**Latar Belakang**

Keanekaragaman hayati tertinggi di dunia ditemukan di kawasan tropis. Beberapa kawasan diantaranya merupakan kawasan kunci dengan tingkat keanekaragamanan hayati tertinggi di dunia, dengan tingkat keendemikan yang sangat tinggi pula. Kawasan ini menjadi prioritas global untuk pelestarian alam (Johny dan Martina, 2012). Dalam kasus keanekaragaman hayati tumbuhan, Indonesia berada di peringkat lima dunia dengan lebih dari 38.000 spesies (55% endemik) (IBSAP 2003). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk melestarikannya ialah dengan mengenali dan berbagi pengetahuan kekayaan keanekaragaman hayati daerah tropis, salah satunya tumbuhan tropis.

Data-data ilmiah saat ini, terutama yang berurusan dengan keanekaragaman hayati, sulit ditemukan atau diakses. Hal tersebut dikarenakan beragamnya format data ilmiah yang dipublikasikan, sehingga data tersebut sulit dikenali (Vishwas dan Peter, 2009). Permasalahan tersebut yang mendasari munculnya bidang baru yang disebut *biodiversity informatics*. *Biodiversity Informatics* mencakup upaya untuk membuat sumber informasi keanekaragaman hayati global tersedia dalam format digital yang efisien, dan untuk mengembangkan alat yang efektif dalam menganalisis dan memahami data tersebut (Gilman *et al.* 2009).

Dalam implementasi *biodiversity informatics* terdapat banyak situs yang memberikan informasi keanekaragaman hayati terutama tentang organisme dan taksonomi. Taksonomi merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang klasifikasi, dan hubungan antar entitas (Di Lecce dan Calabrese, 2008). FishBase (Froese & Pauly, 2004) dan AmphibiaWeb (2004) misalnya, menyediakan informasi lengkap mengenai taksonomi tertentu. FWIE *(Fish and Wildlife Information Exchange)* (Conservation Management Institute, 2001), OBIS *(Ocean Biographic Information System)*(OBIS, 2004)*,* dan GBIF *(Global Biodiversity Information System)* (GBIF, 2005) memiliki lingkup taksonomi yang lebih luas. Sistem tersebut dibangun menggunakan model basis data relasional yang besar yang dapat mendistribusikan data (untuk kasus OBIS dan GBIF) untuk digunakan oleh pakar.

Sistem yang menggunakan model basis data relasional seringkali mengandalkan teknis yang terkontrol dan relatif statis, dan hanya berfungsi menyampaikan informasi berupa teks deskripsi (Parr *et al.* 2005). Dengan keterbatasan tersebut, sistem *biodiversity informatics* yang ada biasanya memerlukan seorang ahli untuk mengelola halaman yang saling terkait secara taksonomi (Parr *et al.* 2005). Selain itu, distribusi data yang menggunakan model basis data relasional akan menghasilkan data yang berganda (Parr *et al.* 2005). Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah sistem yang dapat melakukan inferensi pengetahuan dan menghasilkan data semantik, sehingga sistem dapat mengelola halaman yang saling terkait secara otomatis dan mengurangi data ganda. Metode pemodelan data yang dapat digunakan untuk inferensi pengetahuan adalah ontologi (Laallam *et al.* 2013).

Ontologi adalah hubungan dan klasifikasi beberapa konsep dalam domain tertentu sebagai cara untuk merepresentasikan pengetahuan atau pemetaan pengetahuan (Mamat *et al.* 2008, Jepsen 2009). Ontologi dapat menentukan kelas, hubungan, fungsi, dan objek lain (DiLecce & Calebrase, 2008). Model ontologi ini sesuai diterapkan pada web semantik dibandingkan dengan model basis data relasional (Laallam *et al*. 2013). Web semantik adalah sebuah *framework* yang memungkinkan komputer untuk berbagi informasi dan menggunakan kembali informasi serta pengetahuan yang terdapat pada website (Ding *et al.* 2005). Dengan teknologi web semantik ini akan mencegah data berganda.

Penelitian mengenai sistem *biodiversity informatics* berbasis web semantik telah dilakukan, di antaranya pembangunan *Content Management System* (CMS) untuk keanekaragaman hayati hewan (Parr *et al.* 2005), dan pembangunan sistem informasi keanekaragaman hayati unggas berbasis web semantik (Futty, 2010). Namun penelitian tersebut belum menghasilkan sistem yang memungkinkan *interoperability* atau fitur yang memungkinkan berbagi konten *database* atau pertukaran data antar sistem komputer. Pada penelitian ini akan dikembangkan sistem *biodiversity informatics* berbasis web semantik yang memiliki fitur *interoperability. Resource Description Framework* (RDF)akan diterapkan pada sistem ini untuk mengatasi masalah *interoperability.* RDF merupakan sebuah standar untuk merepresentasikan metadata *(graph of data)*, sehingga metadata tersebut dapat dipahami oleh mesin dan dapat memudahkan penggunaan dan pertukaran data (Toby, Evans, dan Jamie, 2009).

Berdasarkan latar belakang dan beberapa penelitian terkait, penelitian ini mengembangkan sistem *biodiversity informatics* tumbuhan tropis yang berfungsi mengambil pengetahuan dari ontologi yang digunakan dan berfungsi menghasilkan data dalam standar RDF yang dapat digunakan secara global. Sistem *biodiversity informatics* tumbuhan tropis yang akan dibuat juga menyediakan *service* web semantik yang terintegrasi dengan *web ontology,* sehingga sistem ini dapat memenuhi fitur *interoperability.*

**Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka masalah yang diteliti dapat dirumuskan yaitu bagaimana mengimplementasikan ontologi tumbuhan yang tersedia secara semantik ke dalam sistem. Selain itu juga merumuskan masalah bagaimana membuat *service* web semantik yang memungkinkan sistem terintegrasi dengan sistem lain yang berskala global dalam *web ontology*.

**Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Menerapkan teknologi *semantic web* untuk mengakses dan menggunakan ontologi gen *(gene ontology)* yang tersedia.
2. Menggunakan standar *Resource Description Framework* (RDF) untuk pertukaran dan berbagi data.
3. Mengintegrasikan ontologi gen dengan ontologi biologi diantaranya *Environment Ontology (EnvO,* dan *Taxonomy Ontology (NCBI Taxonomy).*

**Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diinginkan dari penelitian ini adalah membantu proses dokumentasi data dan pengetahuan keanekaragaman hayati tumbuhan tropis. Dengan menerapkan teknologi *semantic web* dan RDF memungkinkan sistem untuk *sharing* data dan mengintegrasikannya dengan *database* keanekaragaman hayati dunia atau *web ontology*. Dengan sistem ini, upaya untuk mengenali kekayaan keanekaragaman hayati tumbuhan tropis dapat dilakukan dengan mudah.

**Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

1. Ontologi yang digunakan sebagai sumber data sistem adalah ontologi tumbuhan dari situs plantontology.org.
2. Ontologi yang dipilih untuk diintegrasikan (GO, EnvO, dan NCBI *Taxonomy*) dipilih berdasarkan level informasi *biological diversity*.

Informasi yang akan ditampilkan sistem ini ialah informasi tumbuhan tropis meliputi definisi atau keterangan *term*, synonym, dan asosiasi *term* antar ontologi serta keterangan taksonomi spesies tumbuhan.