

Sistem Manajemen Basisdata *Biodiversity* Indonesia Berbasis *Eco-Informatics*

Muhammad Arhami¹, Huzaeni², Muhammad Iqbal³, Hendrawaty⁴, Raisah Hayati⁵ Anita Desiani⁶

^{1,2,3,4,5}Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹muhammad.arhami@pnl.ac.id

²zaini_pnl@yahoo.co.id

³m.iqbal.220694@gmail.com

⁶Jurusan Matematika Universitas Sriwijaya

⁶adesiani@yahoo.com

Abstrak— Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kekayaan alam dan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) terbesar didunia. Hal tersebut menjadikan Indonesia sebagai wilayah yang menjanjikan bagi para peneliti untuk melakukan penelitian di bidang ekologi *biodiversity*. Namun, mekanisme pengumpulan data, integrasi data dan analisa data keanekaragaman hayati yang luas menjadikan penelitian di bidang ekologi menjadi sangat rumit dikarenakan membutuhkan berbagai macam sumber referensi yang berbeda. *Eco-informatics* merupakan suatu pendekatan yang dapat menyederhanakan masalah kompleksitas ekologi dengan menggabungkan ilmu informatika dan ilmu ekologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun sebuah sistem manajemen basis data keanekaragaman hayati yang dapat digunakan sebagai acuan bagi para peneliti bidang ekologi maupun sebagai bagian edukasi bagi masyarakat umum dalam bentuk aplikasi web. Metode pengembangan sistem ini menggunakan metode *waterfall* yaitu melalui analisis kebutuhan data, analisis kebutuhan fungsional, perancangan sisten, perancangan tabel basis data, perancangan *user interface*, pembuatan program dan pengujian sistem. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem manajemen database berbasis web yang dapat mengklasifikasikan data-data taksonomi, melakukan pencarian spesies dan menampilkan informasi spesies dalam bentuk metadata.

Kata kunci—*Biodiversity*, *eco-informatics*, metadata, *waterfall*, manajemen basis data.

Abstract— Indonesia is one of the nation with the highest level of natural wealth and biodiversity in the world. This make Indonesia as a promising area for researchers to conduct research in the field of biodiversity ecology. However, the mechanism of data collection, data integration and data analysis of extensive biodiversity data makes research in the field of ecology very complicated because it requires a variety of different reference sources. *Eco-informatics* is an approach that can simplify the problem of ecological complexity by combining informatics and ecology. The purpose of this research is to build a biodiversity database management system into a web application that can be used as a reference for researchers in the field of ecology and as part of education for the general public. The method to build the system used waterfall method through data needs analysis, functional requirements analysis, system design, database table design, user interface design, coding and system testing. The results of this research is a web based database management system application that can classify taxonomic data, search for species and display species information in metadata.

Keywords— Biodiversity, eco-informatics, metadata, waterfall, management of database

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kekayaan alam dan keanekaragaman hayati (*biodiversity*) terbesar didunia. Data Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) tahun 2015-2020 menyebutkan bahwa indonesia memiliki 1.605 spesies burung, 723 spesies reptil, 385 spesies amfibi, 720 spesies mamalia, 1.248 spesies ikan air tawar, 197.964 spesies invertebrata, 5.137 spesies arthropoda (laba-laba) dan 151.847 spesies serangga. Dari sekitar 5 juta jenis keanekaragaman hayati di dunia, 15 persen di antaranya berada di Indonesia. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai wilayah yang menjanjikan bagi para peneliti untuk melakukan penelitian di bidang ekologi *biodiversity* [1].

Mekanisme pengumpulan data, integrasi data dan analisa data keanekaragaman hayati yang luas menjadikan penelitian di bidang ekologi menjadi sangat rumit. Penelitian yang dilakukan selama ini membutuhkan berbagai macam buku dan referensi dikarenakan kelengkapan isi dan informasi dari masing-masing buku dan referensi berbeda-beda [2].

Kelengkapan dan kemudahan akses informasi keanekaragaman hayati juga dibutuhkan bagi masyarakat sebagai bagian dari informasi dan edukasi, sehingga masyarakat dapat mengenal potensi dari keanekaragaman hayati di Indonesia. Potensi-potensi yang diperkenalkan dapat

menyadarkan masyarakat dalam menjaga, melestarikan dan membudidayakan keanekaragaman hayati Indonesia.

Kepala Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Dr. Suharsono, mengatakan bahwa keanekaragaman hayati yang dimiliki oleh Indonesia terpencar-pencar dan seharusnya teknologi informasi dapat menyatukan hal tersebut kedalam sebuah basis data (*database*) [3]. Kepala Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Manado Dr. Ir. Mahfudz MP pada harian Kompas.com (2013) juga pernah mengatakan bahwa pendokumentasian pangkalan data (*database*) merupakan modal awal bagi penyelamatan sumber-sumber genetik yang ada di Indonesia [1].

Ecoinformatics merupakan salah satu jawaban atas permasalahan kompleksitas data ekologi. *Eco-informatics* adalah suatu cabang ilmu terbaru yang menggabungkan ilmu ekologi dengan teknologi informasi dan komunikasi [4]. *ecoinformatics* merupakan sebuah *framework* yang dapat memungkinkan para peneliti menghasilkan pengetahuan baru melalui alat dan pendekatan yang inovatif untuk menemukan, mengelola, mengintegrasikan, menganalisis dan melestarikan data ekologi menjadi informasi yang efektif, efisien dan *user friendly* [5]. *Eco-informatics* digunakan untuk mendeteksi, mengevaluasi dan memprediksi pola-pola data ekologi menjadi bagian dari manajemen basis data ekologi yang lebih mudah dipahami. Salah satu penerapannya adalah melihat pola organisme melalui klasifikasi berbasis kaidah dalam taksonomi biologi [6].

Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan pemanfaatan *eco-informatics* yang dapat mengelola basis data keanekaragaman hayati di Indonesia yang luas ke dalam sebuah sistem informasi yang terpadu., untuk itu telah dibangun sebuah sistem manajemen basis data keanekaragaman hayati yang dapat digunakan sebagai acuan bagi para peneliti bidang ekologi maupun sebagai bagian edukasi bagi masyarakat umum dalam bentuk aplikasi web

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan sistem ini menggunakan proses pengembangan *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan model klasik yang bersifat sistematis dan berurutan dalam membangun *software* [7]. Sistem informasi dibangun menggunakan metode *waterfall* yang terdiri dari analisis kebutuhan data, analisis kebutuhan fungsional, perancangan sistem, perancangan tabel basis data, perancangan *user interface*, pembuatan program dan pengujian metadata. Metode *waterfall* untuk pembangunan sistem seperti pada gambar 1.

A. Analisis Kebutuhan Data

Penggunaan dan pemanfaatan data mencakup berbagai aspek. Data-data yang didapatkan merupakan representasi fakta-fakta yang ditemukan selama penelitian dilakukan. Informasi yang didapat dari data-data diolah melalui proses analisis.

Adapun kebutuhan data pada aplikasi ini adalah :

1. *Data Class*: Data class mencakup taksonomi class suatu spesies, seperti Mamalia dan Aves
2. *Data Ordo*: Data ordo mencakup taksonomi ordo suatu spesies, seperti Carnivora, Criptoreta, Artiodactyla, Rodentia, dan sebagainya.
3. *Data Famili*: Data famili mencakup taksonomi famili suatu spesies, seperti Bovidae, Cervidae, Suidae, Felidae, dan sebagainya.
4. *Data Genus*: Data genus mencakup taksonomi genus suatu spesies, seperti Bos, Bubalus, Capricornis, Axis dan sebagainya.
5. *Data Kategori Kelangkaan*: Data kategori kelangkaan merupakan informasi tentang klasifikasi terhadap spesies-spesies berbagai makhluk hidup yang terancam kepunahan menurut *IUCN Red List of Threatened Species*
6. *Data Spesies* : Data spesies mencakup metadata dari spesies makhluk hidup.

B. Analisis Kebutuhan Fungsional

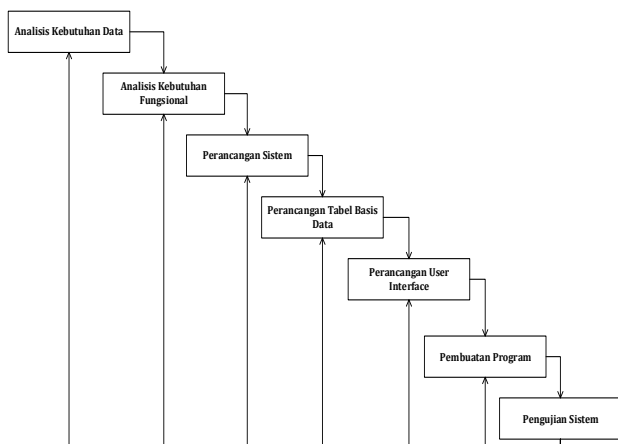
Kebutuhan Fungsional adalah kebutuhan yang berisi entitas-entitas yang terlibat di dalam sistem beserta proses-proses yang dilakukan oleh entitas tersebut. Uraian-uraian proses yang ada dalam sistem ini juga meliputi data-data inputan dan keluaran yang nantinya akan digambarkan di dalam Data Flow Diagram.

Kebutuhan fungsional dari sistem adalah sebagai berikut:

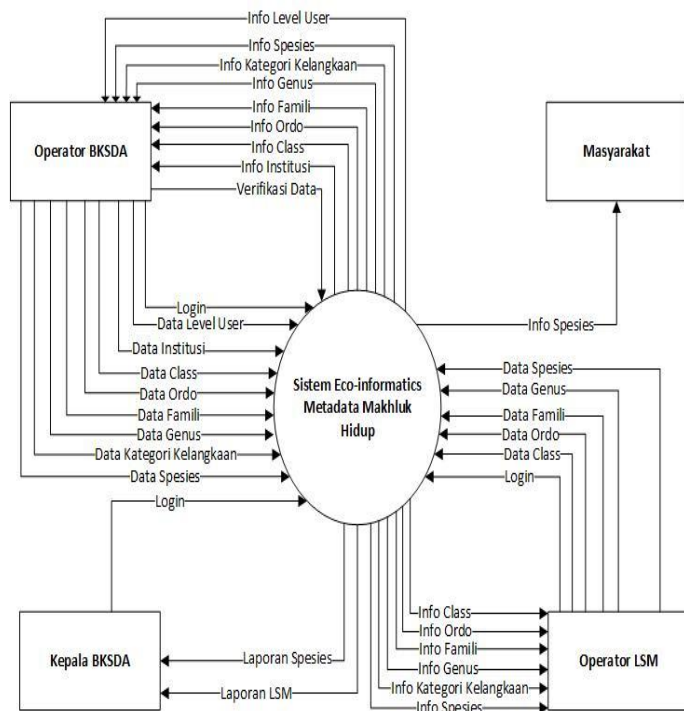
1. *Kebutuhan Fungsional operator BKSDA* : Beberapa kebutuhan fungsi yang dapat dilakukan oleh operator bksda di dalam sistem ini adalah melihat dan mengubah data level user, menambah, melihat, mengubah dan menghapus data institusi, menambah, melihat, mengubah dan menghapus data class, menambah, melihat, mengubah dan menghapus data ordo, menambah, melihat, mengubah dan menghapus data famili, menambah, melihat, mengubah dan menghapus data genus, menambah, melihat, mengubah dan menghapus data kategori kelangkaan, menambah, melihat, mengubah dan menghapus data spesies, dan memverifikasi data
2. *Kebutuhan Fungsional operator LSM* : Beberapa kebutuhan fungsi yang dapat dilakukan oleh operator lsm di dalam sistem ini adalah menambah, melihat dan mengubah data class; menambah, melihat dan mengubah data ordo; menambah, melihat dan mengubah data famili; menambah, melihat dan mengubah data genus; melihat data kategori kelangkaan; dan menambah, melihat dan mengubah data spesies.
3. *Kebutuhan Fungsional Kepala BKSDA* : Beberapa kebutuhan fungsi yang dapat dilakukan oleh kepala BKSDA di dalam sistem ini adalah mencetak laporan spesies dan mencetak laporan Institusi
4. *Kebutuhan Fungsional Masyarakat* : Kebutuhan fungsi yang dapat dilakukan oleh masyarakat di dalam sistem ini hanya melihat informasi metadata spesies

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dibuat dengan menggunakan *Data Flow Diagram*. *Data Flow Diagram* (DFD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*) [8]. *Data Flow Diagram* pada sistem ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 1 Metode Waterfall Pengembangan Sistem



Gambar 2 DFD Level 0 Diagram Konteks Sistem

Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa sistem ini memiliki 4 entitas pengguna yang terdiri dari entitas Operator BKSDA, kepala BKSDA, Operator LSM dan Masyarakat.

- 1) *Operator BKSDA*: Operator BKSDA dapat melihat, menambah, mengubah dan menghapus data operator LSM, data genus, data famili, data ordo, data class, data kategori kelangkaan dan data spesies.
- 2) *Kepala BKSDA*: Kepala BKSDA dapat melihat laporan dari data operator LSM dan data spesies.
- 3) *Operator LSM*: Operator LSM dapat melihat, menambah dan mengubah data class, data ordo, data famili, data genus data kategori kelangkaan dan data spesies.
- 4) *Masyarakat*: masyarakat hanya dapat melihat data spesies/satwa.

D. Perancangan Tabel Basis Data

Tabel basis data sistem terdiri dari tabel tb_class, tb_ordo, tb_famili, tb_genus, tb_spesies dan tb_kategori_kelangkaan. Perancangan tabel-tabel tersebut adalah sebagai berikut :

1. Perancangan Tabel tb_class: tabel class memiliki atribut id_class sebagai *primary key*, nama_latin nama_umum, ciri_ciri, keterangan dan gambar. Perancangan tabel tb_class dapat dilihat pada tabel tabel 1.
2. Perancangan Tabel tb_ordo: tabel ordo memiliki atribut id_ordo sebagai *primary key*, nama_latin nama_umum, ciri_ciri, keterangan, gambar dan id_class sebagai *foreign key* terhadap tabel class. Perancangan tabel tb_ordo dapat dilihat pada tabel 2.

TABEL I
RANCANGAN TABEL TB_CLASS

Field	Type	Length	Kunci	Keterangan
id_class	int	11	Primary Key	id class
nama_latin	varchar	60	-	nama latin class
nama_umum	varchar	60	-	nama umum class
keterangan	varchar	500	-	keterangan class
gambar	varchar	100	-	gambar class

TABEL II
RANCANGAN TABEL TB_ORDO

Field	Type	Length	Kunci	Keterangan
id_ordo	int	11	Primary Key	id ordo
nama_latin	varchar	60	-	nama latin ordo
nama_umum	varchar	60	-	nama umum ordo
ciri_ciri	varchar	100	-	ciri-ciri ordo
keterangan	varchar	500	-	keterangan ordo
gambar	varchar	100	-	gambar ordo
id_class	int	11	Foreign Key	id class

TABEL III
RANCANGAN TABEL TB_FAMILY

Field	Type	Length	Kunci	Keterangan
id_famili	int	11	Primary Key	id famili
nama_latin	varchar	60	-	nama latin famili
nama_umum	varchar	60	-	nama umum famili
ciri_ciri	varchar	100	-	ciri ciri famili
keterangan	varchar	500	-	keterangan famili
gambar	varchar	100	-	gambar famili
id_ordo	int	11	Foreign Key	id ordo

3. Perancangan Tabel tb_famili: tabel famili memiliki atribut id_famili sebagai *primary key*, nama_latin nama_umum, ciri_ciri, keterangan, gambar dan id_ordo sebagai *foreign key* terhadap tabel ordo. Perancangan tabel tb_famili dapat dilihat pada tabel 3.

TABEL III
RANCANGAN TABEL TB_GENUS

Field	Type	Length	Kunci	Keterangan
id_genus	int	11	Primary Key	id genus
nama_latin	varchar	60	-	nama latin genus
nama_umum	varchar	60	-	nama umum genus
ciri_ciri	varchar	100	-	ciri ciri genus
keterangan	varchar	500	-	keterangan genus
gambar	varchar	100	-	gambar genus
id_famili	int	11	Foreign Key	id famili

TABEL V
RANCANGAN TABEL TB_KATEGORI_KELANGKAAN

Field	Type	Length	Kunci	Keterangan
id_kategori	int	11	Primary Key	id kategori kelangkaan
nama	varchar	60	-	nama kategori kelangkaan
keterangan	varchar	500	-	keterangan kategori kelangkaan

TABEL VI
RANCANGAN TABEL TB_SPESIES

Field	Type	Length	Kunci	Keterangan
id_spesies	int	11	Primary Key	id spesies
nama_latin	varchar	60	-	nama latin spesies
nama_umum	varchar	60	-	nama umum spesies
habitat	varchar	100	-	habitat spesies
karakteristik	varchar	500	-	karakteristik spesies
keterangan	varchar	500	-	keterangan spesies
status	enum('dilindungi', 'tidak dilindungi')	20	-	status spesies
gambar	varchar	100	-	gambar spesies
id_genus	int	11	Foreign Key	id genus
id_kategori	int	11	Foreign Key	id kategori

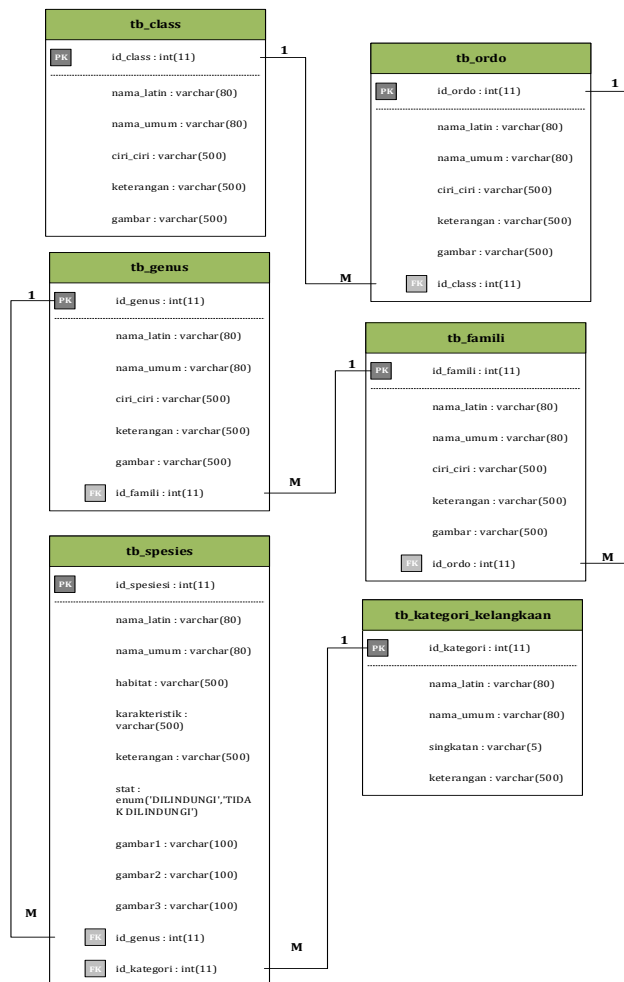
- Perancangan Tabel tb_genus: tabel genus memiliki atribut id_genus sebagai *primary key*, nama_latin nama_umum, ciri_ciri, keterangan, gambar dan id_famili sebagai *foreign key* terhadap tabel famili. Perancangan tabel tb_genus dapat dilihat pada tabel 4.
- Perancangan Tabel tb_kategori_kelangkaan: tabel kategori kelangkaan memiliki atribut id_kategori sebagai *primary key*, nama dan keterangan. Perancangan tabel tb_kategori_kelangkaan dapat dilihat pada tabel 5.
- Perancangan Tabel tb_spesies: tabel spesies memiliki atribut id_spesies sebagai *primary key*, nama_latin, nama_umum, habitat, karakteristik, keterangan, status, gambar, id_genus sebagai *foreign key* terhadap tabel genus dan id_kategori sebagai *foreign key* terhadap tabel kategori kelangkaan. Perancangan tabel tb_spesies dapat dilihat pada tabel 6.

Perancangan relasi dari tabel basis data dapat dilihat pada gambar 3, dan dapat dijelaskan bahwa sistem memiliki entitas tabel tb_class, tb_ordo, tb_famili, tb_genus, tb_spesies dan tb_kategori_kelangkaan. 1 data dari tabel class memiliki banyak data tabel ordo. 1 data dari tabel ordo memiliki banyak data tabel famili. 1 data dari tabel famili memiliki banyak data tabel genus. 1 data dari tabel genus memiliki banyak data spesies. Dan juga 1 data tabel kategori kelangkaan memiliki banyak data spesies.

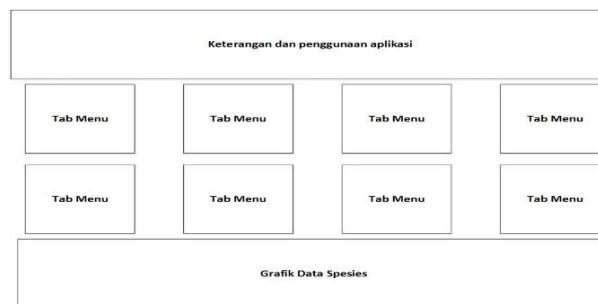
E. Perancangan User Interface

Perancangan *user interface* terdiri dari perancangan halaman dashboard, perancangan halaman login, perancangan halaman pencarian, perancangan halaman tampil data, perancangan halaman detail, perancangan halaman tambah data, perancangan halaman report data spesies, perancangan halaman report log aktivitas dan perancangan halaman report data LSM.

- Perancangan Halaman Dashboard: Halaman dashboard merupakan halaman utama dari aplikasi. Perancangan halaman dashboard dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3 Tabel Relasi



Gambar 4 Perancangan Halaman Dashboard

- Perancangan Halaman Login: Halaman login merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan proses login kedalam sistem. Perancangan halaman login dapat dilihat pada gambar 5.
- Perancangan Halaman Pencarian: Halaman pencarian digunakan untuk melakukan proses pencarian data spesies dan taksonomi. Perancangan halaman pencarian dapat dilihat pada gambar 6.

Login Level 1
Login Level 2
Login Level 3

Usenamw

Password

Submit
Kembali

Gambar 5 Perancangan Halaman Login

The screenshot shows a search interface with a search bar labeled 'Pencarian ...' and a 'Cari' button. Below are filters for 'Keterangan Yang Dicari' and 'Jumlah Data Ditemukan'. The search results are displayed in a table with columns for 'Gambar', 'Keterangan', and 'Nama Data'.

Gambar 6 Perancangan Halaman Pencarian

4. *Perancangan Halaman Tampil Data:* Halaman tampilan data merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan keleuruhan data dalam bentuk tabel. Data-data tersebut adalah data class, ordo, famili, genus dan spesies yang ditampilkan dimasing-masing tabel tersendiri. Perancangan halaman tampilan data dapat dilihat pada gambar 7.

The screenshot shows a data display page. It features a large text area labeled 'Keterangan', a 'Tambah Data' button, and a table with two rows of data. Each row has columns for 'Data', 'Detail', 'Hapus', and 'Edit'.

Gambar 7 Perancangan Halaman Tampil Data

The screenshot shows a detailed species information page. It includes input fields for 'Nama Ilmiah Spesies' and 'Nama Umum Spesies'. There are also fields for 'Status Kelangkaan', 'Status Dilindungi Undang-undang', and 'Gambar'. A sidebar on the right lists taxonomic levels: 'TAKSONOMI SPESIES', 'Nama Class Spesies', 'Nama Ordo Spesies', 'Nama Famili Spesies', and 'Nama Genus Spesies'. Below the main content are sections for 'Keterangan Karakteristik', 'Keterangan Habitat', and 'Keterangan Umum'.

Gambar 8 Perancangan Halaman Detail

5. *Perancangan Halaman Tambah Data:* Halaman tambah data merupakan halaman yang akan digunakan oleh BKSDA dan LSM untuk menambah data. Tambahan tambah data yang akan dirancang adalah halaman tambah data institusi, level user, class, ordo, famili, genus dan spesies. Rancangan halaman tambah data spesies dapat dilihat pada gambar 9.

The screenshot shows a 'Tambah Data' form. It includes fields for 'Nama Spesies', 'Nama Latin', 'Gambar Spesies' (with an 'Upload' button), 'Genus', 'Kategori Kelangkaan', and 'Status Dilindungi'. There are also dropdown menus for 'Genus' and 'Status Dilindungi'. Below these are text areas for 'Habitat', 'Karakteristik', and 'Keterangan'.

Gambar 9 Perancangan Halaman Tambah Data

6. *Perancangan Halaman Report Data Spesies:* Report data spesies merupakan laporan tentang spesies-spesies yang dapat diterima kepala kepala BKSDA. Perancangan report data spesies dapat dilihat pada gambar 10.

The screenshot shows a table for a species report. It has a header row with columns: 'No', 'spesies', 'Kelompok', and 'Status'. Below the header is a table with several empty rows.

Gambar 10 Perancangan Halaman Report Data Spesies

7. *Perancangan Halaman Report Log Aktifitas:* Report log aktifitas merupakan laporan seluruh kegiatan yang dilakukan oleh operator BKSDA maupun operator LSM ke dalam sistem. Kegiatan-kegiatan tersebut meliputi menambah, merubah dan menghapus data-data class, ordo, famili, genus maupun spesies. Laporan report log aktifitas hanya dapat dilihat oleh kepala BKSDA. Perancangan report log aktifitas dapat dilihat pada gambar 11.

The screenshot shows a table for an activity log report. It has a header row with columns: 'No', 'Kegiatan', 'Tanggal dan Waktu Kegiatan', and 'Instansi'. Below the header is a table with several empty rows.

Gambar 11 Perancangan Halaman Report Log Aktifitas

8. *Perancangan Halaman Report Data LSM:* Report data institusi LSM merupakan laporan tentang institusi Lembaga Swadaya Masyarakat di dalam sistem. Report data institusi LSM hanya dapat diterima kepala BKSDA. Perancangan report data institusi LSM dapat dilihat pada gambar 12.

Tanggal Report		
No	Instansi	Alamat

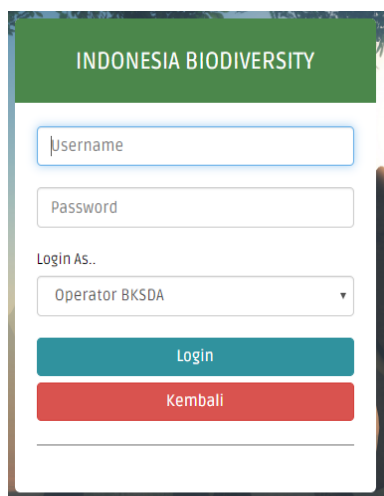
Gambar 12 Perancangan Halaman Report Data LSM

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah menghasilkan produk perangkat lunak sistem informasi keanekaragaman hayati satwa di Indonesia. Pengumpulan data satwa melalui kegiatan observasi langsung, pengumpulan literatur seperti buku-buku, makalah-makalah, artikel-artikel dan bahan-bahan dari internet. Data yang dapat digunakan terdiri dari sekitar 1000 satwa dari class Mamalia dan Aves.

A. Halaman Login

Halaman login merupakan halaman yang digunakan oleh pengguna untuk melakukan login. Terdapat 3 level pengguna yang disediakan oleh akses login yaitu level BKSDA, level Kepala BKSDA dan level LSM. Halaman login dapat dilihat pada gambar 13 berikut.

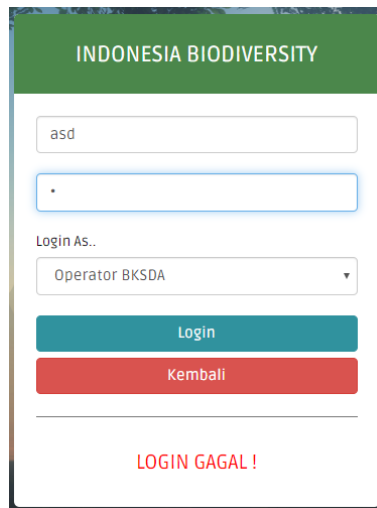


Gambar 13 Halaman Login









Login akan menampilkan pesan *error* apabila username dan password tidak sesuai. Pesan error yang ditampilkan dapat dilihat pada gambar 14.

B. Halaman Data

Halaman data merupakan halaman yang menampilkan data-data baik data spesies, genus, famili ordo dan class ke dalam bentuk tabel. Halaman ini menampilkan keseluruhan data yang terurut dengan baik sehingga memudahkan pengguna untuk mencari dan mengelola data yang tersedia. Halaman data dapat dilihat pada gambar 15.



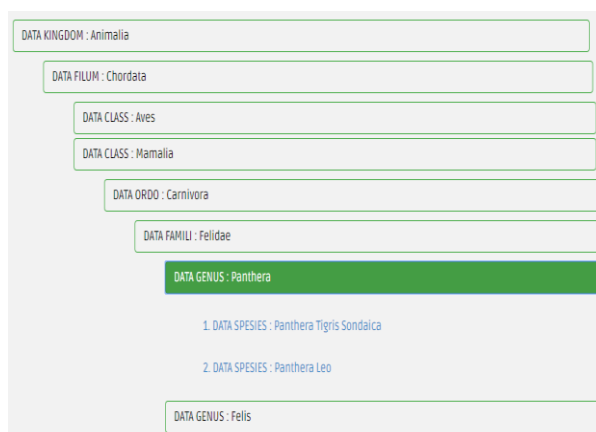
Gambar 14 Pesan Error Pada Login

No	Nama Spesies	Nama Spesies	Gambar	Famili	Status	Lihat
1	Capricornis sumatraensis	kambing hutan sumatera		Bovidae	DILINDUNGI	
2	Carpococcyx viridis	Tokhtor Sumatra		Cuculidae	DILINDUNGI	
3	Copsychus malabaricus	Murai Batu		Muscicapidae	TIDAK DILINDUNGI	
4	Cynogale bennettii	Musang Air		Viverridae	DILINDUNGI	

Gambar 15 Halaman Data

C. Halaman Pohon Taksonomi

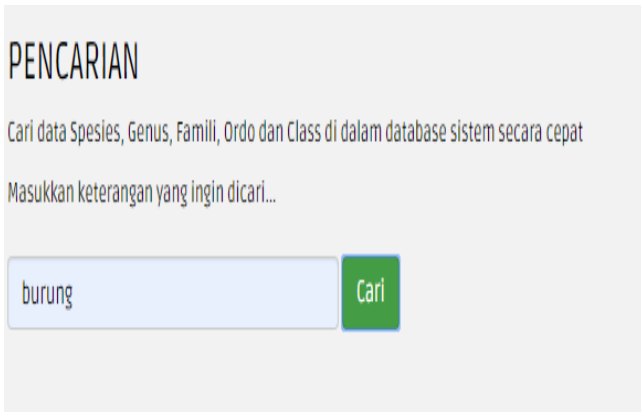
Halaman pohon taksonomi merupakan halaman yang menampilkan data-data spesies ke dalam golongan taksonnya dimulai dari tingkatan Kingdom, Filum, Class, Ordo, Famili hingga Genus. Halaman pohon taksonomi dapat dilihat pada gambar 16 berikut.



Gambar 16 Halaman Pohon Taksonomi

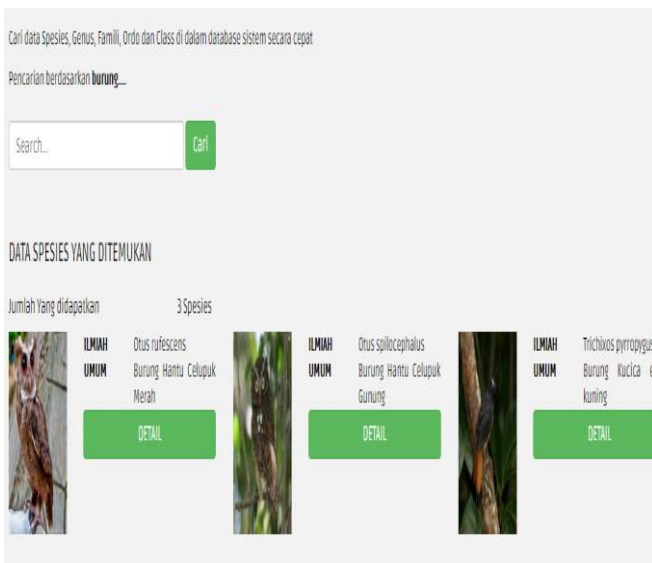
D. Pencarian

Halaman pencarian merupakan halaman yang dapat melakukan pencarian data-data class, ordo, famili, genus maupun spesies berdasarkan nama latin maupun nama umum. Halaman pencarian dapat dilihat pada gambar 17



Gambar 17 Pencarian Spesies

Hasil dari pengujian pencarian pada gambar 17 dapat dilihat pada gambar 18 berikut.

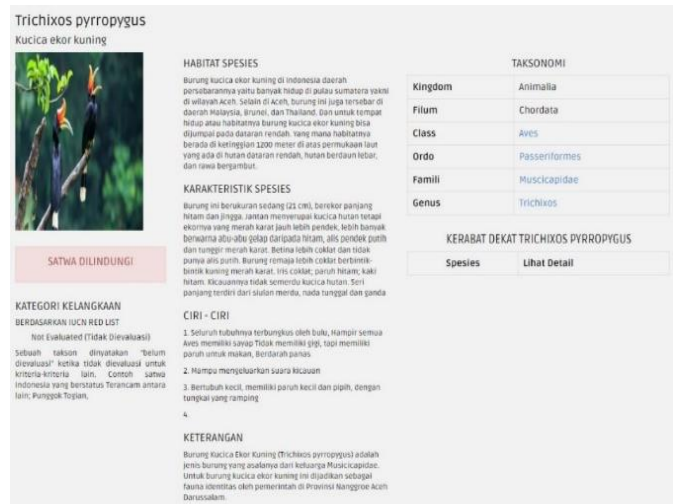


Gambar 18 Hasil Pencarian Spesies

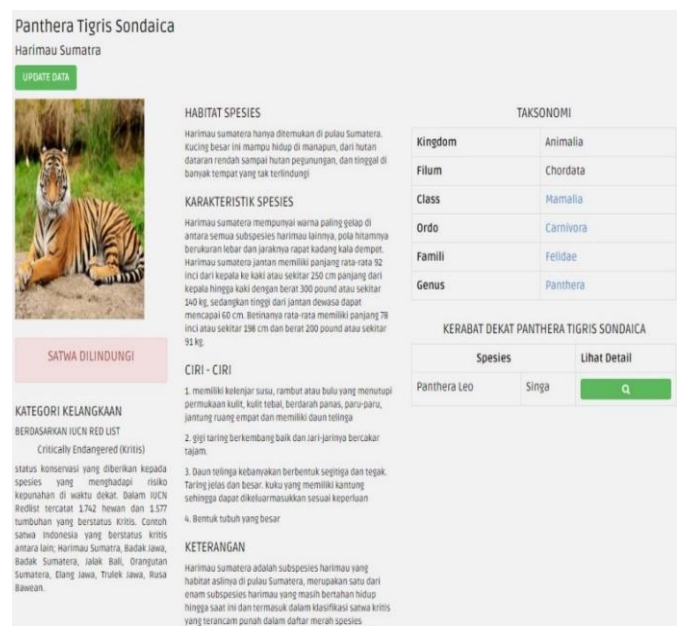
E. Metadata

Metadata adalah informasi yang terstruktur yang menggambarkan, menjelaskan, menempatkan, atau membuat lebih mudah untuk mengambil, menggunakan, atau mengelola sebuah sumber informasi [9]. Metadata sering disebut data tentang data atau informasi tentang informasi. Misalnya, sebuah gambar memiliki metadata yang menginformasikan seberapa besar ukuran file gambar, kedalaman warnanya, resolusinya, kapan dibuat, dan sebagainya [2]. Metadata diperlukan dalam mengekstraksi informasi dan representasi untuk membangun jaringan yang kompleks [10]. Metadata sistem ini terdiri dari informasi nama spesies, gambar spesies, status kelangkaan spesies, kategori kelangkaan spesies, ciri-ciri spesies, taksonomi spesies dan spesies lain yang memiliki kerabat dekat dengan spesies yang dimaksud.

Metadata dari spesies Kucica Ekor Kuning dapat dilihat pada gambar 19.



Gambar 19 Metadata Kucica Ekor Kuning



Gambar 20 Metadata Harimau Sumatra

Metadata dari spesies Harimau Sumatra dapat dilihat pada gambar 20.

Pada gambar 19 dan 20 dapat dilihat bahwa informasi yang disediakan berbeda pada informasi karakteristik, ciri-ciri, habitat, keterangan, status satwa dilindungi, kategori kelangkaan, hingga taksonomi.

IV. KESIMPULAN

Eco-informatics merupakan suatu cabang ilmu terbaru yang memadukan ilmu ekologi dengan teknologi informasi sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi, mengevaluasi dan memprediksi pola-pola data ekologi menjadi bagian dari manajemen basis data ekologi yang lebih mudah dipahami.

Sistem pada penelitian ini merupakan penerapan dari konsep eco-informatics. Sistem ini mampu mengklasifikasikan data-data taksonomi, melakukan pencarian spesies dan menampilkan informasi spesies dalam bentuk metadata sehingga sistem ini dapat digunakan sebagai acuan bagi para peneliti bidang ekologi maupun sebagai bagian edukasi bagi masyarakat umum.

REFERENSI

- [1] Buol, R. A. (5 Juli 2015). Indonesia Perlu Database Keanekaragaman Hayati. Diperoleh dari Kompas.com: <https://regional.kompas.com/read/2013/07/05/1509063/Indonesia.Perlu.Database.Keanekaragaman.Hayati>. Diakses pada 1 Agustus 2019
- [2] Iqbal, Muhammad. 2019. Rancang Bangun Aplikasi Eco-informatics Berbasis Metadata Dalam Klasifikasi Makhluk Hidup di Provinsi Aceh. Tugas Akhir. Tidak Diterbitkan. Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer. Politeknik Negeri Lhokseumawe: Lhokseumawe.
- [3] Finroll. (29 April 2010). Indonesia Butuh Basis Data Keanekaragaman Hayati. Diperoleh dari Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia: <http://lipi.go.id/berita/indonesia-butuh-basis-data-keanekaragaman-hayati-/5241>. Diakses pada 1 Agustus 2019.
- [4] Arhami, M., Desiani, A., Munawar., Hayati, R. (2017). Ecoinformatics: The Encouragement of Ecological Data Management. Proceedings of MICoMS 2017, 555-561
- [5] Michener, W. K., & Jones, M. B. (2012). Ecoinformatics : Supporting Ecology as A Data-intensive Science. Trends in Ecology and Evolution, 85-93.
- [6] Desiani, A., Arhami, M., Firdaus., Maiyanti, S. I. (2017). A rule-based method for living organisms classification. International Conference on Engineering and Applied Technology, 1-8
- [7] Tanzil, F. (21 Desember 2018). Waterfall Model. Diperoleh Dari Binus University: <https://socs.binus.ac.id/2018/12/21/waterfall-model/>. Diakses pada 1 Agustus 2019.
- [8] Ermanita. (April 2016). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan. Jurnal Sistem Informasi (JSI), 966-977.
- [9] Subli, M., Sugiantoro, B., Prayudi, Y.(2017). Metadata Forensik Untuk Mendukung Proses Investigasi Digital. Jurnal Ilmiah Data Manajemen Dan Teknologi Informasi (DASI), 44-50
- [10] Costa, W, F., De Sousa, R, M., Giannin, T, C., Albertini, B, C., Saraiva, A, M. (2018). New Requirements of Biodiversity Research for Metadata on Models and Sensors on the Internet of Things and Big Data Era. Biodiversity Information Science and Standards 2, 1-3.