

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



STMIK AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 16 NO. 3 SEPTEMBER 2015
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Kusrini

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Anggit Dwi Hartanto

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Janoe Hendarto (FMIPA-UGM)

Sri Mulyana (FMIPA-UGM)

Winoto Sukarno (AMIK "HAS" Bandung)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

Ema Utami (AMIKOM)

ARTISTIK

Amir Fatah Sofyan

TATA USAHA

Lya Renyta Ika Puteri

Murni Elfiana Dewi.

PENANGGUNG JAWAB :

Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

STMIK AMIKOM Yogyakarta, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun) pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Perlindungan Data Terhadap Serangan Menggunakan Metoda Tebakan Pada Sistem Operasi Linux.....	1-8
Akhmad Dahlan (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Perlindungan Data Terhadap Serangan Menggunakan Metoda Tebakan Pada Sistem Operasi Linux.....	9-17
Ali Mustopa (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Integrasi Sistem Informasi Laboratorium Dengan Menggunakan Pendekatan <i>Service Oriented Architecture (Soa)</i>	18-26
Andika Agus Slameto (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Analisis dan Implementasi Algoritma Kriptografi Kunci Publik Rsa dan Luc Untuk Penyandian Data.....	27-36
Bayu Setiaji (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Kajian Infrastruktur Sistem Informasi Berbasis Sistem Multimedia.....	37-45
Dina Maulina (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Pemanfaatan Konsep Ontology Dalam Interaksi Sistem <i>Collaborative Learning</i>	46-52
Emigawaty (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Penerapan Algoritma <i>Learning Vector Quantization</i> Untuk Prediksi Nilai Akademis Menggunakan Instrumen Ams (<i>Academic Motivation Scale</i>).....	53-58
Hartatik (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Sistem Audio On Demand Berbasis Jaringan Tcp/Ip di STMIK AMIKOM Yogyakarta.....	59-67
Hastari Utama (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Analisis Perbandingan Aplikasi Web Berdasarkan <i>Quality Factors</i> dan <i>Object Oriented Design Metrics</i>	68-78
Jamal ¹⁾ , Ema Utami ²⁾ , Armadyah Amborowati ³⁾ (^{1,2})Magister Teknik Informatika, ³⁾ Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Evaluasi Sumber Daya Teknologi Informasi di SMK Negeri 3 Magelang.....	79-86
Maria Harpeni Eko Meladewi ¹⁾ , Abidarin Rosidi ²⁾ , Hanif Al Fatta ³⁾ (^{1, 2, 3})Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	

Uji Performa Implementasi Software-Based Openflow Switch Berbasis Openwrt Pada Infrastruktur Software-Defined Network.....	87-95
Rikie Kartadie ¹⁾ , Barka Satya ²⁾ (¹⁾ Teknik Informatika, ²⁾ Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Analisis Keakuratan Metode Ahp dan Metode Saw Terhadap Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa	96-100
Saifulloh ¹⁾ , Noordin Asnawi ²⁾ (^{1,2)} Teknik Informatika STT Dharma Iswara Madiun)	
Perbandingan Kinerja Algoritma Nbc, Svm, C 4.5 Dan Nearest Neighbor : Kasus Prediksi Status Resiko Pembiayaan Di Bank Syariah.....	101-106
Sumarni Adi (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	

PEMANFAATAN KONSEP ONTOLOGY DALAM INTERAKSI SISTEM COLLABORATIVE LEARNING

Emigawaty

*Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
email: emigawaty@amikom.ac.id*

Abstract

In the present time, learning system goes through a period of a paradigm shift from conventional learning model into an interactive learning system with information technology-assisted. During its development, interactive learning model has been proven to have an impact that is good enough from the culture, worldview, and also the media used in the learning process. Nevertheless, not all of its evolution has a acceptable effect, especially on the ability of students in terms of communicating the level of the forum or group. Furthermore, a high intensity in the use of media technology also had been trigger the gap between students with different backgrounds individually. This research has focused on providing the views or perception of the structure and flow of information on each entity involved in the collaborative learning system. Collaborative learning is one of the solutions in which this model can improve the soft skills of learners to be able to interact in contextual, integrated, and able to work together to create a conducive academic atmosphere. The presence of the concept of ontology is used because it can provide equivalence perception of the structure and flow of information to any entity involved in this collaborative learning system. Ontology can be defined as the concept of interconnected or relationship which then can cooperatively build a structure on a domain and limit the interpretation of the term science. Based on the framework created, there are 5 important sub-domains in the design model of Collaborative Learning ie Trigger, Learning Materials, Learning Scenarios, Learning Group, and Collaborative Learning Goal. Contribution of this research is to produce a framework Collaborative Learning Ontology for system developers as a guide to re-design the e-Learning system.

Keywords:

Ontology, Collaborative, Learning

Pendahuluan

Model pembelajaran kolaboratif telah terbukti membuka peluang yang besar pada peserta didik untuk dapat berpartisipasi aktif dalam sebuah mata rantai kegiatan belajar mengajar. Sebagai sebuah pendekatan metode pembelajaran, model *collaborative learning* ini melibatkan partisipasi aktif para siswa dan menekan atau meminimalisir perbedaan-perbedaan antar individu. Pembelajaran model ini telah menambah momentum yang besar dengan mempertemukan pendidikan formal dan pendidikan non-formal.

Secara filosofis, model pembelajaran kolaboratif ini memiliki makna sebagai: (1) Refleksi diri secara praktis, bagi siswa menjalankan kehidupan di luar aktivitas kelas tetap memerlukan sistem kolaborasi yang baik dalam dunia nyata, (2) Pemakaian yang lebih baik, maksudnya adalah siswa dalam kenyataannya tidak luput dari kegiatan interaksi sosial agar upaya sistem pembelajaran memiliki makna dan signifikansi, dan (3) Belajar memerlukan pasangan, untuk dapat saling berbagi pengetahuan dan menambah manajemen pengetahuan (*knowledge management*), siswa memerlukan partner atau pasangan sebagai salah satu cara untuk berinteraksi.

Beberapa karakteristik dari model pembelajaran kolaboratif, yaitu: (1) *Learning by doing*, siswa

diminta untuk dapat memiliki inisiatif dan partisipasi aktif dalam proses pembelajaran, (2) Motivasi Instristik, yaitu motif yang menjadi aktif atau berfungsinya tidak perlu dirangsang dari luar, karena dalam diri setiap individu sudah ada dorongan untuk melakukan sesuatu, (3) Pengetahuan dinamis, perkembangan ilmu pengetahuan memiliki potensi bagi pengelolaan sumberdaya pembelajaran menjadi salah satu prioritas penting, (4) *Students Based Requirements*, maksudnya adalah dalam kegiatan pembelajaran minat dan kemampuan siswa sangat menentukan kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi oleh pengelola, dan (5) Pembelajaran demokratis, selain penguasaan aspek teknis siswa juga diminta untuk menjunjung tinggi nilai saling menghormati dan menghargai pendapat pada saat interaksi berlangsung pada konsep pembelajaran kolaboratif ini.

Namun demikian, meskipun model pembelajaran kolaboratif ini memiliki outcome yang cukup signifikan terhadap perkembangan perilaku pembelajaran baik pada sebuah komunitas maupun ekosistem, model ini juga masih memiliki masalah pada latar belakang peserta dan sumberdaya yang berbeda-beda. Dengan karakteristik perbedaan budaya dan latar belakang ini tentunya akan berpotensi terjadinya konflik pemahaman, organisasi internal, regulasi, dan juga distribusi beban.

Hadirnya konsep *Ontology* digunakan karena dapat memberikan kesepadanan persepsi terhadap struktur dan aliran informasi pada setiap entitas yang terlibat pada sistem pembelajaran kolaboratif ini. Menurut kamus perbendaharaan kata (*vocabulary*), *Ontology* dapat didefinisikan sebagai konsep saling berhubungan (*relationship*) yang kemudian secara kooperatif dapat membangun sebuah struktur pada suatu domain dan membatasi interpretasi atas suatu istilah bidang ilmu.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perancangan *Ontology Environment* pembelajaran termasuk di dalamnya adalah sumberdaya atau materi pembelajaran menuju sistem interaksi *Collaborative Learning*. Penelitian ini dibatasi pada perancangan model *Collaborative Learning* dengan menggunakan konsep ontologi yang mengedepankan pada unsur tingkah laku dan peran *actor* yang terlibat pada sistem pembelajaran. Kontribusi dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah rancangan *Framework Ontology Pembelajaran Kolaboratif*.

Tinjauan Pustaka

Dalam sebuah penelitian sejenis yang disampaikan oleh Innaba bahwa nilai efektifitas dalam proses pembelajaran tergantung pada bagaimana seorang siswa dapat dengan mudah untuk mendapatkan sumberdaya pembelajarannya melalui kelompok atau forum mereka masing-masing. Fokus utama dari penelitian ini adalah bagaimana merancang media instruksional pembelajaran yang dapat mendukung proses pembelajaran kolaboratif. Penggunaan konsep *Ontology* pada penelitian ini adalah sebagai sistem pendukung yang dapat membantu pengguna untuk menganalisis proses interaksi yang kompleks dalam pembelajaran kolaboratif. Ini akan berguna tidak hanya untuk menafsirkan apa jenis pembelajaran kolaboratif terjadi di sesi pembelajaran, tetapi juga untuk mengidentifikasi mengapa sesi belajar tidak efektif [1].

Masih sejalan dengan apa yang ditulis oleh Innaba, Barros menyatakan bahwa pendekatan *Ontology* dalam pembelajaran adalah untuk menemukan mekanisme representasi untuk berhubungan dan mengintegrasikan unsur-unsur pembelajaran kolaboratif dalam lingkungan yang nyata. Penelitian ini lebih mendalami tentang teori yang digunakan sebagai perangkat untuk mengatur unsur-unsur *Ontology* yang dapat menimbulkan struktur konseptual dalam pembangunan *Student Centered Learning*, dan analisis penilaian terhadap aktifitas pembelajaran kolaboratif [2].

Penelitian lain pernah disampaikan oleh [3] yang lebih menekankan aspek *Ontology* pada proses penggabungan bidang pembelajaran kolaboratif dengan bidang semantik yang menyediakan kerangka kerja bagi formalisasi interaksi peserta didik dalam pengaturan (*setting*) kegiatan kolaboratif.

Secara ringkas dapat dijelaskan bahwa penelitian ini memprioritaskan *Ontology* sebagai platform yang dimanfaatkan untuk merancang dan menggambarkan basis pengetahuan dalam kegiatan pembelajaran kolaboratif.

Sementara itu, perbedaan yang signifikan apa yang dilakukan oleh peneliti dalam paper ini dibandingkan dengan beberapa paper sejenis sebelumnya adalah pada penekanan pada 9 peranan siswa dalam hal tingkah laku (*behavior*) dalam menjalankan pembelajaran kolaboratif dimana masing-masing memiliki peranan yang dimaksudkan agar konsistensi implementasi dari pembelajaran kolaboratif dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Tingkah laku yang dimaksud memiliki makna bahwa seorang pengajar selain memiliki kemampuan *regular* namun juga dituntut untuk memiliki kemampuan yang lebih bersifat individual.

Proses belajar merupakan proses terjadinya interaksi sosial yang di dalamnya siswa/mahasiswa berperan untuk membangun makna yang diterima bersama. Strategi pembelajaran kolaboratif didukung oleh adanya tiga teori [4]:

1. Teori Kognitif

Teori ini berkaitan dengan terjadinya pertukaran konsep antar anggota kelompok pada pembelajaran kolaboratif sehingga dalam suatu kelompok akan terjadi proses transformasi ilmu pengetahuan pada setiap anggota.

2. Teori Konstruktivisme Sosial

Pada teori ini terlihat adanya interaksi sosial antar anggota yang akan membantu perkembangan individu dan meningkatkan sikap saling menghormati pendapat semua anggota semua kelompok.

3. Teori Motivasi

Teori ini terapkan dalam struktur pembelajaran kolaboratif karena pembelajaran tersebut akan memberikan lingkungan yang kondusif bagi siswa untuk belajar, menambah keberanian anggota untuk memberi pendapat dan menciptakan situasi saling memerlukan pada seluruh anggota dalam kelompok.

Dengan konsepnya "*active learning*" para siswa belajar lebih baik jika mereka berpikir secara kelompok, menurut pikiran mereka maka oleh sebab itu menjelaskan sebuah pekerjaan lebih baik menampilkan di depan kelas. Bila suatu kelompok aktif kelompok tersebut akan melibatkan yang lain untuk berpikir bersama, sehingga dalam belajar lebih menarik [5].

Dalam penerapan pembelajaran kolaborasi, terdapat pergeseran peran si belajar:

1. Dari pendengar, pengamat dan pencatat menjadi pemecah masalah yang aktif, pemberi masukan dan suka diskusi.
2. Dari persiapan kelas dengan harapan yang rendah atau sedang menjadi ke persiapan kelas dengan harapan yang tinggi.

3. Dari kehadiran pribadi atau individual dengan sedikit resiko atau permasalahan menjadi kehadiran publik dengan banyak resiko dan permasalahan.
4. Dari pilihan pribadi menjadi pilihan yang sesuai dengan harapan komunitasnya.
5. Dari kompetisi antar teman sejawat menjadi kolaborasi antar teman sejawat.
6. Dari tanggung jawab dan belajar mandiri, menjadi tanggung jawab kelompok dan belajar saling ketergantungan.

Dahulu melihat guru dan teks sebagai sumber utama yang memiliki otoritas dan sumber pengetahuan sekarang guru dan teks bukanlah satu-satunya sumber belajar. Banyak sumber belajar lainnya yang dapat digali dari komunitas kelompoknya [5]. Ada banyak macam pembelajaran kolaboratif yang pernah dikembangkan oleh para ahli maupun praktisi pendidikan, teristimewa oleh para ahli *Student Team Learning* pada *John Hopkins University*. Tetapi hanya sekitar sepuluh macam yang mendapatkan perhatian secara luas, yaitu [6] :

1. *Learning Together*
Dalam metode ini kelompok-kelompok sekelas beranggotakan siswa-siswa yang beragam kemampuannya. Tiap kelompok bekerjasama untuk menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. Satu kelompok hanya menerima dan mengerjakan satu set lembar tugas. Penilaian didasarkan pada hasil kerja kelompok.
2. *Teams-Games-Tournament (TGT)*
Setelah belajar bersama kelompoknya sendiri, para anggota suatu kelompok akan berlomba dengan anggota kelompok lain sesuai dengan tingkat kemampuan masing-masing. Penilaian didasarkan pada jumlah nilai yang diperoleh kelompok.
3. *Group Investigation (GI)*
Semua anggota kelompok dituntut untuk merencanakan suatu penelitian beserta perencanaan pemecahan masalah yang dihadapi. Kelompok menentukan apa saja yang akan dikerjakan dan siapa saja yang akan melaksanakannya berikut bagaimana perencanaan penyajiannya di depan forum kelas. Penilaian didasarkan pada proses dan hasil kerja kelompok.
4. *Academic-Constructive Controversy (AC)*
Setiap anggota kelompok dituntut kemampuannya untuk berada dalam situasi konflik intelektual yang dikembangkan berdasarkan hasil belajar masing-masing, baik bersama anggota sekelompok maupun dengan anggota kelompok lain. Kegiatan pembelajaran ini mengutamakan pencapaian dan pengembangan kualitas pemecahan masalah, pemikiran kritis, pertimbangan, hubungan antar pribadi, kesehatan psikis dan keselarasan. Penilaian didasarkan pada kemampuan setiap anggota maupun kelompok mempertahankan posisi yang dipilihnya.
5. *Jigsaw Procedure (JP)*
Dalam bentuk pembelajaran ini, anggota suatu kelompok diberi tugas yang berbeda-beda tentang suatu pokok bahasan. Agar setiap anggota dapat memahami keseluruhan pokok bahasan, tes diberikan dengan materi yang menyeluruh. Penilaian didasarkan pada rata-rata skor tes kelompok.
6. *Student Team Achievement Divisions (STAD)*
Para siswa dalam suatu kelas dibagi menjadi beberapa kelompok kecil. Anggota-anggota dalam setiap kelompok saling belajar dan membelajarkan sesamanya. Fokusnya adalah keberhasilan seorang akan berpengaruh terhadap keberhasilan kelompok dan demikian pula keberhasilan kelompok akan berpengaruh terhadap keberhasilan individu siswa. Penilaian didasarkan pada pencapaian hasil belajar individual maupun kelompok.
7. *Complex Instruction (CI)*
Metode pembelajaran ini menekankan pelaksanaan suatu proyek yang berorientasi pada penemuan, khususnya dalam bidang sains, matematika dan pengetahuan sosial. Fokusnya adalah menumbuh kembangkan ketertarikan semua anggota kelompok terhadap pokok bahasan. Metode ini umumnya digunakan dalam pembelajaran yang bersifat menggunakan dua bahasa (*bilingual*) dan di antara para siswa yang sangat heterogen. Penilaian didasarkan pada proses dan hasil kerja kelompok.
8. *Team Accelerated Instruction (TAI)*
Bentuk pembelajaran ini merupakan kombinasi antara pembelajaran kooperatif/kolaboratif dengan pembelajaran individual. Secara bertahap, setiap anggota kelompok diberi soal-soal yang harus mereka kerjakan sendiri terlebih dulu. Setelah itu dilaksanakan penilaian bersama-sama dalam kelompok. Jika soal tahap pertama telah diselesaikan dengan benar, setiap siswa mengerjakan soal-soal tahap berikutnya. Namun jika seorang siswa belum dapat menyelesaikan soal tahap pertama dengan benar, ia harus menyelesaikan soal lain pada tahap yang sama. Setiap tahapan soal disusun berdasarkan tingkat kesukaran soal. Penilaian didasarkan pada hasil belajar individual maupun kelompok.
9. *Cooperative Learning Structures (CLS)*
Dalam pembelajaran ini setiap kelompok dibentuk dengan anggota dua siswa (berpasangan). Seorang siswa bertindak sebagai tutor dan yang lain menjadi tutee. Tutor mengajukan pertanyaan yang harus dijawab oleh tutee. Bila jawaban tutee benar, ia memperoleh poin atau skor yang telah ditetapkan terlebih dulu. Dalam selang waktu yang juga telah ditetapkan sebelumnya, kedua siswa yang saling berpasangan itu berganti peran.

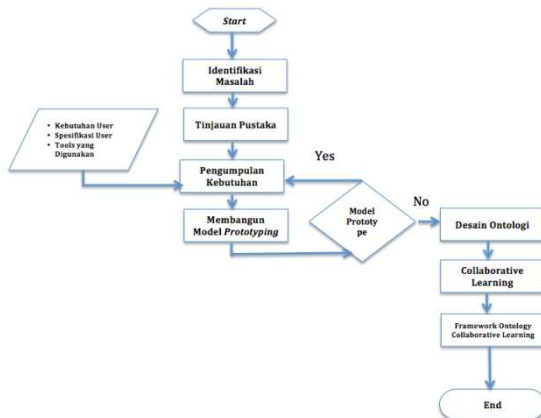
10. *Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC)*

Model pembelajaran ini mirip dengan TAI. Sesuai namanya, model pembelajaran ini menekankan pembelajaran membaca, menulis dan tata bahasa. Dalam pembelajaran ini, para siswa saling menilai kemampuan membaca, menulis dan tata bahasa, baik secara tertulis maupun lisan di dalam kelompoknya.

Pembelajaran kolaboratif mengacu pada metodologi dan lingkungan, di mana peserta didik ambil bagian dalam kegiatan yang umum. Selama kegiatan berlangsung, setiap individu tergantung pada dan bertanggung jawab satu sama lain [7]. *Ontology* adalah model data semantik yang mewakili serangkaian konsep dalam sebuah domain dan hubungan antara konsep-konsep [8]. Ini memberikan kosa kata umum untuk merujuk pada konsep *domain*; dengan demikian *Ontology* dapat menentukan hubungan menggunakan pernyataan logis yang menggambarkan bagaimana konsep terkait dan juga menyediakan aturan untuk menggabungkan konsep dan hubungan mereka untuk menentukan ekstensi untuk kosa kata.

Metode Penelitian

Dalam menyelesaikan masalah penelitian ini, beberapa langkah yang perlu dilakukan sebagai landasan berfikir adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Berfikir Penelitian

Adapun penjelasan dari kerangka berfikir diatas adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Dalam tahap ini dilakukan mengidentifikasi permasalahan yang ada dari mulai latar belakang, perumusan, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, sampai pada metodologi yang digunakan.

2. Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan, agar proses perancangan *Ontology Collaborative Learning* dapat berjalan dengan baik. Konsep dan teori yang diperlukan pada penelitian ini adalah Metode Pembelajaran

Kolaboratif, Model Pembelajaran Kolaboratif, Tahapan Pembelajaran Kolaboratif, dan *Ontology* Pembelajaran Kolaboratif.

3. Pengumpulan Kebutuhan

Pengumpulan kebutuhan dilakukan untuk mengetahui apa saja yang diperlukan dalam merancang dan membuat model sistem dengan baik dan tepat. Beberapa variable yang perlu diperhatikan pada tahapan ini adalah (a) Kebutuhan User, (b) Spesifikasi User, dan (3) Tools yang digunakan.

4. Membangun Model *Prototyping*

Setelah melakukan pengumpulan kebutuhan, tahapan selanjutnya adalah membangun *prototyping*. Pada tahap ini dilakukan dengan membuat perancangan sementara (*temporary*) yang berfokus pada rancangan layanan kepada pengguna (*user*) yang dapat di ilustrasikan dengan membuat diagram Input, Proses, dan Output.

5. Membangun *Framework* Ontologi Pembelajaran Kolaboratif

Tahapan ini adalah tahapan inti dari penelitian dimana akan membuat *framework Ontology Collaborative Learning* berdasarkan kerangka prototype yang sudah dibuat pada tahapan sebelumnya. *Framework* ini akan menjadi acuan dasar bagi sistem pengembang perangkat lunak pembelajaran yang akan menggunakan model ini sebagai platformnya.

Metodologi yaitu kesatuan metode-metode atau aturan-aturan pekerjaan yang digunakan oleh suatu ilmu pengetahuan. Sedangkan metode adalah suatu cara atau teknik yang sistematis untuk mengerjakan sesuatu. Secara umum tujuan pengembangan sistem informasi adalah untuk memberikan kemudahan dalam menyampaikan informasi, mengurangi biaya dan menghemat waktu, meningkatkan pengendalian, mendorong pertumbuhan, meningkatkan produktivitas serta profitabilitas organisasi.

Pengembangan sistem dapat berarti penyusunan suatu sistem yang baru untuk menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Metode Pengembangan sistem yang digunakan adalah metode *Prototype*. *Prototype* merupakan suatu metode dalam pendekatan sistem yang digunakan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. Adapun tahapan-tahapan yang terdapat dalam metode *Prototype* ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Kebutuhan Pemakai, Pada tahapan ini pengembang dan pemakai bertemu. Pemakai menjelaskan kebutuhan sistem.
2. Membuat *Prototype*, Pengembang mulai membuat *prototype* dari sistem.


3. Menguji *Prototype*, Setelah *prototype* terbentuk pemakai menguji *prototype* dan memberikan kritikan atau saran.
4. Memperbaiki *Prototype*, Pada Tahapan ini pengembang melakukan modifikasi sesuai dengan masukan dari pemakai.
5. Mengembangkan *Prototype*, Setelah evaluasi dilakukan dan sistem sempurna sesuai dengan keinginan pemakai. Maka pengembang merampungkan sistem sesuai dengan masukan terakhir dari pemakai.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan model pembelajaran kolaboratif yang berbeda dengan model-model lainnya dimana dalam penelitian ini menekankan hak dan kewajiban siswa dalam proses pembelajaran.

Dalam hal ini siswa memiliki 2 peranan penting yaitu: Pertama, tanggung jawab dan hak siswa untuk melakukan konfigurasi pembelajaran secara mandiri dimana siswa juga memiliki otoritas untuk menentukan perencanaan, proses sampai dengan capaian target pada sistem pembelajaran yang mereka inginkan. Kedua, siswa juga memiliki tanggung jawab dan hak untuk membagi peran-peran mereka menjadi sub-sub peran yang biasanya diwarisi dari hak dan tanggung jawab dari anggota atau peserta lainnya. Kegiatan dikonseptualisasikan membentuk sebuah hirarki, dimana setiap kegiatan dapat juga didekomposisikan menjadi kegiatan yang lebih terstruktur dan aktivitas tingkat yang lebih rendah dapat terserap oleh satu atau lebih tingkat yang lebih tinggi dari kegiatan tersebut.

Dalam penerapannya, pembelajaran kolaborasi melakukan pergeseran paradigma pembelajaran, seperti tergambar pada skema berikut:

	Sebelum	Sesudah
	Pendengar, pengamat dan pencatat	Perancang masalah yang aktif, pemberi masukan dan suka diskusi
	Persiapan kelas dengan harapan yang rendah atau sedang	Persiapan kelas dengan harapan yang tinggi
	Kehadiran pribadi atau individual dengan sedikit resiko	Kehadiran publik dengan banyak resiko dan permasalahan
	Pilihan pribadi	Pilihan yang sesuai dengan harapan komunitasnya
	Kompetisi antar teman sejawat	Kolaborasi antar teman sejawat
	Tanggung jawab dan belajar mandiri	Tanggung jawab kelompok dan belajar saling ketergantungan
	Guru/Instruktur/Dosen dan teks sebagai sumber utama yang memiliki otoritas dan sumber pengetahuan	Guru/Instruktur/Dosen bukanlah satu-satunya sumber belajar. Banyak sumber belajar lainnya yang dapat digali dari komunitas kelompoknya

Gambar 2. Model Karakteristik Collaborative Learning

Sementara itu, *Collaborative Learning* juga menuntut adanya usaha untuk melakukan modifikasi terhadap tujuan pembelajaran dari yang pada awalnya mengedepankan aspek penyampaian materi atau informasi menjadi domain pengetahuan oleh setiap individu atau aktor melalui pembelajaran kelompok, maka dalam model ini tidak ada perbedaan tanggung jawab dan hak untuk masing-masing individu, melainkan setiap penggunaan sumberdaya pembelajaran adalah milik bersama, dibahas bersama, dikerjakan bersama, dan diselesaikan juga secara bersama-sama tanpa membedakan tingkat kompetensi masing-masing siswa. Dengan demi-

kian, dapat diketahui hal-hal yang dapat ditekankan dalam model pembelajaran kolaboratif ini yaitu bagaimana agar siswa memiliki kontribusi, kerjasama, interaksi dalam melakukan pertukaran informasi selama proses belajar berlangsung.

Beberapa karakteristik lain yang dapat diketahui dari sistem pembelajaran kolaboratif ini adalah:

1. Kerjasama, dapat berlangsung secara alami diantara para siswa,
2. Lingkungan, berpusat pada siswa, kontekstual, terintegrasi dan bernuansa kerjasama,
3. Kontribusi, siswa menyadari bahwa mereka perlu untuk memberikan sumbangan pemikiran, pengalaman, dan kreativitas dalam proses pembelajaran,
4. Kesempatan, siswa diberi peluang yang besar dan sama terhadap siswa lainnya,
5. Bersikap Kritis, siswa akan memiliki tingkat sensitifitas yang baik untuk memberikan nilai kritis terhadap sebuah persoalan dalam diskusi,
6. Eksplorasi, sumberdaya pembelajaran dapat dieksplorasi dari berbagai sudut pandang,
7. Sosial, siswa akan lebih peka terhadap isu-isu sosial dalam proses pembelajarannya,
8. Emosional, siswa akan merasa saling membutuhkan satu sama lainnya dalam arti saling mengenal karakteristik masing-masing serta saling mendukung dan saling menghargai diantara siswa, ataupun siswa terhadap guru/struktur/dosen.
9. Spirit, model ini akan membimbing siswa untuk dapat secara terus menerus untuk memiliki semangat dalam hal belajar (*life-long learning*).

Dalam pembelajaran kolaboratif, peran aktif siswa sangat menentukan keberlangsungan dan keberhasilan sebuah perjalanan proses pembelajaran sebuah mata pelajaran ataupun mata kuliah. Untuk itu, dibutuhkan sebuah skema pembelajaran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pelaksanaan secara praktik dalam pengembangan metode pembelajaran menggunakan model *Collaborative Learning*.



Gambar 3. Skema implementasi Collaborative Learning

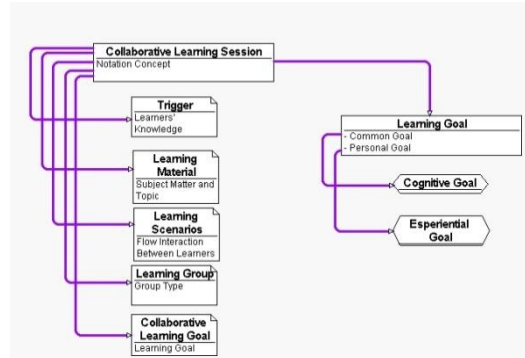
Pada Gambar 3 dapat dilihat tahapan-tahapan pelaksanaan *Collaborative Learning* yang memiliki 8 tahapan secara terstruktur dimulai dari: (1) Menetapkan tujuan belajar, siswa diberikan hak dan tanggung jawab yang sama untuk menetapkan target dan capaian pembelajaran sendiri termasuk memiliki

materi dan tugas pada awal belajar, (2) Partisipasi aktif dalam diskusi, semua siswa memiliki hak dan tanggung jawab yang sama dalam memberikan kontribusi baik pandangan, pengalaman, dan pemahaman terhadap satu topic diskusi, (3) Memformulasikan responsi, setiap permasalahan ataupun studi kasus yang dibahas dalam sebuah diskusi, maka siswa diminta untuk membuat formulasi terlebih dahulu sehingga setiap siswa dapat mengerjakan soal ataupun permasalahan tersebut dengan persepsi yang sama, (4) Membuat laporan kemajuan, untuk mengetahui perkembangan diskusi kelompok, maka siswa diminta untuk membuat *progress report* sehingga guru/instruktur/dosen dapat memantau kemajuan prestasi masing-masing mereka, (5) Presentasi hasil diskusi, setelah menyelesaikan sebuah studi kasus, maka selanjutnya siswa baik dalam mandiri atau kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil diskusinya sebagai wahana untuk mendapatkan masukan dari kelompok lainnya, (6) Elaborasi dan revisi laporan, siswa dan kelompok juga memiliki tugas untuk segera melakukan revisi terhadap laporannya, (7) Menyusun laporan revisi, setiap laporan yang diperbaiki tetap harus disusun kembali sesuai dengan arahan dan catatan perbaikan ketika saat presentasi, dan (8) Umpan balik laporan siswa, adalah tugas penting bagi guru/dosen/instruktur untuk memberikan umpan balik sehingga siswa dapat mengetahui dengan rinci kualitas dan perkembangan proses belajar mereka.

Tingkah Laku (Behavior)	Peran (Role)
Advising	Melakukan diagnosis terhadap permasalahan dan memberikan beberapa petunjuk kepada pengajar lainnya
Guiding	Melakukan demonstrasi sesuatu kepada para pengajar dan memberikan petunjuk terhadap tingkah laku pengajar
Imitating	Menirukan tingkah laku dari pengajar lainnya
Observing	Melakukan observasi terhadap tingkah laku dari pengajar lainnya
Passive Learning	Memikirkan sesuatu yang baru untuk pengajar lainnya
Presenting	Menjelaskan sesuatu dalam pemikirannya untuk pengajar lainnya
Problem Solving	Menyelesaikan masalah dari teridentifikasi dari lingkungan mereka
Reviewing	Membandingkan dan mengulas opini pengajar lainnya
Tutoring	Menjelaskan sesuatu yang telah diketahuinya kepada pengajar lainnya

Gambar 4. Tingkah laku dan peran dalam pembelajaran kolaboratif

Dalam rangka menjaga keberlangsungan pembelajaran kolaboratif, perlu dirancang standar tingkah laku dan peran masing-masing pengajar dalam model pembelajaran ini. Pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa terdapat 9 jenis tingkah laku dimana masing-masing memiliki peranan yang dimaksudkan agar konsistensi implementasi dari pembelajaran kolaboratif dapat berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Tingkah laku diatas, memiliki makna bahwa seorang pengajar selain memiliki kemampuan regular namun juga dituntut untuk memiliki kemampuan yang lebih bersifat individual.



Gambar 5. Framework Ontologi Collaborative Learning

Pada Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa konsep Ontologi dapat diterapkan pada sistem pembelajaran kolaborasi (*Collaborative Learning*) dimana sebagai *root* atau domain ontologi adalah *Collaborative Learning Session* (CLS). CLS sendiri memiliki 5 sub-domain yang secara hirarki mempunyai peranan masing-masing.

Dalam rangka untuk mengetahui sejauh mana tingkat validitas rancangan *Ontology* pembelajaran kolaboratif, maka dalam penelitian ini juga dilakukan pengujian terhadap lima aspek fungsi sub-domain *Collaborative Learning* dengan skenario pengujian mengacu pada mekanisme pembelajaran dengan proses bisnis yang terjadi pada tahap pelaksanaan kerja kelompok dengan mengacu pada model umum proses *Pre Test* dan *Post Test*.

Ditahap awal, siswa dibagi menjadi beberapa kelompok kemudian diberikan beberapa uji kemampuan untuk mengetahui tingkat pemahaman masing-masing peserta dalam kelompok dengan variabel pengetahuan rendah, sedang, dan tinggi. Hal ini perlu dilakukan untuk memberikan tanda bahwa peserta mana yang dapat menjadi *Trigger* atau dapat menguasai alur interaksi antar pengajar sehingga terdapat pemahaman yang sama terhadap aktivitas pembelajaran. Dari hasil *Pre Test* ini dapat diketahui bahwa secara rata-rata siswa hanya memiliki kemampuan sebagai peserta pasif saja. Hal ini berlatar belakang dari budaya mereka yang sudah terbiasa sebagai subjek *participant* dalam forum diskusi.

Pengujian tahap berikutnya adalah dengan memasukkan unsur 9 karakteristik *behavior* pembelajaran kolaboratif, dimana beberapa sistem diskusi diubah dengan cara pengajar memberikan demonstrasi kepada peserta didik untuk berani memberikan opini kepada peserta lainnya dengan menirukan tingkah laku pengajar lainnya (*imitating*). Selain itu, siswa juga diminta untuk dapat menjelaskan dan membandingkan sesuatu yang diketahuinya kepada pengajar lainnya sehingga diagnosis terhadap permasalahan dapat diselesaikan secara cepat dan tepat. Pada tahapan *Post-Test*, dapat diketahui bahwa hal penting yang harus diperhatikan oleh

pengajar dalam melaksanakan proses pembelajaran kolaboratif adalah pada tahap awal mampu untuk merancang beberapa tipe atau jenis grup pembelajaran yang tergabung dalam lingkungan pembelajaran.

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang dapat dituangkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan *framework Ontology Collaborative Learning* bagi sistem pengembang sebagai pedoman untuk melakukan *re-design* sistem *e-Learning*,
2. Kerangka kerja (*framework*) yang tercipta pada penelitian ini secara umum dapat berbagi sumberdaya ilmu pengetahuan (*resources*) yang dimiliki oleh penyelenggara sistem *e-Learning* menjadi sistem pembelajaran kolaboratif terbuka yang interaktif.
3. Dalam implementasi fungsi *Ontology* tingkah laku (*behavior*) pembelajaran kolaboratif, bahwa pengajar mampu dan cermat untuk membuat tipe atau jenis grup agar tingkah laku (*behavior*) yang telah terbentuk dengan baik pada pelaksanaan model ini dapat berjalan dengan baik.
4. Kedepan, berdasarkan hasil implementasi dan pengujian dari penelitian ini, perlu dikembangkan pada unsur *Problem Solving* dimana siswa atau peserta didik mampu untuk memulai diskusi atau forum dari permasalahan atau fenomena dari sebuah kasus terlebih dahulu.

Daftar Pustaka

- [1] Innaba, Akiko, et all. 2011. Design and Analysis of Learners' Interaction based on Collaborative Learning Ontology. Osaka Universit.
- [2] Barros, B, er all. 2012. Applications of a Collaborative Learning Ontology. Osaka University.
- [3] Papakonstantinou, Alika. 2007. Ontology Development for Computer-Supported Collaborative Learning Scripts. Knowledge-based, cognitive and Learning Systems.
- [4] Piaget J. 2010. Piaget's Theory of cognitive and Affective Development (4th edition). New York: Longman
- [5] Gregor M. Novak, 2004. Just-in-time teaching: blending active learning with web technology, Prentice Hall.
- [6] Reid, F Gilardi, 2004. Transmedia Pedagogy in Action: how to Create a Collaborative Learning Environment. The Inaugural European Conference on Technology in the Classroom 2013, 281-292.
- [7] Brandt E, 2004. Event-driven product development: collaboration and learning. Unpublished doctoral dissertation, Technical University of Denmark.
- [8] G Antoniou, F Van Harmelen, 2004. Web ontology language: Owl. Handbook on ontologies, 67-9.