

PEMANFAATAN TEORI SEMANTIC WEB PADA PENGEMBANGAN INTELLIGENT LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (ILMS)

Ahmad Luthfi

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma Palembang
E-mail: a_luthfie_mkom@yahoo.com

ABSTRACT

This paper emphasizes integration of the Semantic Web technologies in intelligent learning systems by giving a method for an Intelligent Learning Management System (ILMS) architecture named Multitutor. This system is a Web-based environment for the development the e-Learning courses and for the use of them by the students. Multitutor is designed as a Web-classroom client-server system, ontologically founded, and is built using modern intelligent and Web-related technologies. This system enables the teachers to develop tutoring systems for any course. The teacher has to define the metadata of the course: chapters, the lessons and the tests set, and also the references of the learning materials.

Keyword: *Semantic Web, Learning Management System, Ontology*

1. PENDAHULUAN

Saat ini terdapat 2 kelompok paradigma pendidikan yang dapat beradaptasi dengan sistem terutama sistem pembelajaran berbasis web (*web based course*). Kedua kelompok tersebut adalah *Adaptive Hypermedia* (AH) dan *Intelligent Tutoring Systems* (ITSs). Sistem *Adaptive Hypermedia* terfokus pada masalah Non-Linear dan penyesuaian terhadap struktur materi-materi pembelajaran.

Sistem ini menyediakan berbagai fasilitas kemudahan untuk user seperti kemudahan navigasi, referensi, dan memiliki tampilan umum pada isi atau *content* dari sistem tersebut. Selain itu, sistem AH ini juga menyediakan teknik penyesuaian terhadap penyajian informasi seperti *conditional* atau *stretch text*, ragam halaman dan pemecahan halaman-halaman tersebut, serta *frame linked* terhadap konsep dari sistem tersebut.

Baik kelompok *Adaptive Hypermedia* maupun kelompok *Intelligent Tutoring Systems* mempunyai satu tujuan yaitu memiliki area yang spesifik pada satu domain. Meskipun AH memiliki rancangan susunan sistem yang *high coupled components*, namun ITSs memiliki modularitas level tinggi.

ITSs menyediakan fasilitas yang berorientasi pada user, dan dapat mengimplementasikan banyak konsep ilmu pengetahuan yang berbasis pedagogical pada sistem yang dirancang. Saat ini banyak sekali AH dan ITSs sistem yang berbasis *stand-alone* yang digunakan untuk tugas pembelajaran yang sama.

Learning Management Systems (LMSs) memiliki kehandalan dan kesuksesan yang lebih tinggi jika dibandingkan sistem yang lainnya utamanya keberhasilan dalam meningkatkan mutu pendidikan yang berbasis web (jika dihubungkan dengan jumlah user yang menggunakan sistem ini).

LMSs adalah sistem terintegrasi yang mendukung jumlah dosen atau mahasiswa sesuai dengan kebutuhan mereka. LMSs menyediakan dosen untuk menyusun dan mengubah mata kuliah mereka baik dari materi yang terbaru ataupun materi yang sedang diberikan yang dikenal dengan istilah *Learning Object* (LO). Objek-objek ini

dimodelkan dan digambarkan dengan struktur yang standard dan metadata. Artinya, LOs akan digunakan kembali dalam beberapa mata kuliah dengan kegunaan yang lainnya.

2. KONSEP UMUM ILMS

Saat ini banyak sekali perbedaan antara ITSs dan ILMSs. Namun demikian, kebutuhan akan sistem pendidikan belum sepenuhnya terpenuhi. Masalah utama yang muncul adalah setiap jenis data yang disimpan di web belum terstruktur, dimana struktur yang ada belum memiliki format yang baku atau standar. Pada tahun-tahun terakhir beberapa komunitas mencoba untuk mendefinisikan sebuah konsep *ontology* pada beberapa jenis pengetahuan.

Tugas yang penting adalah sistem yang berjalan menerima beberapa standard dan modifikasi data mereka dan aplikasinya yang menyesuaikan dengan representasi data serta interfacenya. Struktur ILMS merupakan gabungan antara struktur *Adaptive Hypermedia* (AH) dan *Intelligent Tutoring Systems* (ITSs). Sama halnya dengan ITSs, ILMS memiliki representasi dan pemodelan pada aspek yang relevant pada pengetahuan. Hal ini berarti bahwa isi dari pengetahuan tentang mahasiswa, ilmu pengetahuan, domain, dan ilmu pendidikan dan komunikasi, dimana kesemua hal ini dilibatkan.

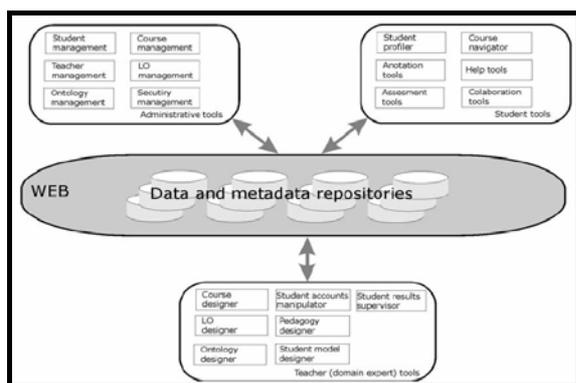
Konsep umum yang mendukung beberapa hal diatas diimplementasikan sebagai komponen-komponen arsitektur ITS. Ada 5 hal pokok atau modul yang dimiliki oleh ITS, yaitu *student model*, *domain knowledge*, *pedagogical module*, *expert model*, dan *communication model*. ITSs memiliki kinerja yang cerdas dan canggih, dimana level dari *intelligent* tersebut bersifat proporsional terhadap kemungkinan *student model* untuk menggambarkan kemampuan dan pengetahuan dari mahasiswa tersebut.

LMSs menyediakan sebuah platform yang lengkap terutama pada area *logging*, *assessing*, *planning*, *delivering contents*, *managing record*, dan *reporting*. Semua aktivitas ini dipresentasikan pada user akhir atau *end-user* sebagai bagian

kelompok dari layanan web. LMSs pada kenyataannya adalah sistem distribusi tingkat tinggi didalam internet, dimana satu mata kuliah mempresentasikan sebuah struktur yang terintegrasi pada banyak sumber daya pembelajaran yang dapat dilayani pada lokasi web yang berbeda.

Sumber daya yang sama dapat dikombinasikan dengan sumber daya yang lainnya, dan juga banyak kelompok mahasiswa dapat mempelajari materi atau sumberdaya yang banyak pada saat atau waktu yang bersamaan. Pada kondisi ini, sistem harus memiliki *powerful* yang baik pada sisi manajemen. Artinya, sebuah ILMS membutuhkan properti ITS yang khusus dan kapasitas untuk melakukan integrasi dan distribusi penugasan dari sistem LMS.

Secara umum ILMS memiliki tiga bagian arsitektur meliputi: *administration tools*, *teacher tools*, dan *student tools*. Pada *administration tools* mendukung realisasi pada perbedaan tugas dari manajemen, misalnya perawatan terhadap *record* pada mahasiswa dan dosen, administrasi terhadap *domain knowledge*, dan proteksi terhadap sistem keamanan.



Gambar 1. Arsitektur ILMS

Pada tool dosen, terdapat fasilitas dimana dosen akan dibantu untuk membuat *Learning Objects* (LOs), dan mengkombinasikannya dengan LOs yang sudah ada serta menyusun atau mengubah materi mata kuliah. Seorang dosen akan bertanggung jawab pada data yang dimasukkan (*input*) dari mahasiswanya dan memberikan respon atau *feedback* kepada mahasiswa melalui sistem tersebut. Selain itu juga dosen dapat melakukan proses *tracking* dan *monitoring* semua aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa tersebut.

Pada tool mahasiswa, secara umum membantu mereka untuk menjadi lebih baik dan cerdas dalam melaksanakan proses belajar mengajar. Sistem ini mengizinkan seorang siswa untuk menyampaikan sesuatu yang diminatinya, digemari, kecenderungan, dan keahlian lainnya. Data ini akan membantu sistem untuk mengajukan sebuah model dan menentukan rancangan yang diinginkan oleh siswa.

Pada saat mahasiswa menggunakan sistem ini, maka ada beberapa layanan berbeda yang dapat dipilih oleh mereka dengan menggunakan menu navigasi yang telah disediakan, lalu bisa juga

dengan memberikan tanda khusus pada sesuatu hal yang dianggap penting, alat bantu seperti pencarian sumber daya sistem, serta pengukuran keberhasilan siswa berupa ujian (*test*) maupun tugas-tugas. Mahasiswa juga dapat berkolaborasi dengan rekannya, dosen, serta orang-orang yang ahli dibidang tertentu. Ini merupakan salah satu jalan bahwa sebuah ILMS menyediakan kohesi dan sinergi dari semua subjek pada proses pembelajaran.

Sistem ini bersifat transparan dan di distribusikan pada sistem Web. Hal ini berdampak memungkinkan untuk menggunakan konsep *Semantic Web* yang mengintegrasikan proses dalam menyusun atau mengubah materi pembelajaran. Perbedaan kekhususan sistem pendidikan yang berbasis pengetahuan menjadi dapat diperoleh untuk layanan yang diinginkan berdasarkan *Semantic Web*.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada prinsipnya, penelitian ini menggunakan metode Multitutor untuk menerapkan konsep *Intelligent Learning Management System* (ILMS), dimana metode ini memberikan kesempatan yang luas kepada pengembang dan pemakai termasuk didalamnya adalah Administrator, Dosen, dan Mahasiswa untuk melakukan aktivitas terhadap sumber daya yang telah disiapkan didalam sistem ILMS tersebut.

3.1 Multitutor: Hubungannya dengan ILMS

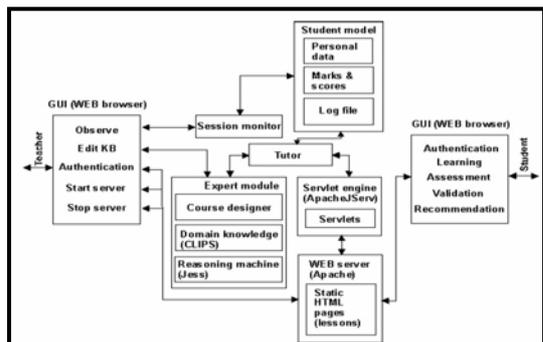
Sistem ini mengandung beberapa hal pokok teori untuk mendukung ILMSs sehingga dapat berjalan dengan sempurna. Pertama adalah *Code Tutor*, yaitu sebuah model dimana sebuah web-based tutor dirancang untuk siswa yang menggunakan radio komunikasi. Sistem ini menggunakan teknologi seperti Java, Apache server, dan XML untuk membangun mata kuliah beserta fasilitas yang ada didalamnya.

Kedua, *Course Design*, yaitu sebuah tool yang memberikan akses kepada dosen atau pengajar untuk membuat materi pembelajaran sendiri. Materi ini dirancang dengan menggunakan beberapa teori untuk memformulasikan mata kuliah berbasis ontology menggunakan sebuah perancangan standard dan format yang terstruktur.

Mahasiswa dapat mengakses beberapa web portal selama mereka memiliki *account* yang telah terdaftar pada web portal tersebut. Terdapat 3 aktor yang menjadi sentral pada tool ini, yaitu: *administrator*, *teacher*, dan *students*. Administrator bertugas untuk mengatur secara penuh tentang proses dan keberlangsungan sistem ILMS. Pada sisi pengajar atau dosen, dimana mereka dapat membuat, menyusun, dan mengubah mata kuliah yang diasuh. Selain itu juga dosen dapat memonitor perkembangan kemajuan sistem pembelajaran ini berdasarkan result mahasiswa yang diterima.

Pada sisi mahasiswa, mereka akan terlibat dalam kelompok-kelompok belajar yang didaftarkan oleh administrator maupun oleh dosen, dimana mereka dapat mengakses sumber daya sesuai dengan kelompoknya masing-masing.

Komunikasi yang mereka lakukan yang meliputi *Logging System*, *Customizing the Interface*, *Learning The Course Chapters*, *Solving The Test*, dan *Accepting the skill level*, dijalankan diatas Web Browser. Sistem ini dirancang untuk mendukung perubahan-perubahan terhadap sistem navigasi atau *source link* bagi mahasiswa, hal ini tentunya akan berakibat pada sistem pembelajaran yang lebih dinamis.



Gambar 2. Arsitektur Multitutor

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa pada posisi dosen atau pengajar dapat melakukan observasi atau pengamatan, memperbaiki *Knowledge Base (KB)*, melakukan sistem otentikasi, *start server*, dan menghentikan server yang kesemuanya ini berjalan pada sisi *Graphical User Interface (GUI)*. Pada *Session Monitor*, terdapat beberapa aktivitas dosen diantaranya perubahan data personal (profile), memberikan nilai, dan melihat aktivitas belajar melalui *log file*. Untuk seorang tutor, dapat melakukan 2 hal secara garis besar, yaitu *Expert Module* dan *Servlet Engine (Apache Server)*. Sedangkan pada sisi mahasiswa, sistem ILMS ini akan menampilkan otentikasi user, sumber daya yang dapat diakses, dan validasi terhadap kelompok atau grup yang menggunakan sistem ini.

4. IMPLEMENTASI – MULTITUTOR

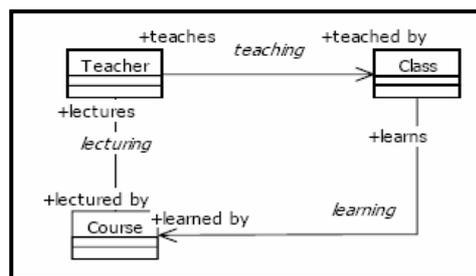
4.1 Inisialisasi Data System

Pada saat sistem digunakan, tutor module membuat beberapa hal untuk setiap sumberdaya yang dimasuki mahasiswa, serta melakukan *updates* terhadap sesi mahasiswa tersebut. Web Server bertanggung jawab terhadap pengiriman isi pembelajaran untuk mahasiswa yang telah terdaftar pada group tersebut. Inisial data menggunakan Multitutor dimulai pada fase pengiriman sumberdaya pada tempat yang sama dalam satu file. Isi file tersebut berupa data tentang dosen, mata kuliah, dan group mahasiswa.

Data ini menyediakan 2 hal, yaitu (1) *Registered Users* (Dosen dan Mahasiswa) yang dapat menggunakan sistem, (2) *Path to the Course Ontology*. Inisialisasi data ini dimaksudkan untuk membuat hubungan yang terstruktur antara dosen, kelas (group mahasiswa), dan mata kuliah.

Konsep dosen digunakan pada sisi aplikasi dosen, dimana terdapat 2 kasus pada konsep ini yaitu: *pertama*, ketika dosen membuat mata kuliah, *kedua*, ketika dosen mencari hasil kerja mahasiswa.

Model ini dapat dikonversikan kedalam skema ontology yang menarik untuk dipelajari pada bagian lain dari aplikasi yang bersifat *logic*.



Gambar 3. Konsep Umum Learning Process

4.2 Konsep dasar Mata Kuliah berbasis *Semantic Web* dan *Ontology*

Penelitian ini menggunakan konsep *Semantic Web* sebagai tools bantuan untuk menjadikan sistem yang dirancang menjadi lebih terarah, terfokus, dan terkonsep. *Semantic Web* adalah sebuah rantai atau jaringan (*mesh*) yang berperan sebagai penghubung informasi pada suatu proses sehingga menjadi lebih mudah dengan menggunakan mesin dalam skala besar atau global. Dengan kata lain web semantik salah satu metode yang akan mengedepankan efisiensi pada representasi data pada *World Wide Web (WWW)*, atau sebagai link database secara global.

Secara umum *Semantic Web* dibangun dengan sintaks menggunakan *Uniform Resource Identifier (URI)* untuk mempresentasikan data, biasanya memiliki tiga struktur dasar misalnya URI data dapat menangani basis data, atau perubahan *World Wide Web* menggunakan sebuah kumpulan perintah khusus yang dinamakan dengan *Resource Description Framework (RDF)*.

Sebuah pandangan atau visi tentang *Semantic Web* bertujuan untuk memiliki data yang terdistribusi dan terhubung sedemikian sehingga dapat digunakan oleh mesin bukan hanya untuk tujuan tampilan saja tetapi dapat juga berperan sebagai proses otomatisasi, integrasi dan penggunaan ulang (*reuse*) data dan layanan-layanan terhadap berbagai aplikasi.

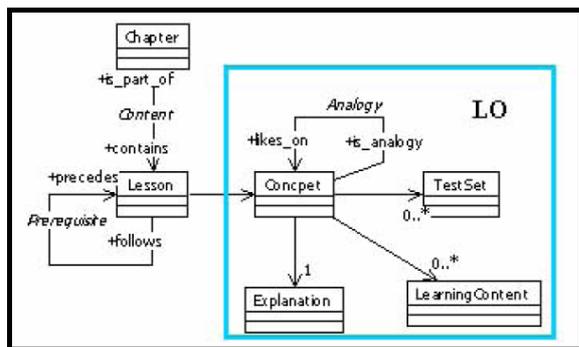
Sedangkan *Ontology* memiliki pengertian dasar "*ontology is a formal, explicit specification of a shared conceptualization*". Jadi Ontologi merupakan suatu teori tentang makna dari suatu objek, properti dari suatu objek, serta relasi objek tersebut yang mungkin terjadi pada suatu domain pengetahuan. Ontologi ini memiliki potensi untuk digunakan dalam menjelaskan pengetahuan pada suatu domain. Pada tinjauan filsafat, ontologi adalah studi tentang sesuatu yang ada.

Jika dihubungkan dengan penelitian ini bahwa seperti diketahui sebuah mata kuliah adalah struktur keseluruhan yang meliputi materi pembelajaran (*learning materials*), dan referensi-referensi (*references*). *Learning Materials* disusun dalam suatu konsep yang disebut dengan *Learning Object (LO)* atau sering juga dikenal dengan istilah *Chapter* atau *Lesson*. Setiap mata kuliah terbagi atas beberapa *chapter*, dan beberapa *chapter* terbagi

atas beberapa *lesson*, dimana *lesson* merupakan unit dasar dari materi pembelajaran. Satu *lesson* memiliki relasi ke satu LO. *Learning Object* adalah gabungan dari beberapa unit *lesson* yang meliputi *domain concept*, *explanation of the concept*, *the learning content*, dan *test set*.

Dengan cara ini maka satu LO dapat membuat beberapa *lesson* dalam beberapa mata kuliah. Sedangkan *concept* sendiri berhubungan dengan penjelasan, satu atau lebih kumpulan soal atau tes dan isi dari materi pembelajaran.

Test Set adalah kumpulan dari pertanyaan beserta jawaban yang terkait dengan yang dapat diakses oleh siswa sesuai dengan group yang mereka dapatkan. Pada sistem ini bukan hanya pertanyaan-pertanyaan yang dapat diakses, namun juga terdapat jawaban-jawaban yang tentunya memiliki keterhubungan langsung dengan pertanyaan yang diberikan. Model pertanyaan yang dibuat beraneka ragam tergantung dengan kebutuhan dari si pembuat soal (dosen), bisa berupa *multiple-choice*, *short answer*, *true/false*, dan lain-lain.

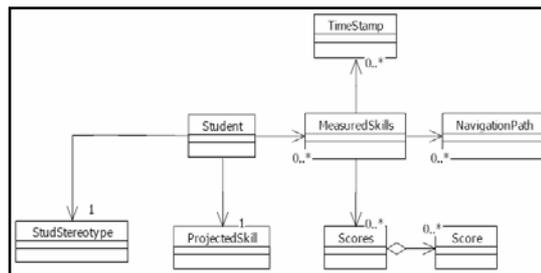


Gambar 4. Konsep dasar Mata Kuliah berbasis Ontology

Pada Gambar 4 dapat dilihat pada *Learning Object* (LO) terdapat *analogy* berupa *concept*, dan *concept* tersebut memiliki fasilitas *Test Set* atau kumpulan soal. Pada *Concept* ini juga memiliki use case terhadap *Explanation* dan *Learning Content*. Jika kita melihat pada sisi *Chapter*, maka dapat diketahui bahwa *Chapter* memiliki *Content* dan *Chapter* terbagi atas beberapa *Lesson*. Selanjutnya *Lesson* terhubung pada *Learning Object* dan dapat melakukan semua aktivitas didalamnya.

4.3 Student Model

Student Model memiliki bagian dari *ontology*, dimana struktur ini memiliki 4 bagian utama yaitu (1) *the basic student data*, (2) *the student stereotype*, (3) *student's real skill* (tergantung pada *score* yang mereka dapatkan), dan (4) *skills that are estimated by the system*. *Stereotype* memiliki data terbaru tentang keminatan mahasiswa, kegemaran, kustomisasi *interface*, rata-rata proses, *learning path*, dan juga data tentang kemungkinan kegagalan proses akses sumber daya oleh mahasiswa. *Stereotype* ini juga sangat penting untuk menentukan strategi dari pedagogi sistem.



Gambar 5. Student Ontology

Pada Gambar 5 dapat dilihat bagaimana sebuah sistem *student ontology* tersusun, mulai dari mahasiswa dapat mengakses sumberdaya melalui *Navigation Path*, lalu dapat juga mengikuti *Test Set* untuk menguji kemampuan mereka, lalu dari rangkaian tes tersebut mahasiswa akan memperoleh nilai atau *score*, dan juga ada beberapa hal lain yang dapat diakses seperti *Student Stereotype*, *Project Skills*, dan lain-lain.

5. KESIMPULAN

Konsep ini lebih kepada bagaimana sebuah sistem pembelajaran yang dikenal dengan LMS atau *Learning Management System* dapat difungsikan sebagai sebuah sistem yang cerdas dimana terdapat beberapa fasilitas yang diperoleh dari sistem ini. Penggunaan teori *Ontology* dan *Semantic Web* sangat berguna pada saat perancangan sistem karena dengan metode ini dapat membantu semua pihak apakah administrator, dosen, mahasiswa, dan komunitas lainnya untuk dapat mengakses sumberdaya dengan mudah dan terarah.

Implementasi sistem ILMS menggunakan metode *Semantic Web* dan *Ontology* dilakukan pada saat perancangan *Learning Object* (LO), karena berawal dari hal ini pusat data dapat dibuat secara rinci, jelas, dan mengakibatkan kejelasan pada setiap titik aktivitas yang dilakukan oleh user.

DAFTAR PUSTAKA

- G. Šimić, V. Devedžić, "Building an intelligent system using modern Internet technologies," *Expert Systems with Applications*, Vol. 25, No. 2, 2003, pp. 231–246.
- iCMG *Learning Management System (LMS) Architecture* (May 25, 2004) [Online]. Available: <http://www.icmgworld.com/corp/ces/ces.lms.asp>
- J. Beck, M. Stern, and E. Haugsjaa, "Applications of AI in Education," *ACM Crossroads*, Vol. 3, No. 1, 1996, pp. 11-15.
- P. Brusilovsky, "Adaptive Hypermedia," *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 11, No. 1-2, 2001, pp. 87-110.
- P. Dolog, N. Henze, W. Nejdl, M. Sintek, "Personalization in Distributed eLearning Environments," *In Proceedings of the 13th International World Wide Web Conference*, NY, USA, 2004.