

BAB 1

PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang tugas akhir mahasiswa, permasalahan, serta tujuan pembuatan tugas akhir. Selain itu akan dibahas pula mengenai ruang lingkup tugas akhir, metodologi penelitian yang digunakan, dan penjelasan mengenai sistematika penulisan laporan.

1.1 Latar Belakang

Metode pembelajaran berbantuan komputer atau lebih dikenal dengan istilah *e-learning* terus mengalami perkembangan dan telah menjadi bagian penting dalam sistem pendidikan di Indonesia. Aplikasi *e-learning* berbasis *web* semakin marak digunakan di berbagai institusi pendidikan untuk mendukung kegiatan belajar mengajar. Beberapa keunggulan yang membuat metode tersebut semakin diminati oleh para pelaku sektor pendidikan antara lain adalah penghematan waktu dalam proses belajar mengajar, penghematan biaya pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur, buku-buku, peralatan), minimalisasi biaya transportasi, perluasan jangkauan wilayah geografis yang dapat dicapai, serta kemandirian yang ditanamkan pada peserta didik dalam mendapatkan ilmu pengetahuan [50].

Menjadikan *web* sebagai media komunikasi dan sumber informasi dalam metode *e-learning* merupakan langkah yang tepat dan efektif karena aksesnya yang mudah dan cepat. *Web* menyediakan informasi dalam jumlah yang sangat besar dan beragam. Keragaman informasi dapat terjadi di tingkat struktur, sintaksis, maupun semantik. Selain itu, keragaman bahasa dan domain informasi yang tersedia juga menjadikan *web* sebagai gudang wawasan dan ilmu pengetahuan yang sangat berharga dalam dunia pendidikan.

Heterogenitas sintaksis pada informasi yang tersebar di *web* saat ini, seperti perbedaan format penyajian data atau penggunaan istilah yang bervariasi, seringkali menimbulkan permasalahan dalam hal interoperabilitas informasi. Keinginan pengguna untuk memperoleh informasi sebanyak-banyaknya dari

berbagai sumber dibatasi oleh kemampuan *search engine* dalam mengenali ragam informasi karena penyajiannya yang hanya bersifat *human-readable*. Mesin pengolah informasi pada *web* tidak memiliki kemampuan untuk membaca dan memahami data maupun informasi seperti yang dilakukan pengguna. Hal tersebut yang kemudian melatarbelakangi munculnya sebuah teknologi baru yang menggunakan pendekatan berupa mediasi semantik pada basis datanya, sehingga data dan informasi yang tersimpan bersifat *machine-readable*. Teknologi ini yang dikenal dengan *semantic web*.

Munculnya teknologi *semantic web* semakin meningkatkan kemampuan mesin komputer dalam menjangkau informasi yang tepat, berguna, dan sesuai konteks yang diinginkan pengguna. Informasi yang disajikan dalam *web* tidak hanya berdasarkan kecocokan secara sintaksis (*keyword match*) namun juga memiliki keterkaitan semantik. Dengan teknologi ini, pencarian informasi juga bisa dilakukan dengan lebih efektif dan efisien.

Konsep pemodelan *semantic web* tak terlepas dari penggunaan dan bahasa ontologi, yang mendukung deskripsi formal dan pemahaman ontologi. Ontologi merupakan teori tentang makna dari suatu objek, properti dari suatu objek, serta relasi antar objek yang mungkin terjadi pada suatu domain pengetahuan [11]. Objek yang dimaksud dalam hal ini adalah entitas data atau informasi yang telah tersimpan dalam repositori *web*. Penyajian informasi secara semantik yang dapat diakomodasi oleh teknologi *semantic web* tak lain merupakan implikasi yang dihasilkan dari penerapan ontologi pada pemodelan data *semantic web* tersebut.

Dalam konteks *e-learning*, data dan informasi yang dicari terangkum dalam bentuk dokumen-dokumen materi ajar yang disebut objek pembelajaran (*learning objects*). Berdasarkan *Learning Object Metadata (LOM) standard*, sebuah objek pembelajaran merupakan entitas, baik berbentuk digital atau nondigital, yang digunakan dalam proses belajar, edukasi, atau *training* [19]. Efektivitas dan efisiensi yang dijanjikan dalam metode *e-learning* dapat terimplementasikan

dengan baik apabila objek pembelajaran yang digunakan dapat bersifat *shareable*, *reusable*, dan *interoperable*.

Personalisasi pembelajaran juga menjadi wacana penting yang tengah berkembang dalam berbagai penelitian di dunia *e-learning* saat ini. Kemandirian yang ditanamkan kepada peserta didik dalam metode *e-learning* membutuhkan fokus yang baik dalam memperoleh ilmu pengetahuan dari materi ajar yang diberikan. Oleh karena itu, objek pembelajaran perlu dirancang sedemikian rupa sehingga mampu mendukung personalisasi pembelajaran. Dengan demikian, peserta didik bisa memperoleh materi yang sesuai dengan minat, bakat, kebutuhan, dan kemampuannya masing-masing.

1.2 Permasalahan

Selama ini aplikasi *e-learning* yang digunakan oleh Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia (Fasilkom UI) belum mampu mengakomodasi personalisasi pembelajaran. Setiap mahasiswa peserta *e-learning* mendapatkan materi yang sama pada suatu mata kuliah meskipun kemampuan dan kebutuhan tiap individu bervariasi. Hal ini cukup berdampak pada kualitas belajar mahasiswa. Seharusnya tiap mahasiswa, dengan kemampuan yang berbeda-beda, bisa menciptakan *learning path*nya sendiri melalui sistem pembelajaran *online* ini. Mahasiswa akan lebih merasa nyaman ketika materi atau objek pembelajaran yang didapatkan sesuai dengan gaya belajar, *prior knowledge* yang dimiliki, atau arah peminatan yang diinginkan. Oleh karena itu, diperlukan objek pembelajaran yang menyimpan informasi dalam bentuk *metadata* yang dapat mendukung personalisasi.

Saat ini Fasilkom UI tengah mengembangkan sebuah *authoring tool* bernama SHECAR (*Shareable Content E-Learning Authoring Tool and Repository*)[45]. Sistem ini merupakan *tool* yang memudahkan penyedia materi *e-learning*, yaitu pengajar atau dosen, untuk membangun materi ajar yang bersifat *shareable* dan *reusable*. Artinya, materi ajar yang sudah dibuat sebelumnya dapat digunakan kembali untuk membuat materi ajar yang berbeda. SHECAR juga bertujuan untuk

membangun materi ajar yang mendukung personalisasi, yaitu dengan menggunakan *metadata* berupa informasi yang dapat mencirikan suatu materi ajar seperti judul, deskripsi, kontributor, tingkat kesulitan, dan lain-lain.

Namun sistem SHECAR yang ada saat ini masih menggunakan pendekatan model data relasional yang memiliki kelemahan dalam penyimpanan informasi yang lebih bermakna secara semantik. Proses penyimpanan makna dan kandungan dari suatu domain pengetahuan dengan menggunakan basis data relasional atau dalam bentuk dokumen terstruktur memiliki kelemahan-kelemahan seperti menghilangkan banyak informasi semantik, kurang mendukung untuk melakukan proses pencarian pengetahuan dari beragam persepsi pengguna, atau bahkan mempersulit pengembangan model yang diakibatkan oleh pertumbuhan pengetahuan [6,9]. Penggunaan konsep model data relasional yang harus mampu menjaga konsistensi, menghilangkan redundansi atau anomali yang dilakukan dengan membuat model data dalam bentuk relasi-relasi tabel ternormalisasi menjadi kendala utama yang menghantarkan pada kelemahan-kelemahan tersebut.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan sebuah proses penyimpanan dokumen yang berorientasi kepada pengetahuan tanpa mengubah format dokumen dan tetap menjaga nilai semantik dan konteks dari data yang disimpan [37]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu menggunakan pendekatan model ontologi. Oleh karena itu, pada penelitian ini penulis mencoba untuk menerapkan model ontologi pada objek pembelajaran *e-learning*, sebagai pengganti model data relasional, sehingga dapat menghasilkan format penyimpanan materi pembelajaran yang lebih dinamis dan memiliki makna semantik. Objek pembelajaran yang dihasilkan juga tidak hanya bersifat *shareable* dan *reusable*, namun juga memiliki interoperabilitas baik secara sintaksis maupun semantik. Penerapan ontologi ini juga akan lebih memudahkan proses personalisasi selanjutnya dibanding dengan menggunakan model data relasional.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada tugas akhir ini yaitu mengembangkan sebuah prototipe *semantic portal* yang menerapkan model ontologi objek pembelajaran. Hasil dari penelitian ini selanjutnya akan dimanfaatkan untuk penerapan personalisasi pembelajaran pada sistem *e-learning* yang telah dimiliki Fasilkom UI.

1.4 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini penulis memanfaatkan ontologi yang sudah ada pada domain objek pembelajaran dan melakukan beberapa modifikasi untuk menyesuaikan dengan kebutuhan sistem *e-learning* Fasilkom UI. Ruang lingkup pengembangan *semantic portal* pada penelitian ini juga dibatasi pada penyajian data dalam format standar *semantic web*, yaitu RDF (*Resources Description Framework*). Fokus penelitian yaitu menampilkan struktur dan hierarki topik pada objek pembelajaran serta memperlihatkan keterkaitan antar materi ajar dalam sebuah mata kuliah maupun antar mata kuliah yang berbeda. Proses bisnis seperti penyusunan materi ajar oleh dosen dan permintaan materi kuliah oleh mahasiswa berada di luar lingkup penelitian. Personalisasi lebih lanjut terhadap objek pembelajaran berdasarkan kebutuhan mahasiswa merupakan tahapan lanjutan yang juga tidak ditangani dalam penelitian ini.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini diorientasikan sebagai kerangka awal untuk penerapan personalisasi pembelajaran pada sistem *e-learning* Fasilkom UI. Struktur dan skema semantik yang diterapkan pada objek pembelajaran melalui pemodelan ontologi merupakan langkah inisiasi untuk menciptakan bahan ajar yang *reusable*, *shareable*, dan *interoperable*. Hal ini dapat memudahkan dosen dalam menyusun materi ajar baru untuk suatu mata kuliah, yaitu dengan memanfaatkan materi ajar terkait yang sudah pernah ada sebelumnya pada mata kuliah lain. Personalisasi pada objek pembelajaran yang dilakukan dengan pendekatan model ontologi ini juga memungkinkan penyajian materi yang variatif sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan masing-masing peserta didik, meskipun mata kuliah yang diikuti sama. Dengan personalisasi tersebut, mutu pembelajaran

Fasilkom menggunakan metode *e-learning* diharapkan dapat meningkat karena mahasiswa lebih merasa nyaman dalam mempelajari materi yang disesuaikan dengan kemampuan dan kebutuhannya.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam tugas akhir ini secara garis besar meliputi studi literatur dan metode pengembangan sistem yang digunakan dalam merancang ontologi dan membangun *semantic portal*.

1.6.1 Alat dan Bahan

Alat atau *tools* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) berikut:

Tabel 1.1 Perangkat Penelitian

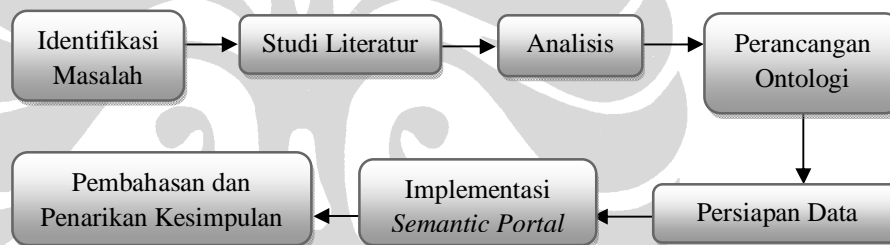
Perangkat Penelitian	Keterangan
Laptop Dell Inspiron 1420, Intel Centrino, Memori 1GB, HDD 100GB	Spesifikasi komputer yang digunakan untuk menjalankan sistem
Protégé 3.4	Editor ontologi yang digunakan untuk memodifikasi ontologi
portalCore	<i>Opensource software</i> untuk membangun <i>semantic portal</i>
RDF123	Aplikasi yang digunakan untuk mengubah data dari format xls ke dalam N3 sebagai input portalCore
SciTE	Text Editor untuk melakukan modifikasi dan konfigurasi manual pada ontologi dan <i>semantic portal</i>
Apache Tomcat 5.5	<i>Webserver</i> untuk menjalankan portal
Web browser (Mozilla Firefox)	Menampilkan <i>semantic portal</i>
Microsoft Office 2007 (Excel, Word, Power Point)	Persiapan data <i>instances</i> , pembuatan laporan dan presentasi tugas akhir

Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- a. ALOCoM (*Abstract Learning Object Content Model*)¹, yang merupakan pemodelan objek pembelajaran berbasis ontologi, dimana model ini memiliki banyak kesesuaian format dengan SCORM (*Shareable Content Object Reference Model*)² yang digunakan pada pengembangan sistem sebelumnya, yaitu SHECAR.
- b. Data objek pembelajaran. Dalam penelitian ini penulis menggunakan mata kuliah Basis Data sebagai domain pengetahuan untuk objek pembelajaran yang akan dibangun.

1.6.2 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang ditempuh penulis dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap seperti terlihat pada gambar berikut:



Gambar 1.1 Tahapan Penelitian

a. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini penulis melakukan identifikasi terhadap permasalahan yang ada. Penulis melakukan evaluasi terhadap sistem yang telah dikembangkan sebelumnya (SHECAR), mengidentifikasi kelemahan-kelemahan yang perlu ditangani, dan mencari tahu kebutuhan sistem yang ingin dibangun sebagai solusi dari kelemahan sistem sebelumnya.

b. Studi Literatur

Penulis mengumpulkan literatur yang mendukung penelitian pada tahap ini. Penulis banyak menemukan literatur dari penelitian-penelitian sebelumnya terkait perancangan objek pembelajaran dengan pendekatan ontologi yang sudah cukup

¹ <http://ariadne.cs.kuleuven.be/alocom/>

² <http://www.scorm.com/>

banyak dilakukan di luar negeri, namun masih tergolong minim di Indonesia. Selain itu, terdapat pula referensi dari jurnal-jurnal ilmiah dan buku-buku mengenai objek pembelajaran, *semantic web*, ontologi, dan personalisasi, yang dapat mendukung penelitian ini.

c. Analisis

Tahap analisis mencakup pemilihan ontologi yang dapat di-*reuse* oleh penulis untuk kebutuhan penelitian ini dan menganalisis hal-hal apa yang perlu ditambahkan ataupun dikurangi dari ontologi tersebut untuk menyesuaikan dengan kebutuhan sistem. Pada tahap ini penulis juga melakukan analisis mengenai struktur objek pembelajaran serta *metadata* yang akan melengkapi tiap objek pembelajaran sebagai informasi untuk kebutuhan personalisasi. Selain itu, penulis juga akan menganalisis *tools* utama yang akan digunakan pada tahap perancangan dan implementasi sistem.

d. Perancangan Model Ontologi

Pada tahap ini dilakukan modifikasi terhadap ontologi objek pembelajaran yang telah dipilih sebelumnya di tahap analisis. Beberapa hal dilakukan seperti penambahan *class* dan *property* pada ontologi.

e. Persiapan Data

Penulis mempersiapkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai *instances* dari ontologi objek pembelajaran.

f. Implementasi *Semantic Portal*

Pada tahap ini penulis melakukan implementasi *semantic portal* yang bertujuan untuk menguji penggunaan ontologi dan menampilkan data yang telah dimasukkan sebagai *instances*.

g. Pembahasan dan Penarikan Kesimpulan

Hasil implementasi *semantic portal* akan dibahas pada tahap ini, sekaligus mengevaluasi ketepatan ontologi dalam merepresentasikan struktur objek pembelajaran. Hasil evaluasi akan digunakan sebagai dasar untuk membuat kesimpulan dari penelitian ini.

1.7 Sistematika Penulisan Laporan

Bab Pendahuluan berisi penjelasan mengenai hal yang melatarbelakangi penelitian, perumusan masalah, tujuan dan ruang lingkup penelitian, manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian, serta sistematika penulisan pada laporan tugas akhir. Hasil studi literatur yang telah dilakukan penulis selama penelitian dipaparkan ke dalam dua bab yang berbeda, yaitu Konsep Pembelajaran dan Teknologi *Semantic Web*. Pada Bab Konsep Pembelajaran dibahas hal-hal mendasar dan konseptual yang relevan dengan *e-learning* dan kebutuhan personalisasi. Sedangkan Bab Teknologi *Semantic Web* berisi tentang teknologi yang digunakan dalam penelitian ini, baik secara teoritis maupun praktis, yang meliputi ontologi, *semantic web*, dan *semantic portal*.

Pembahasan mengenai analisis yang dilakukan penulis terhadap struktur objek pembelajaran untuk kebutuhan personalisasi, ontologi objek pembelajaran serta *tools* yang digunakan untuk pengembangan *semantic portal* terdapat pada Bab Analisis. Selanjutnya langkah-langkah teknis yang dilakukan penulis setelah melalui tahap analisis akan dijelaskan secara rinci pada Bab Disain Ontologi dan Implementasi Portal, yang meliputi modifikasi ontologi hingga konfigurasi portal untuk dapat menampilkan data dan melakukan pencarian objek pembelajaran.

Hasil yang diperoleh dari penelitian berikut pembahasannya, yang mencakup model objek pembelajaran hasil modifikasi, kesesuaiannya dengan kebutuhan personalisasi, serta fungsioanalitis dari prototipe *semantic portal* yang dikembangkan, dipaparkan pada Bab Hasil dan Pembahasan. Terakhir, penulis memberikan kesimpulan mengenai penelitian yang telah dilakukan dan juga saran untuk penelitian atau pengembangan selanjutnya pada Bab Kesimpulan dan Saran.