

Ekobiodiv – Aplikasi Digitalisasi Ekologi Dan Biodiversity Berbasis Eco-Informatik dengan Platform Mobile

Muhammad Arhami¹, Hari Toha Hidayat², Ismi Amalia³, Musta'inul Abdi⁴, Muhammad Riski⁵

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

³ Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

Email Koresponden : muhammad.arhami@pnl.ac.id

Abstrak— Revolusi Industri 4.0 telah menjadikan teknologi informasi sebagai suatu bagian yang paling berpengaruh dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan rekayasa. Data menjadi hal yang paling penting dalam perkembangan revolusi industri 4.0 tersebut. Ekologi merupakan salah satu bidang ilmu yang memiliki begitu banyak data dan beragam data. Data-data yang ada dalam ekologi begitu kompleks dikarenakan keterkaitan dan saling interkasi antara entitas-entitas ekologi seperti genomnya, organisme individu, populasi, komunitas, ekosistem, tempat hidup dan biosfernya sehingga ketika akan dilakukan penelitian terhadap ekologi maka banyak data yang saling terkait itu harus digunakan, walaupun telah banyak dilakukan penelitian terkait dengan ekologi, namun data-datanya juga masih harus banyak digali kembali, dan data-data yang sudah digali tersebut hanya tersimpan dalam bentuk buku, majalah, artikel dan jurnal, karenanya perlu upaya agar data-data yang telah ada tersebut dan yang baru dapat disimpan dalam bentuk digital dengan cara mengkolaborasi ekologi dengan teknologi informasi atau lebih dikenal dengan *ecoinformatics*. Pengembangan terkait aplikasi *ekoinformatik* telah dilakukan oleh Arhami [1,2], dimana aplikasi sebelumnya berkaitan dengan pengembangan basisdatanya dan aplikasi metadata biodiversity berbasis *ekoinformatik* sedangkan hasil pengembangan digitalisasi dalam artikel ini adalah aplikasi EKOBIODIV yang dikembangkan dengan platform android dan dapat memfasilitasi data ekologi dan biodiversity menjadi mudah diakses dan disebarluaskan sehingga sumber daya ekologi dapat terselematkan keberadaannya. EKOBIODIV ini diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pemerintah, peneliti, peminat konservasi, industri dan siapapun yang memerlukan data ekologi secara tepat dan optimal dalam pengambilan keputusan pengembangan penelitian, monitoring dan evaluasi semua sumber daya alam dan kedepannya akan membantu dengan cepat menghasilkan informasi tentang spesies invasif di berbagai lokasi dan akan membantu meningkatkan akurasi prediksi distribusi spesies invasif dan menghasilkan informasi yang dapat ditindaklanjuti.

Kata kunci— *android, biodiversity, ecoinformatics, EKOBIODIV, ekologi*

Abstract— The Industrial Revolution 4.0 has made information technology the most influential part in the development of science and engineering. Data is the most important thing in the development of the 4.0 industrial revolution. Ecology is a field of science that has a lot of data and a variety of data. The data that exists in ecology is so complex due to the interrelationships and interactions between ecological entities such as their genomes, individual organisms, populations, communities, ecosystems, living places and their biosphere so that when research is carried out on ecology, a lot of interrelated data must be carried out. Although many researches related to ecology have been used, there is still a lot of data that still needs to be excavated, and the data that has been excavated is only stored in the form of books, magazines, articles and journals. existing ones and new ones can be stored in digital form by collaborating ecology with information technology or better known as *Eco informatics*. Developments related to *Eco informatics* applications have been carried out by Arhami [1,2], where the previous application was related to database development and *ecoinformatics*-based biodiversity metadata applications, while the results of digitization development in this article are EKOBIODIV applications which were developed with the android platform and can facilitate ecological and biodiversity data into easily accessible and disseminated so that ecological resources can be saved. EKOBIODIV is expected to be used by the government, researchers, conservation enthusiasts, industry and anyone who needs accurate and optimal ecological data in making research development decisions, monitoring and evaluating all natural resources and in the future will help quickly produce information about invasive species in various areas. location and will help improve the accuracy of invasive species distribution predictions and generate actionable information.

Keywords— *android, biodiversity, ecoinformatics, ecology, EKOBIODIV*

I. PENDAHULUAN

Bidang *ekoinformatika* menyediakan konsep, metode, dan standar untuk memandu pengelolaan dan analisis data ekologi dengan penekanan khusus pada satu eksplorasi kejadian bersama organisme dan keterkaitannya dengan kondisi lingkungan dan atribut taksonomi. *Ekoinformatika* memiliki potensi untuk membuat kontribusi yang mendalam bagi ilmu murni dan terapan, melalui analisa basisdata, meta-basisdata sehingga menjadi lebih kuat dalam utilitas integrasi data yang sesuai dengan standar taksonomi yang berbeda-beda. Database yang spesifik dan terperinci memungkinkan pengguna dapat menemukan dan mengakses data sesuai dengan kebutuhan penelitian dan pengambilan kebijakan terkait ekologi dan biodiversity.

Kelengkapan dan kemudahan akses informasi biodiversiti 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 [3].

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 biodiversity di dunia, kira-kira 15 persen berada di Indonesia, sehingga menjadikan Indonesia sebagai wilayah yang menjanjikan bagi

para peneliti untuk melakukan penelitian di bidang ekologi biodiversity [4].

Berdasarkan data yang disebutkan dalam [4] menunjukkan bahwa sangat banyak spesies-spesies yang perlu dikumpulkan dan didokumentasi agar tidak tercecer dan hilang. Mekanisme pengumpulan data, integrasi data dan analisa data biodiversity yang luas menjadikan penelitian di bidang biodiversity menjadi sangat rumit. Penelitian yang dilakukan selama ini membutuhkan berbagai buku dan referensi dikarenakan kelengkapan isi dan informasi dari masing-masing buku dan referensi berbeda-beda, sehingga diperlukan suatu aplikasi yang memudahkan berbagai pihak dalam memanfaatkan data-data ekologi dan biodiversity khususnya bagi para peneliti.

Ada beberapa **permasalahan** sehingga perlunya dilakukan penelitian ini:

1. Belum secara sepenuhnya data-data ekologi dan biodiversity yang tersebar diberbagai tempat diintegrasikan, walaupun ada beberapa sistem biodiversity yang telah dibangun namun masih parsial, sehingga nantinya dapat diupayakan pengintegrasian melalui pihak-pihak berwenang.
2. Belum teridentifikasinya secara baik data biodiversity yang sifatnya endemic dan dilindungi sehingga dengan adanya suatu sistem yang berbasis teknologi semua pihak dapat mengetahui secara lebih cepat informasi tersebut dan pengembangan sistem manajemen basisdata ekologi berbasis metadata melalui penggabungan dengan teknologi informasi atau dikenal dengan *ecoinformatics* [4].

Pengembangan akan dilakukan adalah menghasilkan aplikasi biodiversity dengan basis *eco-informatics* dan platform android sehingga menjadikan sistem yang dikembangkan ini berbeda dengan sistem-sistem yang telah dibuat terdahulu. Aplikasi ini juga sebagai bagian inovasi nasional dalam pengembangan sistem berbasis teknologi informasi di bidang biodiversity. Aplikasi EKOBIODIV diharapkan dapat menyediakan informasi data ekologi yang sangat kompleks dan beragam menjadi sebuah metadata yang mampu menjelaskan data-data biodiversity secara detail.

Penelitian terkait dengan ekologi dan biodiversity telah banyak dilakukan diantaranya adalah aplikasi sistem indeks pola keberagaman informasi geografi berbasis web [5], untuk struktur- struktur minimum dalam menyusun metadata dan bagaimana proses informasi tersebut digunakan oleh user dalam identifikasi taksonomi [6], pengembangan aplikasi IPBiotics yang diantaranya menyediakan informasi organisme, lokasi pemetaan dan misi eksplorasi [7], aplikasi sistem pakar untuk mengklasifikasi organisme makhluk hidup [8].

Aplikasi yang telah dibangun dengan platform android ini diharapkan dapat dimanfaatkan secara nasional dan dapat dimanfaatkan untuk mendata lebih lanjut biodiversity di berbagai daerah lainnya di Indonesia.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan pengembangan aplikasi EKOBIODIV meliputi beberapa bagian yaitu :

A. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui :

a. Wawancara

Wawancara telah dilakukan dengan pakar konservasi spesies dari Lembaga Swadaya Masyarakat *Fauna & Flora International*, dan dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam Aceh Wilayah I Lhokseumawe,

b. Pengumpulan literatur

Literatur yang sudah dan mendukung penelitian ini adalah : Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. P.20/MenLHK/setjen/kum.16/2018 tentang Jenis Tumbuhan & Satwa yang dilindungi, buku Burung-burung di Sumatra, Jawa, Bali dan Kalimantan Karya John McKimon, dan buku Panduan Lapangan Mamalia di Kalimantan, Sabah, Sarawak & Brunei Darussalam karya Junaidi Payne.

B. Tahapan Pengembangan Aplikasi

Tahapan pengembangan aplikasi dilakukan dengan menggunakan beberapa fase yaitu :

1. Perencanaan

Perencanaan untuk pengembangan aplikasi ini telah dibuat secara matang dan detail melalui suatu penelitian yang berkelanjutan yang telah dilakukan oleh Arhami [1,2]. Rencana pengembangan aplikasi ini dilakukan dengan platform android.

2. Analisis Kebutuhan

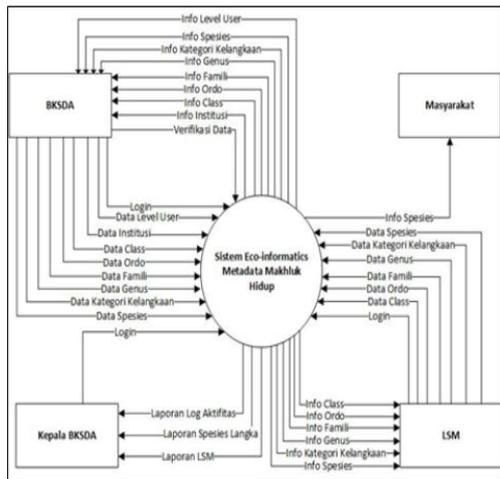
Analisis lanjutan terhadap sistem perlu dilakukan kembali, karena penelitian yang akan dilakukan ini akan melibatkan entitas lain seperti Balai Konservasi Sumber Daya Alam, Aceh Lembaga Swadaya Masyarakat Fauna & Flora International. Kedua Lembaga ini nantinya akan datang untuk dilakukan wawancara terkait dengan kebutuhan pembangunan sistem ekologi dan biodiversity.

Analisa yang akan dilakukan terfokus kepada analisis kebutuhan sistem yang berupa analisis fungsional dan analisis non fungsional. Analisis fungsional yang dilakukan meliputi analisis data, analisis terhadap proses-proses yang terjadi dalam sistem terutama penataan sistem basis datanya beserta aliran data prosesnya dan penyimpanan datanya serta entitas-entitasnya serta analisis user interface.

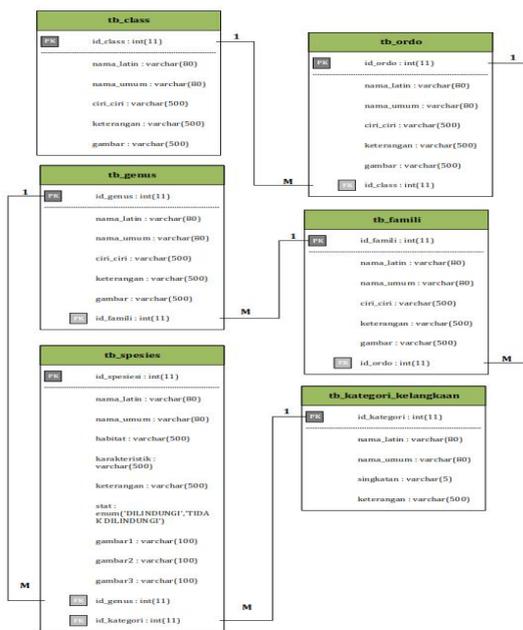
Sedangkan analisa non fungsional yang dilakukan meliputi analisa terhadap infrastruktur, kebutuhan terhadap softwarenya dan kebutuhan hardwarenya.

3. Perancangan

Perancangan sistem meliputi pembuatan konteks diagram sistem, *Entity Relational Diagram*, dan dialog antar muka (user Interface) dari sistem. Berikut rancangan Konteks Diagram system:



Gambar 1. Konteks Diagram Sistem [3]



Gambar 2. Entity Relational Diagram [3]

4. Pembuatan Program

Hasil perancangan yang telah dibuat selanjutnya dibuat menjadi program aplikasi yang berbasis android. Perangkat lunak yang akan digunakan adalah

- a. Sistem Operasi Microsoft Windows 7/Ubuntu 10.2
- b. XAMPP versi 7.0.5 for Windows
- c. MySQL versi 6.0 sebagai Engine Database

5. Implementasi

Tahapan ini merupakan tahapan implementasi sistem agar dapat beroperasi dengan baik. Sistem ini akan digunakan untuk melihat sejauh mana program aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil user interface aplikasi ecoinformatics berbasis metadata dalam klasifikasi makhluk hidup di Provinsi Aceh dibuat sedemikian rupa sehingga menghasilkan aplikasi yang menarik dan user friendly. Adapun hasil user interface aplikasi ini adalah sebagai berikut

A. Halaman Login

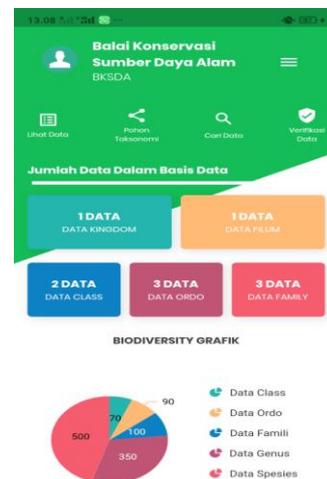
Pengguna dapat menggunakan halaman login sebagai pintu masuk pertama ke aplikasi untuk melakukan login. Terdapat 3 level pengguna yang disediakan oleh akses login yaitu level BKSDA, level Kepala BKSDA dan level LSM. Sedangkan untuk masyarakat hanya dapat mengakses informasinya saja. Form untuk halaman login seperti pada gambar 3



Gambar 3. Login ke system

B. Halaman Dashboard BKSDA

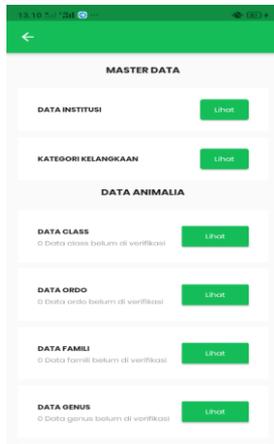
Halaman dashboard BKSDA merupakan halaman yang ditampilkan kepada pengguna level BKSDA. Halaman ini menyediakan akses ke halaman lihat data, halaman pohon taksonomi, halaman cari data dan halaman verifikasi data. Tab menu yang dapat diakses oleh BKSDA adalah menu dashboard, master data, database biodiversity, pohon taksonomi, pencarian, akun dan tentang aplikasi. Tampilan halaman dashboard BKSDA dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Dashboard BKSDA

C. *Halaman Lihat Data*

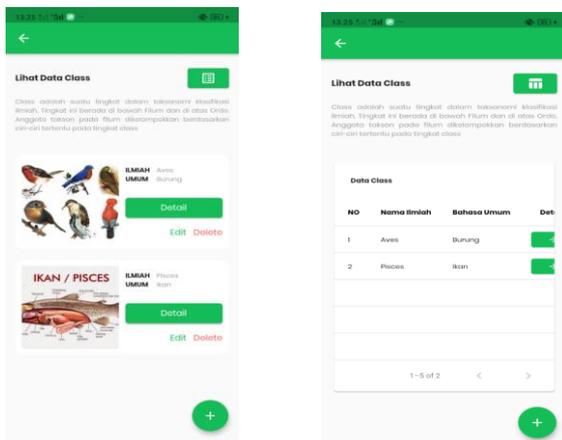
Halaman lihat data merupakan halaman yang dapat diakses BKSDA dan LSM-LSM. Halaman ini menyediakan akses ke data-data di dalam sistem. Masyarakat hanya dapat melihat data kategori kelangkaan, data class, data ordo, data famili, data genus dan data spesies. BKSDA dapat melihat dan menambah data institusi, data kategori kelangkaan, data class, data ordo, data famili, data genus dan data spesies. Halaman lihat data oleh BKSDA dapat dilihat pada gambar 3. Selain itu Gambar 4 merupakan halaman lihat data oleh masyarakat



Gambar 4. *Halaman Lihat Data Oleh BKSDA*

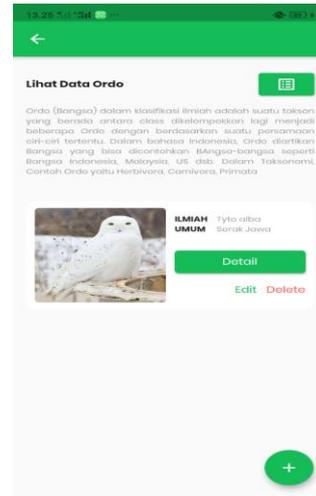
D. *Halaman Lihat Data di Dalam Class*

Halaman lihat data *class* merupakan halaman yang digunakan untuk melihat data taksonomi class. Data class yang tersedia dibatasi berdasarkan batasan masalah yaitu class Aves dan Mamalia. Halaman lihat data class dapat dilihat pada gambar 5.



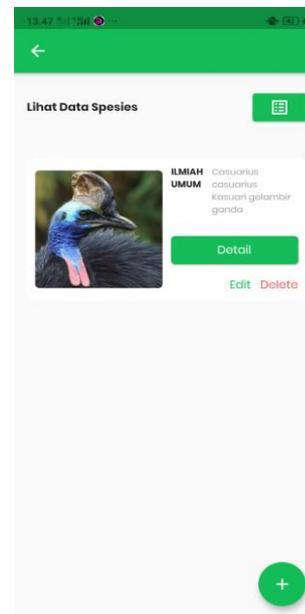
Gambar 5. *Halaman Lihat Data Class*

Halaman lihat data ordo merupakan halaman yang digunakan untuk melihat data taksonomi class. Data ordo merupakan turunan dari data class. Halaman lihat data ordo dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. *Halaman Lihat Data Ordo*

Halaman lihat data spesies merupakan halaman yang digunakan untuk melihat data spesies. Data spesies merupakan turunan dari data genus. Halaman lihat data spesies dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. *Halaman Lihat Data Spesies*

E. *Halaman lihat Data Detail*

Halaman lihat data detail merupakan halaman untuk menampilkan rincian data-data class, ordo, famili, genus dan spesies. Halaman ini dapat diakses BKSDA dan LSM. Masyarakat tidak dapat melihat *button Edit*, sedangkan BKSDA dan LSM dapat melihat *button Edit*. Halaman lihat detail class menampilkan informasi nama, keterangan, ciri-ciri serta ordo yang terdapat didalam class tersebut. Contoh halaman detail class Aves dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8 Halaman Class Aves

Halaman lihat detail ordo menampilkan informasi nama, keterangan, ciri-ciri serta famili yang terdapat didalam ordo tersebut. Contoh halaman detail ordo struthioniforme dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Ordo Struthioniforme

F. Basis Data

Basis data EKOBIODIV telah dikembangkan untuk mengetahui spesies dari berbagai wilayah di Indonesia. Basis data yang digunakan terpusat memungkinkan banyak pengguna untuk mengakses secara bersamaan. Untuk keepannya dapat dilakukan pengembangan basisdata melalui

penggabungan database yang telah ada ini dengan peta Google, sehingga distribusi geografis spesies yang invasif dapat divisualisasikan. Harapannya melalui aplikasi EKOBIODIV nantinya dapat memberikan sumbangan basis data bagi khazanah biodiversity yang ada di Indonesia dan dunia.

IV. KESIMPULAN

EKOBIODIV merupakan adalah aplikasi platform yang dapat mengasimilasi informasi lapangan yang tersebar tentang keanekaragaman hayati. EKOBIODIV akan menghasilkan informasi untuk perencanaan konservasi. Sebagai Aplikasi keanekaragaman hayati EKOBIODIV dapat ditingkatkan untuk memasukkan sejumlah spesies lain dan akan bermetamorfosis konservasi keanekaragaman hayati. Pengembangan EKOBIODIV selanjutnya dapat ditingkatkan untuk memasukkan sejumlah spesies lain dan diprogram untuk memberikan indeks seketika dan dapat diintegrasikan dengan data spasial dan geografis..

REFERENSI

- [1] Arhami, M. dkk, 2017, Ecoinformatics dalam Penyusunan Basis Data Ekologi, Laporan Hasil Penelitian, P3M, Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [2] Arhami, M., Desiani, A., Munawar & Hayati, R. (2017). Ecoinformatics: The Encouragement of Ecological Data Management. Proceedings of MICoMS 2017, 555-561
- [3] Arhami, M., dkk., Sistem Manajemen Basisdata Biodiversity Indonesia Berbasis Eco-Informatics, Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe, Vol.3 No.1 Oktober 2019 | ISSN: 2598-3954, Politeknik Negeri Lhokseumawe
- [4] Buol, R. A. (2015). Indonesia Perlu Database Keanekaragaman Hayati. Diperoleh dari harian Kompas.com:<https://regional.kompas.com/read/2013/07/05/1509063/Indonesia.Perlu.Database.Keanekaragaman.Hayati>. Diakses pada 21 Oktober 2020
- [5] Soberon, J., & Cavner, J. (2015). INDICES OF BIODIVERSITY PATTERN BASED ON PRESENCE-ABSENCE MATRICES: A GIS IMPLEMENTATION. Biodiversity Informatics, 22-34
- [6] Toderso, L., dkk, 2015, Standarixation and taxonomic identification in metabarcoding studie, Gigascience,
- [7] Zuhud, E. A., Herdiyanti, Y., Hikmat, A., Mustari, A. H., Metananda, A. A., Pravista, D. S., et al. (2014, April). IPB Biodiversity Informatics (IPBIOTICS) for Sustainable Development. Media Konservasi, 19, 12 – 18
- [8] Desiani, A., Arhami, M., Firdaus, & Maiyanti, S. I. (2018). A Rule-based Method for Living Organism Classification. IOP Conf. Series: Material Science and Engineering, 1- 8.