4.5.1.1. Arus Data (Flowchart)**

Perancangan arus data dibuat guna mempermudah menentukan alur sistem yang akan dibangun sehingga sistem dapat berjalan secara terstruktur. *Flowchart* sistem identifikasi jenis burung endemik ini menampilkan hirarki dari sistem pada saat berjalan. Dapat dilihat pada Gambar 10 berikut :

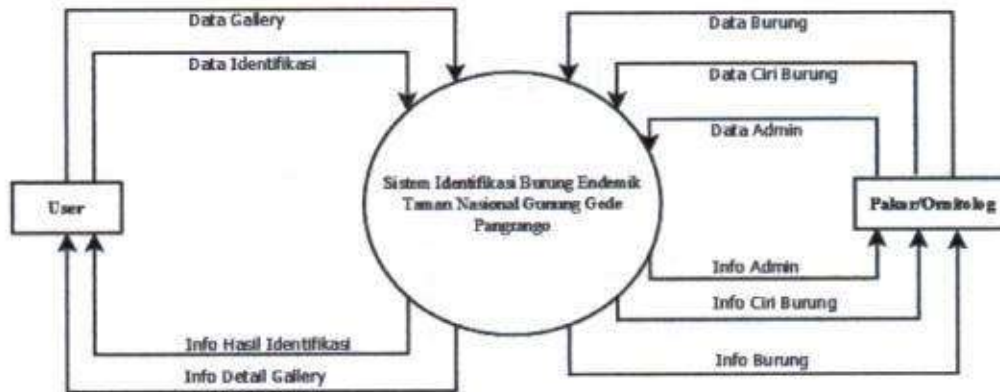




Gambar 10. Flowchart Sistem

#### 4.5.1.2. Perancangan Prosedural

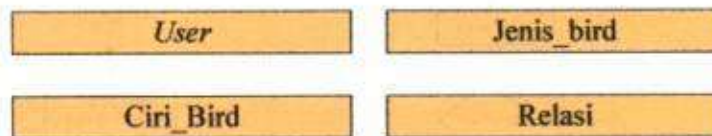
Diagram konteks ini menggambarkan sistem secara keseluruhan dan hanya mempunyai satu proses saja untuk menggambarkan sistem secara global. Diagram konteks untuk aplikasi sistem informasi titik sebaran resort digambarkan pada Gambar 21 berikut.



Gambar 11. Diagram Konteks

#### 4.5.2. Analisis Dan Desain Sistem

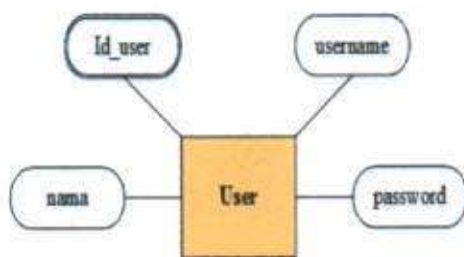
Entitas pada sistem identifikasi burung endemik taman nasional gunung gede pangrango yang terdapat pada *database* yaitu sebagai berikut :



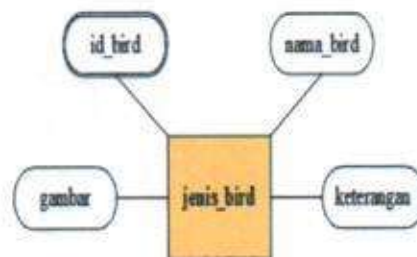
Gambar 12. Entitas Utama

##### 4.5.2.1. Entity Relationship Diagram (ERD)

*Entity Relation Diagram* adalah diagram yang menggambarkan hubungan antara obyek data. Model ER-Diagram menjadi salah satu pemodelan data konseptual yang paling sering digunakan dalam proses pengembangan basis data bertipe relasional.

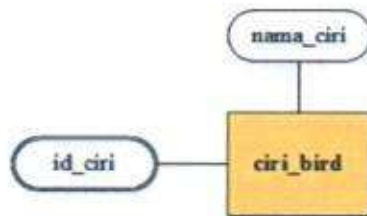


Gambar 13. Entitas User

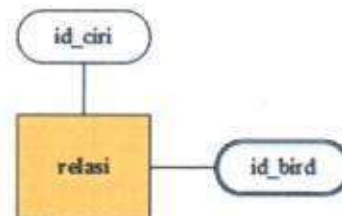


Gambar 14. Entitas Jenis Burung

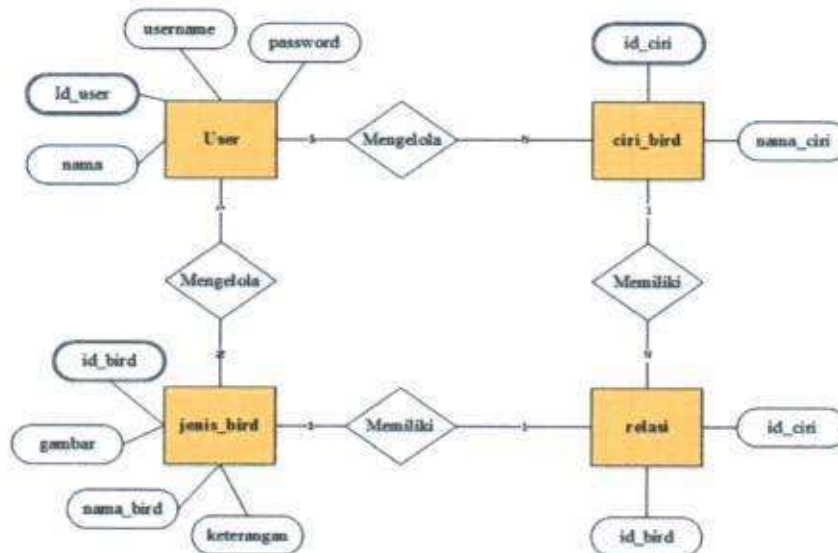




**Gambar 15.** Entitas Ciri Burung



**Gambar 16.** Entitas Relasi



**Gambar 17.** Entitas Relationship Diagram

#### 4.5.2.2. Perancangan Database

Secara umum basis data merupakan kumpulan dari data-data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, data tersebut diperlukan pada proses masukan dan disimpan pada basis data. Proses ini dimaksudkan untuk data agar bersifat dinamis yaitu data dapat ditambah, dirubah atau bahkan dihapus. Berikut ini merupakan perancangan struktur tabel *database*.

##### 1. Tabel User

Tabel yang digunakan untuk menyimpan data *user* (pakar).

*Primary Key* : id\_user

**Tabel 5.** Tabel *User*

Atribut	Type	Ukuran	Keterangan
Id_user	Int	4	<i>Primary Key</i>
Nama	Varchar	100	NULL
Username	Varchar	50	NULL
Password	Varchar	50	NULL

##### 2. Tabel Jenis Burung

Tabel yang digunakan untuk menyimpan data burung yang berupa informasi dan gambar.

*Primary key* : id\_bird

**Tabel 6.** Tabel Jenis Burung

Atribut	Type	Ukuran	Keterangan
Id_bird	Varchar	5	Primary Key
Nama_bird	Varchar	100	NOT NULL
Gambar	Varchar	50	NOT NULL
Keterangan	Text		NOT NULL

3. Tabel Ciri Burung

Tabel yang digunakan untuk menyimpan data ciri-ciri burung.

Primary Key : id\_ciri

**Tabel 7.** Tabel Ciri Burung

Atribut	Type	Ukuran	Keterangan
Id_ciri	Varchar	5	Primary Key
Nama_ciri	Varchar	250	NOT NULL

4. Tabel Relasi

Tabel yang digunakan untuk menyimpan data jenis burung dengan ciri-cirinya yang merupakan aturan dalam sistem.

Primary Key : id\_bird

**Tabel 8.** Tabel Relasi

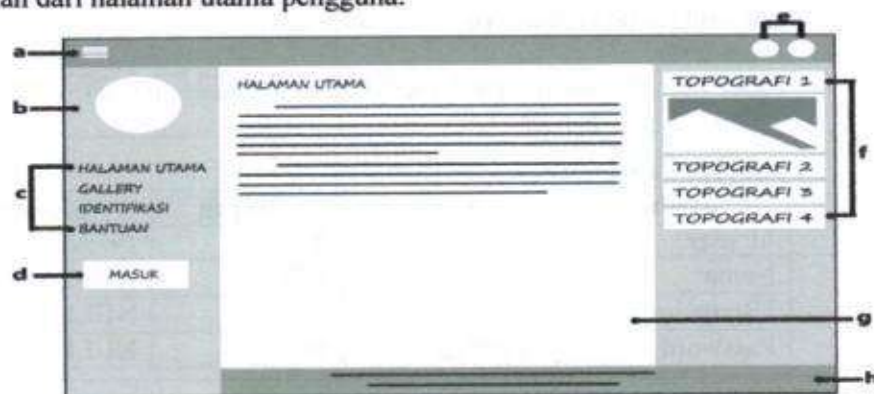
Atribut	Type	Ukuran	Keterangan
Id_bird	Varchar	5	Primary Key
Id_ciri	Text		NOT NULL

#### 4.5.2.3. Perancangan User Interface

Perancangan *User Interface* (UI) berguna untuk menjelaskan kontrol-kontrol yang digunakan dalam pembuatan system identifikasi burung ini. Setiap bagian perancangan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Perancangan Halaman Utama (pengguna umum)

Halaman utama merupakan tampilan yang digunakan untuk hak akses pengguna umum tanpa perlu melakukan *login*/masuk. Berikut merupakan tampilan dari halaman utama pengguna.



**Gambar 18.** Halaman Utama Pengguna. (a)Header, (b)Sidebar Menu, (c)Memubar, (d)Button Masuk, (e)Logo, (f)Topografi, (g)Layer isi memubar, (h)Footer



## 2. Halaman *Administrator/Pakar*

Halaman ini dapat diakses setelah melakukan *login* terlebih dahulu. Pada halaman pakar ini, pakar dapat menambahkan data pengetahuan selain itu pakar juga dapat menambahkan pakar lainnya dan juga dapat menambahkan data jenis burung.



**Gambar 19.** Halaman Administrator/Pakar. (a)Header (b)logo (c)Menubar (d)Sidebar (e)Button Keluar (f)Layer isi menubar

### 4.6. Fase V, Implementasi Sistem

Pada Sistem Identifikasi Burung Endemik ini menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *HTML5*, *CSS3* serta *JavaScript* dan dimaksimalkan oleh *layout interface* dengan menggunakan *framework twitter bootstrap* melalui *SublimeText 3*. Untuk membuat dan mengubah gambar dan foto yang akan digunakan pada sistem ini menggunakan perangkat lunak *Adobe Photoshop CC 2014*.

#### 4.6.1. Pembuatan Logo Sistem

Logo merupakan suatu ciri atau identitas dari suatu produk. Pada sistem diberi nama *Si IBE* atau singkatan dari *Sistem Identifikasi Burung Endemik*. Pembuatan logo sistem menggunakan *Adobe Photoshop CC 2014*, langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. *Install program Adobe Photoshop CC 2014*
2. *Buka program Adobe Photoshop CC 2014, Pilih File > NewProject*



**Gambar 20.** Pembuatan Logo Sistem

#### 4.6.2. Pembuatan Database

Berdasarkan analisis sistem yang telah dibuat sebelumnya, pembuatan *database* terdapat dua tahap dalam pembuatannya. Tahap pertama *database* dibuat pada *software Xampp* dan tahap selanjutnya pembuatan koneksi dengan sistem. Langkah-langkah tahapan pembuatan *database* sebagai berikut:

##### 1. Tahap Pembuatan *database*

Pembuatan *database* menggunakan *Xampp* yang telah dilengkapi dengan *MySql* didalamnya, sehingga dalam pembuatannya hanya perlu menginputkan data sesuai dengan yang telah dibuat pada analisis sistem. Langkah-langkah pembuatannya sebagai berikut:

- 1). Install program *Xampp 1.8.3*
- 2). Buka program *Xampp* melalui *start menu*
- 3). Pilih *start* pada pilihan *Apache* dan *MySql*
- 4). Buka *browser google chrome*
- 5). Ketikan pada *address bar* : <http://localhost/phpmyadmin/>
- 6). Pilih *New*, lalu pada *Create Database* beri nama *database*, setelah itu pilih *button create*

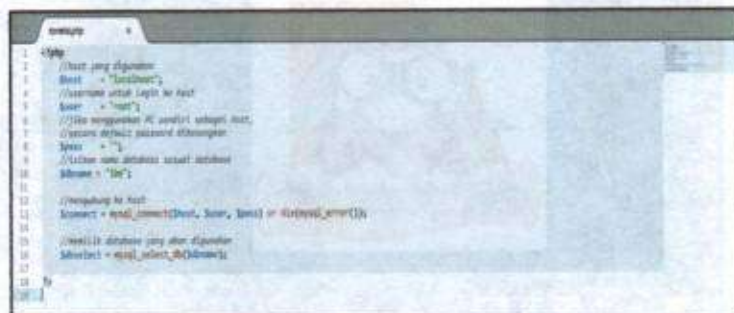


Gambar 21. Pembuatan Database

##### 2. Tahap Pembuatan koneksi

Tahap ini berfungsi sebagai koneksi antara sistem dengan *database* yang telah dibuat sebelumnya. Pengkoneksian ini menggunakan *script PHP* dan langkah-langka pembuatan koneksi sistem dengan *database* menggunakan editor *SublimeText 3* sebagai berikut:

- 1). Install program *SublimeText 3*
- 2). Buka aplikasi *SublimeText 3* yang telah terinstal melalui *start*.
- 3). Pilih *File > New File*.
- 4). Lalu *save* dengan nama "*koneksi.php*".



Gambar 22. Pembuatan Koneksi Database



#### 4.6.3. Pembuatan Interface Sistem

Interface pada sistem ini memanfaatkan *framework* pada *twitter bootstrap* yang sebelumnya telah di *download* melalui *official websitenya* untuk memaksimalkan tampilan agar ketika dijalankan di semua perangkat *browser* akan *responsive* menyesuaikan dengan *device* yang digunakan. Sehingga sistem ini hanya perlu memodifikasinya kembali sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan *SublimeText 3* sebagai editornya. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Buka aplikasi *SublimeText 3* yang telah terinstal melalui *start*.
2. Buka *framework twitter bootstrap*, lalu modifikasi file *HTML*, *CSS*, *Javascript* dengan *PHP*.



Gambar 23. Pembuatan Interface Sistem



Gambar 24. Hasil Interface Sistem

Selanjutnya setelah memodifikasinya sesuai dengan perancangan sistem maka hasilnya dapat dibuka pada *browser google chrome*. Hasilnya dapat dilihat pada Gambar 24.

#### 4.7. Fase VI, Implementasi Lanjutan

Fase implementasi lanjutan ini dilakukan setelah semua fase telah selesai terbangun. Yaitu dengan membuat mekanisme pengoperasian serta pemeliharaannya seperti *backup* data ataupun menambahkan pengetahuan yang baru. Sehingga keluaran dari fase ini dapat menjadi acuan bagi pengembangan sistem kedepannya.








## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Hasil

Pada tahap sebelumnya telah dipaparkan proses analisis & desain sistem dan proses implementasi sistem. Berikut ini merupakan hasil dari tampilan beserta uraian mengenai halaman Sistem Identifikasi Burung Endemik (Si IBE) yang disajikan dalam bentuk tabel guna memudahkan dalam penjelasan dari sistem yang dibuat. Hasil dari penjelasan dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9.** Tabel Tampilan Hasil Sistem

No	Judul	Gambar	Keterangan
1	Halaman Utama		Hasil tampilan Halaman utama yang merupakan hak akses pengguna umum tanpa harus melakukan <i>login/masuk</i> .
2	Halaman Identifikasi		Hasil tampilan Halaman identifikasi yang menampilkan pertanyaan-pertanyaan.
3	Halaman Admin/Pakar		Hasil tampilan Halaman <i>admin/pakar</i> merupakan halaman yang dapat digunakan untuk menambahkan pengetahuan. Selain itu untuk menambahkan data admin, data jenis burung, dan juga ciri burung.

## 5.2. Pembahasan

Setelah semua fase dan tahapan telah selesai terbangun, maka pada pembahasan ini akan dibahas mengenai kesesuaian antara hasil akhir sistem dengan analisis dan desain sistem. Pembahasan ini membahas ke sesuaian antara kode dengan metode *forward chaining* dan pencarian *depth-first search* yang ada pada bagian identifikasi.

Kode berikut merupakan kode untuk menampilkan data ciri-ciri burung pada halaman identifikasi:

```
<?php
$a=mysql_connect('localhost','root','');
mysql_select_db('ibe',$a);

$b = mysql_query("select nama_ciri, id_ciri from ciri_bird");
$no = 1;
while ($c = mysql_fetch_array($b)){
    $ciri = $c['nama_ciri'];
    $id = $c['id_ciri'];
    ?>

    <tr>
    <td><?php echo $no; echo "." ?></td>
    <td><?php echo $ciri?></td>
    <td><input type='checkbox' class='mycheck' value='<?php echo $id
    ?>'></td>
    </tr>
    <?php
    $no++;
    }
    ?>
```

Hasil tampilan halaman identifikasi dapat dilihat pada Tabel 5 No.2. berdasarkan kode untuk menampilkan ciri pada baris 2 dan 3 merupakan kode untuk mengkoneksikan dengan database, pada baris 5 merupakan fungsi untuk mengirimkan query ke database mysql. Baris 7 fungsi untuk menangkap data dari hasil perintah query pada baris 5. Setelah query didapat pada Baris 8 dan 9 merupakan inisialisasi untuk nama ciri dan id ciri yang akan ditampilkan pada baris 14 dan 15.

Selanjutnya merupakan kode untuk menampilkan hasil dari ciri-ciri yang dipilih dan kemudian disubmit sebagai berikut:

```
if (!empty($_GET)) {
    for ($a = 0; $a < count($ciri); $a++) {
        $x = mysql_query("select nama_ciri from ciri_bird where
id_ciri='$ciri[$a]'");
        $y = mysql_fetch_array($x);
        $stampilciri = $y['nama_ciri'];
        echo $no . ". " . $stampilciri;
        $no++;
        echo "<BR>";
    }
}
```

Ciri-ciri yang telah dipilih sebelumnya disimpan pada array yang selanjutnya akan di eksekusi pada kode pencarian *depth-first search* berdasarkan relasi data yang telah dibuat dapat dilihat pada kode berikut:



```

$sqlcaribird = mysql_query("SELECT id_bird FROM relasi WHERE ciri =
'$ciri_string'");
while ($burung = mysql_fetch_assoc($sqlcaribird)) {
    $idbird = $burung['id_bird'];
    $_SESSION['id_bird']=$burung['id_bird'];
    $sqlciribird = mysql_query("SELECT * FROM relasi WHERE id_bird =
'$idbird'");
    while ($ciri = mysql_fetch_array($sqlciribird)) {
        $ciribird[] = $ciri['ciri'];
    }
}

```

Pada baris pertama mengambil query id\_bird dari tabel relasi dimana ciri merupakan ciri\_string (penggabungan dari ciri-ciri yang di *inputkan* sebelumnya). Pada baris 3 bila burung yang dicari sesuai dengan ciri yang diinputkan maka hasilnya akan disimpan pada baris 5. Pada baris 8 dilakukan pengambilan query dari tabel relasi, apakah data burung yang disimpan pada baris 5 sesuai dengan data yang ada pada tabel relasi. Apabila data sudah ditemukan akan ditampilkan dengan kode berikut:

```

for ($a = 0; $a < count($jumlahburung); $a++) {
    $b = mysql_query("select * from jenis_bird where id_bird='$idbird'");
    $c = mysql_fetch_array($b);
    $stampil = $c['nama_bird'];
    $stampil2 = $c['gambar'];
    $stampil3 = $c['keterangan'];
}

```

Selain menjelaskan kesesuaian kode dalam pembahasan ini akan membahas hasil pengujian terhadap sistem yang telah dibangun, Pengujian dilakukan melalui 3 tahap pengujian untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Adapun tahapan pengujian sebagai berikut:

#### 5.2.1. Uji Struktural

Uji struktural adalah menguji setiap *form* atau halaman yang telah dirancang untuk memastikan apakah sistem yang dibuat sudah terstruktur dengan baik sesuai dengan yang diharapkan atau tidak dengan cara menjalankan program tersebut. Adapun pengujian structural dapat dilihat pada Tabel 10 berikut:

**Tabel 10.** Tebel Struktural

No	Halaman	Hasil
1	Halaman utama → gallery → halaman gallery → detail → halaman detail burung	Sesuai
2	Halaman Utama → Identifikasi → Halaman Identifikasi → Jawab pertanyaan → Hasil Identifikasi	Sesuai
3	Login pakar → Valid → Halaman Pakar	Sesuai
4	Login pakar → Tidak Valid → Halaman login	Sesuai
5	Data burung → Halaman data burung → Tambah data jenis burung → simpan → tersimpan didatabase → data tampil pada halaman data burung	Sesuai

Hasil pengujian struktural yang dilakukan, telah terbukti bahwa struktur proses program yang dikembangkan telah sesuai dengan rancangan. Hasil uji coba struktural dapat dilihat pada Tabel 5.

### 5.2.2. Uji Fungsional

Uji fungsional merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui apakah bagian proses (*button*, fungsi, *form*) pada sistem berjalan dengan baik.

**Tabel 11.** Tabel Fungsional

No	Gambar	Halaman	Fungsional	Hasil
1		Halaman Utama Pengguna dan Pakar	<i>Button</i> menampilkan halaman utama pengguna umum dan halaman pakar.	Berfungsi
2		Halaman Utama	<i>Button</i> menampilkan halaman identifikasi yang berisi pertanyaan berupa ciri-ciri burung yang diamati.	Berfungsi
4		Halaman Login	<i>Button</i> validasi untuk masuk ke halaman pakar	Berfungsi
5		Halaman Pakar	<i>Button</i> menambahkan data admin, data burung dan data ciri burung ke <i>database</i> .	Berfungsi
6		Halaman Pakar	<i>Form</i> mencari data admin, data burung, data ciri burung pada <i>database</i> .	Berfungsi

### 5.2.3. Uji Validasi

Uji validasi merupakan suatu proses pengujian sistem untuk membandingkan sistem yang dibangun dengan pengujian perhitungan manual dapat bekerja sesuai *rule* yang dibuat. Pada menu identifikasi, sistem ini menggunakan representasi pengetahuan aturan produksi (*production rule*) dengan pendekatan runut maju (*forward chaining*). Berikut ini merupakan pengujian sistem dengan membandingkan aturan produksi manual dengan aturan yang telah diterapkan pada sistem :

#### 1. Pengujian Manual

Keterangan kode burung (B0001, B0002, B0003,...B000n) dan kode ciri (C0001, C0002, C0003,...C000n) dapat dilihat pada lampiran 2 dan lampiran 3.

**Tabel 12.** Tabel Pengujian Manual

Rule	IF	THEN	Validasi
1	C0001=YES AND C0006=YES AND C0012=YES AND C0013=YES AND C0014=YES	B0001	Sesuai
2	C0001=YES AND C0007=YES AND C0015=YES AND C0016=YES AND C0017=YES	B0002	Sesuai
3	C0002=YES AND C0008=YES AND C0018=YES AND C0019=YES AND C0020=YES	B0003	Sesuai



4	C0001=YES AND C0009=YES AND C0021=YES AND C0022=YES AND C0023=YES	B0004	Sesuai
5	C0003=YES AND C0010=YES AND C0024=YES AND C0025=YES AND C0026=YES	B0005	Sesuai
6	C0001=YES AND C0008=YES AND C0027=YES AND C0028=YES	B0006	Sesuai
7	C0001=YES AND C0009=YES AND C0029=YES AND C0030=YES AND C0031=YES AND C0032=YES	B0007	Sesuai
8	C0004=YES AND C0011=YES AND C0033=YES AND C0034=YES AND C0035=YES	B0008	Sesuai
9	C0001=YES AND C009=YES AND C0036=YES AND C0037=YES AND C0038=YES	B0009	Sesuai
10	C0001=YES AND C009=YES AND C0039=YES AND C0040=YES AND C0041=YES	B0010	Sesuai
11	C0005=YES AND C009=YES AND C0042=YES AND C0043=YES AND C0044=YES AND C0045=YES	B0011	Sesuai

## 2. Pengujian Sistem

Untuk menguji apakah hasil pengujian manual dengan pengujian sistem sama atau valid, *rule 1* dan *rule 2* akan digunakan sebagai pembuktiannya.

Berikut ini merupakan pembuktian yang dilakukan pada pencarian burung dengan *rule 1*.

**Tabel 13.** Tabel *Rule 1*

Rule	IF	THEN
1	C0001=YES AND C0006=YES AND C0012=YES AND C0013=YES AND C0014=YES	B0001

1. Paruh berwarna hitam	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Paruh berwarna kuning	<input type="checkbox"/>
3. Paruh berwarna merah oranye	<input type="checkbox"/>
4. Paruh atau cakar dan paruh bawah kuning	<input type="checkbox"/>
5. Paruh berwarna kecoklatan	<input type="checkbox"/>
6. Kaki berwarna kuning	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Kaki berwarna merah	<input type="checkbox"/>
8. Kaki berwarna kuning kemerahan	<input type="checkbox"/>
9. Kaki berwarna hitam	<input type="checkbox"/>
10. Kaki berwarna oranye	<input type="checkbox"/>
11. Kaki berwarna coklat	<input type="checkbox"/>
12. Memiliki jambul yang menonjol dengan muka dan garis kumis hitam	<input checked="" type="checkbox"/>
13. Ekor berwarna coklat dengan garis hitam	<input checked="" type="checkbox"/>
14. Memiliki sisi pada kepala dan tengkuk berwarna coklat keemasan	<input checked="" type="checkbox"/>



**Gambar 25.** Hasil Pengujian *Rule 1*

Selanjutnya pembuktian yang akan dilakukan dengan menginputkan 2 rule sekaligus dan melihat hasil apa yang akan didapat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 14 dan Gambar 26.

**Tabel 14. Tabel Pengujian 2 Rule**

Rule	IF	THEN
Rule 1	C0001=YES AND C0006=YES AND C0012=YES AND C0013=YES AND C0014=YES	B0001
Rule 2	C0001=YES AND C0007=YES AND C0015=YES AND C0016=YES AND C0017=YES	B0002

Data tidak ditemukan

No	Ciri-ciri	Hasil
1	Paruh berwarna hitam	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Paruh berwarna kuning	<input type="checkbox"/>
3	Paruh berwarna merah oranye	<input type="checkbox"/>
4	Paruh atas coklat dan paruh bawah kuning	<input type="checkbox"/>
5	Paruh berwarna kecoklatan	<input type="checkbox"/>
6	Kaki berwarna kuning	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Kaki berwarna merah	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Kaki berwarna kuning kotor	<input type="checkbox"/>
9	Kaki berwarna hitam	<input type="checkbox"/>
10	Kaki berwarna oranye	<input type="checkbox"/>
11	Kaki berwarna coklat	<input type="checkbox"/>
12	Memiliki jambul yang menonjol dengan mahkota dan garis kumis hitam	<input checked="" type="checkbox"/>
13	Ekor berwarna coklat dengan garis hitam	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Bagian sisi pada kepala dan tengkuk berwarna coklat berangin	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Ukuran bulu jingga kemerahan	<input checked="" type="checkbox"/>
16	Dada punggung dan ekor berwarna abu-abu bergaris hitam	<input checked="" type="checkbox"/>
17	Ukuran coklat kemerahan pada tubuh bagian bawah	<input checked="" type="checkbox"/>


Identifikasi

Ciri yang terpilih :

1. Paruh berwarna hitam
2. Kaki berwarna kuning
3. Kaki berwarna merah
4. Memiliki jambul yang menonjol dengan mahkota dan garis kumis hitam
5. Ekor berwarna coklat dengan garis hitam
6. Bagian sisi pada kepala dan tengkuk berwarna coklat berangin
7. Warna bulu jingga kemerahan
8. Dada, punggung dan ekor berwarna abu-abu bergaris hitam

Burung yang terpilih :

Tidak ada burung dengan ciri yang dipilih.



**Gambar 26. Hasil Pengujian Sistem**

Hasil yang didapat apabila memasukan 2 inputan rule (Rule 1 dan Rule 2) sekaligus tidak akan mendapatkan hasil atau data tidak ditemukan. Karena Sistem ini akan melakukan pencarian sesuai dengan rule, pada saat rule 1 dan 2 diinputkan secara bersamaan, maka tidak akan ditemukan *dead-end* maka tidak ada goal yang akan ditampilkan.





## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil analisis dan pengujian sistem yang dilakukan pada Sistem Identifikasi Burung Endemik (Si IBE) berbasis *website*, ada beberapa kesimpulan yang diperoleh penulis sebagai hasil dari evaluasi pengembangan sistem dalam karya tulis ini. Adapun kesimpulannya sebagai berikut:

1. Pengembangan sistem identifikasi burung endemik telah berhasil dibangun sesuai dengan analisis dan perancangan sistem.
2. Sistem ini bersifat dinamis sehingga basis pengetahuan dapat direpresntasikan dan data penunjang yang ada dapat ditambah, diubah ataupun dihapus.
3. Sistem ini telah berjalan sesuai *rule* yang diprogramkan sebelumnya sehingga dapat mengidentifikasi jenis burung berdasarkan ciri atau fisiologi yang *diinputkan* oleh pengguna.
4. Sistem yang disajikan berbasis *website* akan dapat diakses dimanapun selama masih terintegrasi dengan jaringan internet sehingga lebih efisien. Dengan *interface* yang *userfrandly* dimaksimalkan oleh bantuan *framework twitter bootstrap* sehingga dapat diakses melalui *mobile device* tanpa khawatir merubah tampilan dan fungsinya.
5. Hasil identifikasi merujuk pada buku panduan lapang burung disumatera, jawa, bali dan Kalimantan yang isinya berupa nama jenis burung, gambar, nama latin, deskripsi, ukuran, suara, penyebaran global, penyebaran lokal dan status dan kebiasaan. Hasil identifikasi dapat disimpan sebagai dokumentasi.
6. Sistem ini dapat dijadikan alternatif solusi bagi pengguna dalam mencari refrensi jenis burung dikawasan taman nasional gunung gede pangrango.

### 6.2. Saran

Karya tulis ini dapat dikembangkan dengan melakukan:

1. Perwatan dan penambahan basis pengetahuan data burung dan ciri burung sehingga sistem ini dapat mengidentifikasi jenis burung lebih umum lagi.
2. Perluasan cakupan identifikasi dengan mengidentifikasi suara burung.
3. Diperlukannya pengembangan ke arah aplikasi *mobile*.







## DAFTAR PUSTAKA

- Andi.** 2003. *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*. Yogyakarta: Andi Offset
- Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango,** 2013. *Selayang Pandag Taman Nasional Gunung Gede Pangrango*. Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango:Cianjur.
- Darmawan, Dkk.** 2006. *Dasar Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: UPI Press.
- Darmawan, M. P.** 2006. Keanekaragaman Jenis Burung pada Beberapa Tipe Habitat di Hutan Lindung Gunung Lumut Kalimantan Timur. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ensiklopedi Indonesia.** 1992. *Ensiklopedi Indonesia Seri Fauna*. PT. Ichtiar Baru van Hoeve. Jakarta.
- Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan Bogor.** 2014. *Buku Panduan Skripsi dan Tugas Akhir*, Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNPAK, Bogor.
- Henry K, M.** 2003. Sistem Pakar Dalam Identifikasi Hewan Dan Tumbuhan Dengan Bahasa Turbo Prolog. Skripsi. Jurusan Matematika FMIPA UNDIP, Semarang.
- Heryanto, A.,** 2009. Pembangunan Sistem Pakar Identifikasi Ikan Hias Laut. S1 Tesis. Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Hasanati, N.** 2012. Rancang Bangun Sistem Pakar Berbasis WEB Untuk Mendiagnosis Jenis Burung Air: *Waterbird Exsys*. Jurnal. Prodi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia, Jakarta.
- Januar Prasetya, Antonius.** 2014. Pembangunan Aplikasi Sistem Pakar Identifikasi Jenis Anjing Dengan Metode *Forward Chaining* Berbasis Windows Phone. Skripsi. Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri, Universitas Atmajaya, Yogyakarta.
- Jogiyanto H.M.,** 2005. *Analisis Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Jusak.** 2007. *Sistem Pakar: Buku Pegangan Kuliah*. Surabaya: STIKOM.
- Kadir, Abdul.** 2008. *Dasar pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP (Revisi)*. Yogyakarta: Andi.
- Kasmui,** 2011. Sistem Pakar Identifikasi Bentuk Keris Jawa Dengan Metode CF (*Certainty Factor*). Skripsi. Prodi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.



- Kusumadewi, Sri.** 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)-Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- MacKinnon, Jhon, Karen Phillips & Bas Van Balen.** 2010. *Burung-burung di Sumatera, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Bogor : Burung Indonesia.
- Sunyoto, Andi.** 2007. *Ajax Membangun Web dengan Teknologi Asynchrone Javascript & XML*. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- Subakti, Irfan.** 2002. *Sistem Berbasis Pengetahuan (Knowledge-Based System)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Turban, Efraim dkk.** 2005. *Decision Support System and Intelligent Systems*. Yogyakarta : Andi
- Whitten, L. Jeffery, dkk.** 2004. *Metode Desain dan Analisis Sistem edisi 6*. Yogyakarta : Andi dan McGraw-Hill education
- Yeni Kustiyahningsih, Devie Rosa Anamisa,** 2011. *Pemograman Basis Data Berbasis Web Menggunakan PHP & MySQL*. Graha Ilmu : Yogyakarta





# LAMPIRAN

---



**Lampiran 1. Tabel Keputusan**

Kode Ciri	Kode Burung										
	B0001	B0002	B0003	B0004	B0005	B0006	B0007	B0008	B0009	B0010	B0011
C0001	*	*		*		*	*		*	*	
C0002			*								
C0003					*						
C0004								*			
C0005											*
C0006	*										
C0007		*									
C0008			*			*					
C0009				*			*		*	*	*
C0010					*						
C0011								*			
C0012	*										
C0013	*										
C0014	*										
C0015		*									
C0016		*									
C0017		*									
C0018			*								
C0019			*								
C0020			*								
C0021				*							
C0022				*							
C0023				*							
C0024					*						
C0025					*						
C0026					*						
C0027						*					
C0028						*					
C0029							*				
C0030							*				
C0031							*				
C0032							*				
C0033								*			
C0034								*			
C0035								*			
C0036									*		
C0037									*		





C0038									*		
C0039										*	
C0040										*	
C0041										*	
C0042											*
C0043											*
C0044											*
C0045											*

Lampiran 2. Data Burung


Kode Burung	Jenis Burung
B0001	<p><b>Elang Jawa</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Spizaetus bartelsi</i></p> <p><b>Deskripsi</b> : Jambul menonjol. Dewasa: Jambul, Mahkota, dan garis kumis hitam; bagian sisi dan tengkuk coklat berangan. Punggung dan sayap coklat gelap, ekor coklat bergaris hitam, tenggorokan putih dengan strip hitam ditengahnya. Bagian bawah yang lain keputih-putihan, bercoretan coklat gelap pada dada dan bergaris tebal coklat gelap pada perut. Burung muda: kepala dan bagian bawah kuning tua kemerahan. Terdapat burung dengan bulu peralihan antara muda dan dewasa. Iris abu-abu (muda) dan kuning (dewasa), paruh kehitaman, sera gelap, kaki kuning, tungkai berbulu dan bergaris-garis melintang.</p> <p><b>Ukuran</b> : 60 cm</p> <p><b>Suara</b> : Nyaring, pekikan khas: "hi-hiiw", lebih tinggi dan parau dari pada elang brontok, atau "hihi-hiiw" sering dalam seri yang pendek.</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Genting (Collar dkk.1994). Penghuni yang tidak umum disebagian besar pegunungan di jawa sampai ketinggian 3000m, tetapi di jawa timur (Meru Betiri) dijumpai didekat laut.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Menghuni hutan dan daerah berhutan terbuka, diperbukitan dan pegunungan.</p>
B0002	<p><b>Puyuh Gonggong Jawa</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Arborophila javanica</i></p>



	<p><b>Deskripsi</b> : Ditandai warna suram. Tiga ras dibedakan menurut perbedaan pola kepala. Semuanya mempunyai warna jingga kemerahan dan tanda hitam pada kepala serta warna kehitaman pada kalung leher. Dada, punggung, dan ekor keabu-abuan bergaris hitam. Sayap kecoklatan dengan garis-garis hitam dan bintik-bintik. Tubuh bagian bawah coklat kemerahan. Iris abu-abu, paruh hitam, kaki merah.</p> <p><b>Ukuran</b> : 25 cm</p> <p><b>Suara</b> : Seperti mandar, seekor burung atau lebih mengeluarkan serentetan teriakan ganda lembut monoton yang makin keras dan cepat, mirip puyuh gonggong biasa.</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Terbatas di Jawa barat dan Jawa tengah (dipastikan sampai Gn.Lawu), dikenal tiga ras lokal. Tidak jarang ditemukan di hutan pegunungan antara ketinggian 1000-3000 m.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Menghuni hutan dan daerah berhutan terbuka, umumnya hidup berpasangan atau dalam kelompok kecil. Sering dijumpai melintasi jalur hutan bila mencari makanan diatas daun-daun mati ditanah.</p> <p><b>Catatan</b> : Mungkin sejenis <i>A. brunneopectus</i>.</p>
B0003	<p><b>Celepuk Jawa</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Otus angelinae</i>.</p> <p><b>Deskripsi</b> : Berwarna gelap, berkas telinga mencolok, alis putih. Tubuh bagian atas coklat keabu-abuan, bercoret rapat, dan bercak-bercak hitam. Tubuh bagian bawah bergaris dan bercoret hitam pada dada, keputih-putihan pada perut. Iris keuning emas, paruh kuning, kaki kuning kotor.</p> <p><b>Ukuran</b> : 20 cm</p>

	<p><b>Suara</b> : Burung muda yang sedang belajar terbang: keras "tch-tschschsch", diulang setiap 6 detik, mengingatkan pada celepuk reban muda (Andrew dan Milton). Suara dewasa mirip Celepuk Raja, tetapi sangat jarang terdengar.</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Rentan (Collar dkk.1994). Diketahui dari berbagai tempat di Jawa, tercatat dari Gn.Salak, Gn.Pangrango, Gn.Tangkuban Perahu, Gn. Ciremai, dan Dataran Tinggi Ijen. Sangat sedikit catatan lapangan, akan tetapi karena menggunakan jala kabut, diperoleh kesan bahwa jenis ini tidak terlalu jarang, tetapi sering terlewat.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Sedikit sekali diketahui, terdapat di hutan pegunungan antara ketinggian 1500-2500 m.</p>
B0004	<p><b>Walet Gunung</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Collocalia vulcanorum</i>.</p> <p><b>Deskripsi</b> : Berwarna kehitaman. Sayap panjang, ekor sedikit menggarpu. Warna tunggir bervariasi, dari keabu-abuan sampai segelap punggungnya. Kaki tidak atau sedikit berbulu. Iris gelap, paruh dan kaki hitam.</p> <p><b>Ukuran</b> : 14 cm</p> <p><b>Suara</b> : Menusuk; "tiirii-tiirii-tiirii", Mirip suara kepinis rumah.</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Rentan (Collar dkk.1994). Diketahui hanya dari Gn.Gede, Gn.Tangkuban Perahu, Gn. Papandayan, dan mungkin juga di beberapa gunung di Jawa tengah dan Jawa Timur. Bersarang pada rekahan kawah yang aktif, sehingga sewaktu-waktu koloni dapat mengalami kepunahan sementara.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Terbang cepat, berkelompok disekitar puncak terbuka dan punggung-punggung tertinggi. Sangat mencolok dikawah Gn.Gede.</p>



	<p>Menggunakan Ekholokasi. Bersarang pada rekahan batu dan membuat sarang berlumut yang tidak bisa dimakan manusia.</p> <p><b>Catatan</b> : Kadang-kadang diperlakukan sebagai ras penetap dari Walet Himalaya (<i>C. brevirostris</i>). Akan tetapi Walet Himalaya pada musim dingin tidak bermigrasi keselatan (Ke Sunda Besar) dan <i>vulcanorum</i> benar-benar terisolasi. Walet Himalaya pada musim dingin mungkin dapat mencapai Sumatera utara, namun sampai sekarang belum ada konfirmasi.</p>
B0005	<p><b>Luntur Gunung</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Harpactes reinwardtii</i>.</p> <p><b>Deskripsi</b> : Berwarna hijau dan kuning. Dewasa: tubuh bagian atas hijau mengkilap kebiruan, kulit sekitar mata biru. Ekor biru mengkilap kehijauan, dengan bulu samping bertepi putih dan ujung lebar putih. Bulu primer hitam bertepi putih, penutup sayap hijau bergaris-garis halus kuning (jantan) atau coklat (betina). Tubuh bagian bawah kuning, dengan pita hijau abu-abu pada dada atas. Iris coklat, paruh merah oranye (dewasa) dan coklat (muda), kaki oranye.</p> <p><b>Ukuran</b> : 34 cm</p> <p><b>Suara</b> : Parau menusuk; "Ciirr, Ciirr" atau "Tuurr" yang keras, sambil menggerak-gerakan ekor naik turun, ekor lalu dikembangkan dan dilipat.</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa barat (Sebelah Gn.Papandayan) dan di Sumatera (Sepanjang bukit barisan).</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Walau agak jarang, menghuni hutan pegunungan antara ketinggian 1000-2500 m.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Hinggap tegak pada ranting datar ditempat teduh sambil menunggu serangga atau bersuara keras. Terbang dari tenggeran yang satu ke tenggeran lainnya dengan kepakan sayap yang gaduh.</p>
B0006	<p><b>Cerecet Jawa</b></p>



**Nama Ilmiah** : *Psaltria exilis*.

**Deskripsi** : Tanpa ciri khas, berekor panjang dengan tubuh bagian atas coklat dan tubuh bagian bawah putih buram. Dapat dikenali karena ukurannya sebagai burung terkecil di Jawa.

**Ukuran** : 18 cm

**Suara** : Lembut "Trrr-trrr-trrr", atau suara tinggi, Lembut "tii-tii-tii-tii" atau "sisisirr".

**Penyebaran Global** : Endemik di Jawa barat.

**Penyebaran Lokal dan Status** : Terbatas untuk hutan pegunungan, perkebunan, kebanyakan diatas ketinggian 1000 m; umum ditempat-tempat tertentu seperti Cibodas.

**Kebiasaan** : Burung yang aktif bergerak dalam kelompok kecil, pengunjung hutan Konifer, cemara, dan pepohonan yang terbuka lain, sering dipinggir hutan. secara teratur makan dibawah dekat tanah dimana burung ini mudah terlihat.

#### Ciung Mungkal Jawa




**Nama Ilmiah** : *Cochoa azurea*.



B0007

**Deskripsi** : Berwarna biru tua berkilauan. Jantan: tubuh bagian atas biru tua bersinar dengan mahkota, pinggir penutup sayap dan bulu terbang biru bersinar lebih pucat. Tubuh bagian bawah biru keunguan. Betina: coklat dengan dahi dan sisi bulu terbang biru. Burung remaja: seperti betina tetapi dada berbintik coklat kuning tua. Iris coklat tua, paruh dan kaki hitam.


**Ukuran** : 23 cm



	<p><b>Suara</b> : Suara lengking "Siiiiitt" yang tinggi; suara tanda bahaya memaki-maki "cet-cet-cet" yang keras.</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa barat.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Rentan (Collar dkk.1994) Tercatat sampai paling timur di Gn.Selamet, dihutan dipegunungan tinggi dari 1000-3000 m.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Selalu hidup dipepohonan, biasanya tinggi ditajuk mencari buah-buahan. Paruhnya bergerigi dipergunakan untuk mencabik daging buah.</p> <p><b>Catatan</b> : Beberapa pakar burung memasukan Ciung Mungkal Sumatera kedalam jenis ini.</p>
B0008	<p><b>Tesia Jawa</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Tesia superciliaris</i>.</p> <p><b>Deskripsi</b> : Berwarna abu-abu kehijauan. Ekor sangat pendek, alis mata pucat menonjol. Kepala kehitaman dengan alis mata abu-abu pucat, tubuh bagian atas zaitun keabu-abuan, tubuh bagian bawah abu-abu keputihan. Iris coklat,, paruh atas coklat dan paruh bawah kuning, kaki coklat.</p> <p><b>Ukuran</b> : 7 cm</p> <p><b>Suara</b> : Keras meledak-ledak, yanyian agak cepat terdiri dari sekitar lima sampai enam nada dengan beberapa variasi, kadang-kadang sahut-menyahut. suara tanda bahaya : "Cak" dan "Trr".</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa barat dan Jawa tengah.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Umum secara lokal dihutan pegunungan, antara ketinggian 1000-3000 m, tercatat paling timur sampai Gn.Merapi di Jawa tengah.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Hidup diatas atau dekat lantai hutan, dalam semak rimbun atau tumbuhan bawah dihutan terbuka, sering dekat pohon mati.</p>

B0009	<p><b>Kipasan Ekor Merah</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Rhipidura phoenicura</i>.</p> <p><b>Deskripsi</b> : Berekor merah. Kepala dan punggung abu-abu, alis putih halus, dagu dan tenggorokan putih, dada atas abu-abu, berubah menjadi jingga coklat berangan pada perut dan tungging. Sayap coklat berangan tua, tunggir dan ekor khas jingga-coklat berangan terang. Iris coklat, paruh dan kiki hitam.</p> <p><b>Ukuran</b> : 17 cm</p> <p><b>Suara</b> : Kicauan mirip Kipasan Belang tetapi lebih nyaring: "hi-ti-ti-ti-oh-wiit" dan variasi lainnya. dan juga suara kontak "Ci-Tiw" yang mirip seriwang asia.</p> <p><b>Penyebaran Global</b> : Endemik di Jawa.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Terbatas dihutan pegunungan jawa antara ketinggian 1000-2500 m. Tidak terdapat didaerah timur dari Gn.Lawu, penghuni yang cukup umum secara lokal.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Mirip kipasan lain. Burung hutan yang aktif. Hidup sendirian atau berpasangan, biasanya bergabung dalam kelompok campuran, berterbangan pada tajuk tengah. Bergaya khas dengan mengembangkan dan menggoyangkan ekornya.</p>
B0010	<p><b>Opor Jawa</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah</b> : <i>Lophozosterops javanicus</i>.</p>



	<p><b>Deskripsi :</b> Berwarna zaitun burum. Kepala, tenggorokan, dan dada abu-abu, tubuh bagian atas hijau zaitun, perut kuning pucat. Tiga ras beragam, dilihat dari luas tanda putih pada kepala dan kadar warna putih pada lingkaran mata (ras Jawa Barat: paling sedikit). Ciri khas tenggorokan abu-abu.</p> <p>Iris coklat, paruh dan kaki hitam.</p> <p><b>Ukuran :</b> 13 cm</p> <p><b>Suara :</b> Deringan nada-nada tinggi: "Chi-i-wiit, Chi-i-wiiwiit" atau dengungan "Tiirrr-tiirrr", yang mirip peluit wasit, juga nyanyian nyaring merdu. Lebih bergetar dibandingkan dengan suara kacamata lain (DAH).</p> <p><b>Penyebaran Global :</b> Endemik di Jawa dan Bali.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status :</b> Terbatas di gunung-gunung tinggi (di atas ketinggian 1500 m). Dapat dibagi atas empat ras dengan populasi diperkirakan terisolasi, tetapi umum terdapat di beberapa tempat di hutan yang agak tinggi.</p> <p><b>Kebiasaan :</b> Berbaur bebas dalam kelompok dengan jenis lain (terutama cikrak), terbang di antara tajuk rendah di hutan gunung. Seperti burung kacamata lain, lincah dan tidak kenal lelah.</p>
B0011	<p><b>Kenari Melayu</b></p>  <p><b>Nama Ilmiah :</b> <i>Serius estherae</i>.</p> <p><b>Deskripsi :</b> Berwarna kuning dan abu-abu. Jantan: dahi dan dada berpipa kuning dan bercorak hitam, tunggir kuning terang, sayap hitam dengan tiga garis kuning menyilang dan pinggir putih pada bulu skunder, tengkuk dan mantel abu-abu, tenggorokan hitam, perut putih bercorak hitam. Betina: mirip jantan, tetapi tunggir kuning lebih suram, dan dada kuning berbintik.</p> <p>Iris coklat, paruh kecoklatan, kaki hitam.</p> <p><b>Ukuran :</b> 11 cm</p> <p><b>Suara :</b> Nyanyiannya gemerincing pendek yang dikeluarkan sewaktu terbang dan cicitan metalik.</p>

	<p><b>Penyebaran Global</b> : Filipina, Sulawesi, Sumatera dan Jawa.</p> <p><b>Penyebaran Lokal dan Status</b> : Di Sumatera, hanya diketahui dari daerah padang dan semak alpin Gn.Leseur dan pucak-puncak disekitarnya. Di jawa, diketahui dari Gn.Gede/Pangrango, Gn.Papandayan, Gn.Selamet, Gn.Dieng, Gn.Lawu, Gn.Tengger, dan dataran tinggi yang mungkin habitat utamanya adalah zona subalpin tetapi di Gn.Pangrango tercatat di hutan dan perkebunan pinus, paling rendah sampai ketinggian 1300m.</p> <p><b>Kebiasaan</b> : Sendirian atau dalam kelompok kecil duduk dipuncak semak-semak kecil, dipadang rumput alpin atau hutan lumut, juga hinggap ditanah. turun ke ketinggian yang lebih rendah untuk mengunjungi semak <i>Strobilantus cernua</i> sewaktu berbuah lebat. Pemalu, terbang cepat dengan cara bergelombang..</p>
--	---



**Lampiran 3. Data Ciri Burung**

<b>Kode Ciri</b>	<b>Ciri Burung</b>
C0001	Jambul yang menonjol dengan mahkota dan garis kumis hitam
C0002	Ekor berwarna coklat dengan garis hitam
C0003	Bagian sisi pada kepala dan tengkuk berwarna coklat berangan
C0004	Paruh berwarna hitam
C0005	Paruh berwarna kuning
C0006	Paruh berwarna merah oranye
C0007	Paruh atas coklat dan paruh bawah kuning
C0008	Paruh berwarna kecoklatan
C0009	Kaki berwarna kuning
C0010	Kaki berwarna merah
C0011	Kaki berwarna kuning kotor
C0012	Kaki berwarna hitam
C0013	Kaki berwarna coklat
C0014	Kaki berwarna oranye
C0015	Warna bulu jingga kemerahan
C0016	Dada, punggung dan ekor berwarna abu-abu bergaris hitam
C0017	Warna coklat kemerahan pada tubuh bagian bawah
C0018	Tubuh bagian atas berwarna coklat keabuan, bercoret rapat dan berbercak hitam
C0019	Tubuh bagian bawah yang bergaris dan bercoret hitam pada dada
C0020	Berkas telinga yang mencolok
C0021	Warna tubuh hitam
C0022	Warna abu-abu gelap pada bagian tunggir
C0023	Ekor yang menggarpu
C0024	Warna hijau dan kuning yang mencolok
C0025	Tubuh bagian atas yang berwarna hijau mengkilap kebiruan
C0026	Ekor berwarna biru mengkilap kehijauan dengan tiga bulu samping bertepi putih dan ujung lebar putih
C0027	Tubuh bagian atas berwarna coklat
C0028	Tubuh bagian bawah berwarna putih buram
C0029	Warna biru tua berkilauan
C0030	Tubuh bagian atas berwarna biru tua bersinar dengan mahkota
C0031	Tubuh bagian bawah berwarna biru keunguan (berwarna gelap)

C0032	Pinggir penutup sayap dan bulu terbang berwarna biru bersinar lebih pucat
C0033	Kepala berwarna kehitaman dengan alis mata putih keabu-abuan
C0034	Warna abu-abu kehijauan
C0035	Tubuh bagian bawah abu-abu keputihan
C0036	Ekor berwarna merah
C0037	Alis berwarna putih
C0038	Dada bagian atas abu-abu dengan perut dan tungging jingga-coklat berangan
C0039	Tubuh bagian atas berwarna hijau-zaitun
C0040	Perut berwarna kuning pucat
C0041	Warna abu-abu pada kepala, tenggorokan dan dada
C0042	Warna kuning dan abu-abu
C0043	Sayap berwarna hitam dengan tiga garis kuning menyilang dan pinggir putih pada bulu skunder
C0044	Dahi dan dada berpita kuning dan bercoret hitam
C0045	Tenggorokan berwarna hitam dan perut putih bercoret hitam





**YAYASAN PAKUAN SILIWANGI**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

Jalan Pakuan PO. BOX 452, Telp./Fax. (0251) 8375547 BOGOR  
email : fmipa\_up@yahoo.com

**SURAT KEPUTUSAN DEKAN**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**NO : 26 /SK/D/FMIPA/I/2015**

**TENTANG**  
**PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR**  
**PADA PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**

Menimbang : 1. bahwa setiap mahasiswa tingkat akhir Program Strata Satu (SI) harus melaksanakan Tugas Akhir sebagaimana tercantum dalam kurikulum setiap Jurusan di lingkungan Fakultas MIPA Universitas Pakuan.  
2. bahwa untuk pelaksanaan Tugas Akhir diperlukan pengawasan dari pembimbing.  
3. bahwa sehubungan dengan point 1 dan 2 di atas perlu dituangkan ke dalam suatu keputusan dekan.

Mengingat : 1. Undang - Undang RI No. 2 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.  
2. Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.  
3. Statuta Universitas Pakuan Tahun 2009.  
4. Keputusan Rektor Universitas Pakuan Nomor : 036 / KEP / REK / VIII / 2011 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan Fakultas di lingkungan Universitas Pakuan Masa Bakti 2011 - 2015.  
5. Ketentuan Akademik yang tercantum dalam Buku Panduan Studi Fakultas MIPA Universitas Pakuan Tahun 2011.

Memperhatikan : Usulan dari Ketua Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan  
Pertama

: Mengangkat pembimbing yang namanya tersebut di bawah ini :

1. Pembimbing Utama : Dra. Sri Setyaningsih, M.Si.
2. Pembimbing Kedua : Prihastuti Harsani, M.Si.

Untuk membimbing dalam rangka melaksanakan tugas akhir bagi mahasiswa :

Nama : Anton Nur Widya M.  
NPM : 065111152  
Program Studi : Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi di Kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

- Kedua : Kepada para pembimbing diharapkan dapat menjalankan tugasnya sebagai pembimbing dengan sebaik-baiknya.
- Ketiga : Dalam waktu 1 (satu) bulan setelah diterbitkan SK ini, mahasiswa wajib melaksanakan Seminar Rencana Penelitian yang diselenggarakan oleh jurusan dengan dihadiri oleh pembimbing dan penguji.
- Keempat : Dana untuk honorarium pembimbing dibebankan kepada mahasiswa yang ketentuannya diatur oleh Fakultas MIPA.
- Kelima : Surat Keputusan ini berlaku untuk jangka waktu 1 (satu) tahun sejak tanggal ditetapkan sampai dengan mahasiswa tersebut lulus sidang skripsi dengan ketentuan akan diadakan perubahan / perbaikan sebagaimana mestinya bila di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapannya.

Ditetapkan di : Bogor  
Pada tanggal : 30 Januari 2015

  
Dekan,  
Dr. Prasetyorini, MS.

TERLAMPELAK

1. Yth. Pembantu Rektor I
2. Yth. Ketua Program Studi Ilmu Komputer
3. Yth. Dra. Sri Setyaningsih, M.Si.
4. Yth. Prihasniti Harsani, M.Si.
5. A.S.H.





**YAYASAN PAKUAN SILIWANGI**  
**UNIVERSITAS PAKUAN**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

Jalan Pakuan PO. BOX 452, Telp./Fax. (0251) 8375547 BOGOR  
email : fmipa\_up@yahoo.com

**FORMULIR RENCANA STUDI**

Nama : Anton Nur Widya M.  
Nomor Pokok Mahasiswa : 065111152  
Alamat : Kp.Benda RT1/1 Ds.Bwnda Kec.Cicurug Kab. Sukabumi  
I.P. kumulatif : 3.45

Mengemukakan akan mengambil penelitian bidang :  
Judul Penelitian : Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi di Kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Waktu Penelitian : 3 bulan (dari bulan Januari 2015 sampai Maret 2015)  
Tempat Penelitian : Taman Nasional Gunung Gede Pangrango  
Alamat : Jl.Cibodas PO.BOX 3 Sdl Cipanas Cianjur

Calon Pembimbing I : Dra. Sri Setyaningsih, M.Si.  
Pekerjaan : Pembantu Dekan Bid. Akademik FMIPA - UNPAK  
Pangkat Golongan : Lektor Kepala/IVb

Calon Pembimbing II : Prihastuti Harsani, M.Si.  
Pekerjaan : Dosen FMIPA - UNPAK  
Pangkat Golongan : Lektor/IIIc

Bogor, 30 Januari 2015  
Tanda Tangan Mahasiswa

Anton Nur Widya M.

Mengetahui :  
Dosen Wali

Iyan Mulyana, M.Kom.

Mengetahui :  
Ketua Program Studi Ilmu Komputer

Prihastuti Harsani, M.Si.

Mengetahui :  
Pembantu Dekan Bid. Akademik



Dra. Sri Setyaningsih, M. Si.

Pembimbing I

Dra. Sri Setyaningsih, M.Si.

Pembimbing II

Prihastuti Harsani, M.Si.

FORMAT PERMOHONAN KEGIATAN PENELITIAN

OLEH MAHASISWA/PELAJAR INDONESIA

Cibodas 11 Maret 2015

Kepada Yth

Kepala Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango

Di

Lembang

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini mengajukan permohonan ijin penelitian dengan data sebagai berikut:

Nama : Anton Nur Widya M  
Alamat : Kp Banda Rt 001/001, Desa Banda, Ciburug, Sukabumi  
No Hp : 0813-8531-8371  
Universitas : Pajajaran Bogor  
Judul Penelitian : Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi  
Lokasi : Balai Besar Taman Nasional Gunung Gede Pangrango  
Waktu pelaksanaan : 30 hari  
16 Maret 2015 s/d 16 April 2015

Peneliti personil

Pengikut pelaksana

Kegiatan (jika ada)

Nama personil :

Pengikutin (jika ada)

Demikian surat permohonan kami sampaikan.

Peneliti,



(Anton Nur W.M.)





KEMENTERIAN KEHUTANAN  
DIREKTORAT JENDERAL PERLINDUNGAN HUTAN DAN KONSERVASI ALAM  
**BALAI BESAR TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO**  
Jl. Raya Cibodas PO BOX 3 SDL Telp/Fax. 0263-512776/519415  
CIPANAS – CIANJUR 43253

**SURAT IJIN MASUK KAWASAN KONSERVASI (SIMAKSI)**

Nomor: S. 46 /IV-11/BT-4/2015

- Dasar
- 1 Peraturan Direktur Jenderal Perlindungan Hutan Dan Konservasi Alam No P.7/IV-SET/2011 tanggal 9 Desember 2011 tentang Tata Cara Masuk Kawasan Suaka Alam Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Buru.
  - 2 Surat Ketua Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas PAKUAN Nomor 017/ILKOM/FMIPA/II/2015 tanggal 18 Februari 2015 Perihal Permohonan Izin Penelitian

Dengan ini memberikan ijin masuk kawasan TNGGP

Kepada : Anton Nur W M (Mhs FMIPA – UNPAK). sebanyak 1 orang  
Untuk : Melakukan Kegiatan Penelitian dengan Judul Tugas Akhir **"Identifikasi Jenis Burung Endemik Secara Fisiologi di Kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango"**  
Lokasi : Resort PTN Cibodas, Seksi PTN Wilayah I Cibodas pada Bidang PTN Wilayah I Cianjur, Balai Besar TNGGP  
Waktu : 16 Maret s d 16 April 2015 (1 bulan)

Dengan ketentuan

1. Sebelum pelaksanaan kegiatan agar melapor terlebih dahulu kepada Kepala Bidang PTN Wilayah I Cianjur di Cugenang atau Kepala Seksi PTN Wilayah I Cibodas;
2. Pelaksanaan kegiatan wajib didampingi petugas dari Balai Besar TNGGP dengan beban tanggungjawab dari pemegang SIMAKSI;
3. Memaparkan/ ekspose hasil kegiatan di Kantor Balai Besar TNGGP;
4. Menyerahkan kepada Balai Besar TNGGP copy tertulis seluruh hasil kegiatan Penelitian termasuk copy film/video/foto yang diambil, paling lambat 3 bulan setelah dilaksanakannya penelitian;
5. Dalam proses pengambilan gambar film/video/foto tidak diperkenankan memberikan perlakuan (makan, dll) kepada satwa liar yang menjadi obyek dari atau perlakuan terhadap tumbuhan liar (pemotongan/ penebangan pohon)
6. Segala resiko yang terjadi dan timbul selama berada di lokasi sebagai akibat kegiatan yang dilaksanakan menjadi tanggungjawab pemegang SIMAKSI ini;
7. Pengambilan sampel/ spesimen tumbuhan atau satwa liar dari kawasan TNGGP harus mengikuti ketentuan sebagaimana diatur dalam Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 447/Kpts-II/2003 tentang Tata Usaha Pengambilan Spesimen atau Penangkapan dan Peredaran Tumbuhan dan Satwa Liar, dan Nomor SK.284/Menhut-II/2007 tentang Pelimpahan Wewenang Pemberian Izin Pengambilan dan atau Pengangkutan Sampel Berupa Bagian-Bagian Tumbuhan dan atau Satwa Liar dan atau Hasil Daripadanya untuk Kepentingan Penelitian;
8. Komersialisasi hasil penelitian (penggandaan buku hasil kegiatan atau film yang dijual kepada umum) harus seijin instansi yang berwenang dan wajib menyetor hasil komersialisasi kepada negara yang besarnya sesuai ketentuan yang berlaku melalui Kas Negara pada bank-bank pemerintah;
9. Membayar tiket masuk kawasan sebesar Rp. 5.000,-/orang Jasa Wisata Alam Rp. 5.000,-/orang dan asuransi Rp. 1.000,-/orang;
10. Bila terjadi pelanggaran terhadap ketentuan yang berlaku dalam kawasan TNGGP, Balai Besar TNGGP berhak menegur pemegang SIMAKSI ini dan atau bila dianggap perlu dapat menghentikan kegiatan penelitian;
11. Mematuhi peraturan Perundang-undangan yang berlaku dan ketentuan yang telah diatur dalam SIMAKSI ini;
12. SIMAKSI ini berlaku setelah pemohon membubuhkan materai Rp. 6.000,- (enam ribu rupiah) dan menandatangani.

Demikian surat ijin masuk kawasan TNGGP ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

PEMEGANG SIMAKSI,

Anton Nur W.M

Tembusan:

1. Sekretaris Ditjen PHKA di Jakarta;
2. Kepala Bidang Teknis Konservasi;
3. Kepala Bidang PTN Wilayah I Cianjur di Cugenang;

KOLOM VALIDASI:

DIKELUARKAN di CIBODAS  
Pada Tanggal 11 Maret 2015

A. KEPALA BALAI BESAR  
Kepala Bidang Teknis Konservasi,



Sondang R.S, S.Hut., M.Appl.Sc  
NIP.19681230 199503 1 001

11/3/2015



# Kartu Bimbingan Mahasiswa

## Program Studi Ilmu Komputer FMIPA - UNPAK

Nama Mahasiswa : ANTON NUR WIDYA M.  
 NPM : 0651.11.152.  
 Judul Skripsi : IDENTIFIKASI JENIS BURUNG ENDEMIK SECARA FISIOLOGI  
 DI KAWASAN TAMAN NASIONAL GUNUNG GEDE PANGRANGO  
 Pembimbing I : Dra. SRI SETYAWIGSIH, M.Si  
 Pembimbing II : PRIHASTUTI HARSANI, M.Si

No.	Hari, tanggal	Catatan	Tanda Tangan	
			Pemb. I	Pemb. II
1.			1. ....	1. ....
2.		Topik	2. ....	2. ....
3.		Pertemuan 0' Latar Belakang penelitian yg mendasar	3. ....	3. ....
4.		Bab I	4. ....	4. ....
5.		Pertemuan flow chart 0' identifikasi burung seperti apa	5. ....	5. ....
6.	7/01/2015	Bab I & Bab III	6. ....	6. ....
7.			7. ....	7. ....
8.	3/03/2015	Pertemuan proposal	8. ....	8. ....
9.	10/06/2015	Aplikasi	9. ....	9. ....
10.	17/06/2015		10. ....	10. ....
11.		perbaiki uji validasi	11. ....	11. ....
12.	29/06/2015	Revisi laporan	12. ....	12. ....
13.		prosedur di perbaiki	13. ....	13. ....
14.	9/07/2015	Revisi laporan	14. ....	14. ....
15.			15. ....	15. ....
16.			16. ....	16. ....
17.			17. ....	17. ....
18.			18. ....	18. ....

Bogor, ..... 20.....

Program Studi Ilmu Komputer  
 Fakultas MIPA - UNPAK

Ketua

  
 Prihastuti Marsani, M.Si.