

PERANCANGAN SIMULASI PEMBELAJARAN KRIPTOGRAFI KLASIK MENGUNAKAN METODE WEB BASED LEARNING

DESIGN OF SIMULATION LEARNING CLASSIC CRIPTOGRAPHY USING WEB BASED LEARNING METHOD

Jeofil Rahmadoni

UIN Sulthan Thaha Saifuddin, Jambi

jeofil.doni@gmail.com

ABSTRACT

One of the main problems in the education system in Indonesia is a quality problem and the results of the learning process. This problem relates to the provision of learning materials and materials that have not been widely accessible without being limited by the constraints of distance and time. In realizing this requires a change in the paradigm of the learning process has been applied so far as implementing e-learning. To achieve these objectives developed model of e-learning by using web- based learning. Web based learning (WBL) is the learning associated with the teaching materials are presented via a web browser. Web-based learning applications created using programming languages PHP and MySQL. The results of a web-based learning can facilitate students in the learning process and provide information services in understanding a material that has been displayed on web- based learning site

Keywords : *E-learning, Web Based Learning, Classic Cryptography*

ABSTRAK

Salah satu masalah utama pada sistem pendidikan di Indonesia adalah masalah kualitas dan hasil dari proses pembelajaran. Masalah ini berhubungan dengan penyediaan materi dan bahan belajar yang belum dapat diakses secara luas tanpa dibatasi oleh kendala jarak dan waktu. Dalam mewujudkan hal ini dibutuhkan perubahan pada paradigma proses belajar mengajar yang telah diterapkan selama ini seperti mengimplementasikan e-learning. Untuk mencapai tujuan tersebut dikembangkan model pembelajaran e-learning dengan menggunakan metode web based learning. *Web based learning* (WBL) adalah pembelajaran yang berhubungan dengan materi ajar yang disajikan melalui *web browser*. Aplikasi web based learning dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Hasil dari pembelajaran jarak jauh berbasis *web* dapat mempermudah mahasiswa dalam proses belajar mengajar dan memberikan layanan informasi dalam memahami suatu materi yang telah ditampilkan pada situs pembelajaran *web based learning*.

Kata Kunci : *E-learning, Web Based Learning, Kriptografi Klasik*

PENDAHULUAN

Salah satu masalah utama pada sistem pendidikan di Indonesia adalah masalah kualitas dan hasil dari proses pembelajaran. Masalah ini berhubungan dengan penyediaan materi dan bahan belajar yang belum dapat diakses secara luas tanpa dibatasi oleh kendala jarak dan waktu. Mempersiapkan sumber daya manusia dengan memberdayakan teknologi informasi terutama dalam menghasilkan tenaga pendidik dan

alumni komperatif menjadi sesuatu yang mendesak. *Reinassance academic* melalui inovasi teknologi untuk meningkatkan keunggulan kualitas akademik menjadi sangat penting sebagai *center of exdellence* melalui tekonologi informasi yang menjadi tulang punggung keberhasilan *cyber education*. Pemanfaatan ICT (*Information and Communication Technologies*) biasanya digunakan untuk *searching* perpustakaan

ensiklopedia, jurnal ilmiah, beasiswa dan *research grant* atau untuk keperluan-keperluan lainnya.

Salah satu perbedaan pembelajaran tradisional dengan *e-learning* yang menggunakan web adalah terletak pada siapa yang menjadi pusat dalam pembelajaran (Prasetio, 2012). Pada kelas tradisional, guru atau dosen dianggap sebagai orang yang serba tahu di bidangnya dan ditugaskan untuk mentransfer ilmu pengetahuan kepada anak didiknya, sedangkan di dalam pembelajaran *e-learning* berbasis web fokus utamanya adalah pelajar atau mahasiswa. Menurut Kalaivani (2015) *e-learning* adalah semua bentuk dari elektronik yang mendukung dalam pembelajaran dan pengajaran. Dan Shahid dan Abbas (2014) menerangkan bahwa *e-learning* adalah cara yang paling mudah dan cepat dalam perkuliahan jarak jauh dengan menyediakan bahan-bahan pembelajaran menggunakan internet yang menjadi tren di negara berkembang.

Dari beberapa pendapat ahli di atas, peneliti menyimpulkan bahwa *e-learning* adalah pembelajaran jarak jauh (*distance learning*) yang memanfaatkan teknologi komputer, jaringan komputer atau internet. *E-learning* memungkinkan pembelajaran untuk belajar melalui komputer ditempat mereka masing-masing tanpa harus secara fisik pergi mengikuti pelajaran/perkuliahan di kelas.

E-learning sendiri memiliki beberapa kelebihan yang mana petunjuk tentang manfaat penggunaan internet, khususnya dalam pendidikan terbuka dan jarak jauh (soekartawi, 2003).

Tersedianya fasilitas *e-moderating* di mana dosen dan mahasiswa dapat berkomunikasi secara mudah melalui fasilitas internet secara regular atau kapan saja kegiatan

berkomunikasi itu dilakukan dengan tanpa dibatasi oleh jarak, tempat dan waktu.

Dosen dan mahasiswa dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur dan terjadwal melalui internet, sehingga keduanya bisa saling menilai sampai berapa jauh bahan ajar dipelajari. Mahasiswa dapat belajar atau mengulang kembali bahan ajar setiap saat dan di mana saja kalau diperlukan mengingat bahan ajar tersimpan di komputer.

Baik dosen maupun mahasiswa dapat melakukan diskusi melalui internet yang dapat diikuti dengan jumlah peserta yang banyak, sehingga menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang lebih luas.

Berubahnya peran mahasiswa dari yang biasanya pasif menjadi aktif. Relatif lebih efisien. Misalnya bagi mereka yang tinggal jauh dari perguruan tinggi atau sekolah konvensional (Soekarwati, 2003).

Meskipun demikian pemanfaatan internet untuk pembelajaran atau *e-learning* juga tidak terlepas dari berbagai kekurangan.

Berbagai kritik, salah satunya antara lain: Kurangnya interaksi antara dosen dan mahasiswa atau bahkan antar mahasiswa itu sendiri. Kurangnya interaksi ini bisa memperlambat terbentuknya *values* dalam proses belajar dan mengajar.

Kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis/komersial. Proses belajar dan mengajarnya cenderung ke arah pelatihan daripada pendidikan. Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet. Kurangnya tenaga yang mengetahui dan memiliki ketrampilan internet. Kurangnya penguasaan bahasa komputer.

Standar LTSA merupakan standar internasional sistem pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan IEEE 1484 Learning Standards Committee (LTSC) oleh Farance Incorporational, divisi Edutool, yang merupakan arsitektur tingkat tinggi yang berfokus pada masalah teknologi pembelajaran, pelatihan berbasis komputer, sistem pendukung performasi elektronik, instruksi berbantuan komputer, dan lain-lain (Yusuf , Wahyuni dan Saim, 2010).

Mata kuliah keamanan komputer adalah salah satu mata kuliah yang diajarkan pada jurusan Sistem Informasi yang mana pada mata kuliah kewanaman komputer ini ada diajarkan tentang kriptografi yang lebih spesifik adalah kriptografi klasik. Pelajaran kriptografi klasik ini salah satu pelajaran yang tidak disukai oleh rata-rata mahasiswa dikarenakan kriptografi klasik ini menggunakan dua algoritma yaitu *substitution ciphers* dan *transposition ciphers*.

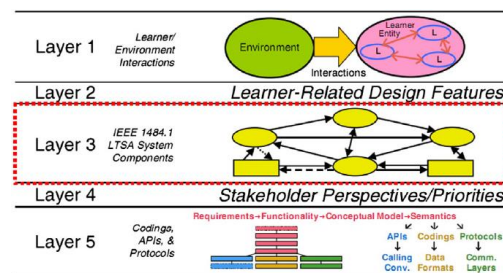
Pada penelitian kali ini, penulis meneliti bahwa dalam perkuliahan yang biasa dilakukan di dalam kelas bahwa dosen cenderung menggunakan metode tatap muka berupa ceramah, tanya jawab dan diskusi. Metode ini secara prkatis membuat penyampaian ilmu pengetahuan seperti penyampaian materi, diskusi dan pemberian soal latihan menjadi sangat terbatas. Minimalnya media yang dipakai dalam penyampaian materi pembelajaran juga menjadi suatu masalah yang dialami oleh dosen dan mahasiswa. Dalam penyajian materi, dosen menyampaikan pelajaran di depan kelas dan mahasiswa mencatat ke dalam buku catatan, atau menggunakan metode konvensional lainnya. Penyampaian materi kadang tidak tercapai karena keterbatasan waktu dalam satu materi pelajaran.

Hal ini tentu akan menimbulkan beberapa permasalahan dalam pembelajaran seperti kurang pemahannya mahasiswa pemahaman materi-materi yang bersifat teori maupun praktek sehingga nilai akademik yang diperoleh rendah.

METODE PENELITIAN

Arsitektur Sistem LTSA

LTSA menspesifikasikan lima lapisan (*layer*), tetapi hanya *layer 3* yang bersifat *normative*. Setiap *layer* menggambarkan sebuah sistem pada level yang berbeda. Berikut ini adalah gambar *layer-layer* yang ada pada standar LTSA :



Gambar 1. Arsitektur LTSA

Layer 1 yaitu *Learner and Environment Interaction*. Layer ini berfokus kepada akuisisi, transfer, pertukaran, formulasi dan penemuan pengetahuan dan atau informasi melalui interaksi dengan lingkungan.

Layer 2 yaitu *Learner Related Design Features*. Layer ini berfokus kepada pengaruh yang dimiliki learner pada perancangan dari sistem pembelajaran.

Layer 3 yaitu *System Components*. Layer ini mendeskripsikan komponen dasar arsitektur yang diidentifikasi pada layer 2.

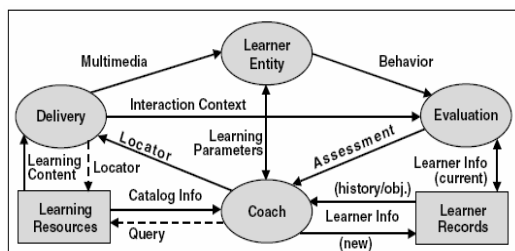
Layer 4 yaitu *Implementation Perspective and Priorities*. Layer ini mendeskripsikan sistem pembelajaran dari berbagai perspektif dengan mengacu pada layer 3. Setiap stakeholder memiliki perspektif yang

berbeda terhadap sistem pembelajaran. Analisis terhadap perspektif dapat menghasilkan verifikasi dan validasi komponen LTSA pada system, penentuan komponen LTSA yang tidak perlu dan perlu ditekankan pada system dan indikasi berbagai prioritas perancangan level tinggi dan level rendah.

Layer 5 yaitu *Operational Components and Interoperability* (codings, APIs, protocols). Layer ini mendeskripsikan komponen dan antar muka yang bersifat generic dari arsitektur pembelajaran berbasis teknologi informasi seperti yang diidentifikasi pada layer 4.

Komponen Sistem LTSA

Pada arsitektur sistem LTSA terdapat 5 layer, namun hanya layer 3 yang merupakan layer normatif, layer lainnya termasuk layer informatif. Normatif adalah istilah yang digunakan dalam LTSA sebagai petunjuk pada spesifikasi sistem secara teknis pada implementasi yang akan dilakukan. Sedangkan Informatif adalah istilah pada LTSA yang cukup membantu dalam perancangan arsitekturnya, namun bukan merupakan hal yang diperlukan untuk mengerti isi dari standar LTSA. Hal ini tidak termasuk spesifikasi teknis dan bukan berasal dari bagian terintegrasi dari standar LTSA.



Gambar 2. Komponen Sistem LTSA

Layer ini merupakan sebuah sistem dengan berbagai komponen yang

mempresentasikan pengorganisasian sebuah proses pembelajaran dari sudut pandang proses dan data flow. Proses didalam komponen sistem LTSA dideskripsikan dengan batasan-batasan berupa input, proses (secara fungsionalitas) dan output. Proses pada komponen sistem LTSA terdiri dari entitas pelajar (*learner entity*), evaluasi (*evaluation*), pelatih (*coach*) dan (*delivery*). Media penyimpanan data dideskripsikan dengan tipe dari informasi yang disimpan. Penyimpanan data terdiri dari sumber daya pembelajaran (*learner resources*) dan data hasil pembelajaran (*learner record*). Aliran data dideskripsikan berdasarkan konektifitas (satu arah, dua arah, konektifitas statis, dinamis dan sebagainya) dan tipe informasi yang dialirkan. Aliran data terdiri dari *query*, info catalog (*catalog info*), materi pembelajaran (*learning content*), *locator*, *multimedia*, konteks interaksi (*interaction context*), perilaku (*behavior*), penilaian (*assessment*), parameter pembelajaran (*learning parameters*) dan informasi pelajar (*learner information*).

Web Based Learning (WBL)

Web based learning (pembelajaran berbasis web) adalah pembelajaran yang berhubungan dengan materi ajar yang disajikan melalui *web browser* (seperti *internet explorer*, *mozilla firefox*, *opera*, *netscape*, dan lain-lain).

Model Pembelajaran Web Based Learning

Untuk situs web yang menyampaikan aspek pembelajaran sangat bervariasi, Maka klasifikasi sangat diperlukan agar mudah untuk ditelaah dan dianalisa. Berdasarkan media dan tingkat interaktifitas *web*

based learning, web based learning yang telah diidentifikasi.

Terminologi *E-learning* dan Kedudukan *Web Learning*

E-learning adalah model pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi seperti telepon, *audio*, *videotape*, *video conference*, transmisi satelit atau komputer. *Web learning* atau terkadang disebut *online learning* merupakan suatu sistem atau proses untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar jarak jauh melalui aplikasi *web* dan jaringan internet. Meskipun pada prinsipnya *web learning/ web based learning* adalah pengembangan *e-learning* dengan berbasis *web*.

PEMBAHASAN

Cara Menjalankan Sistem

E-learning ini diimplementasikan di perkuliahan kemandirian komputer, khususnya pada materi kriptografi klasik. Untuk menjelaskan alur kerja yang terkait dengan sistem ini, berikut dijelaskan bagaimana skenario pengujian dari *e-learning* pembelajaran kriptografi klasik:

1. *User* membuka halaman utama pada sistem *e-learning* ini dengan cara mengetik halaman *web e-learningkriptografi.tk* pada *web browser*. Apabila muncul halaman utama pada sistem *e-learning*, maka sistem berhasil dijalankan.
2. Pada halaman utama ini, masing-masing *user* terutama mahasiswa dapat melihat tutorial dari pembelajaran kriptografi klasik ini. Apabila tutorial dapat dijalankan, maka sistem berhasil dijalankan.
3. Setelah halaman utama dapat ditampilkan, maka masing-masing *user* dapat melakukan *login* berdasarkan *username* dan *password* masing-masing *user*. Apabila *user*

dapat melakukan *login*, maka *login* berhasil dilakukan.

4. Setelah *user* admin melakukan *login*, admin memilih menu manajemen *user* untuk mendaftarkan masing-masing *user*, yaitu dosen dan mahasiswa dengan cara *input* data *user* dan kemudian melakukan klik pada tombol *register*, selanjutnya sistem akan menyimpan data di file *user*. Apabila admin berhasil mendaftarkan masing-masing *user*, maka sistem berhasil dijalankan.
5. Masing-masing *user* dapat memilih menu manajemen forum untuk melakukan komunikasi antar sesama *user* baik admin, dosen maupun mahasiswa. Apabila *user* dapat melakukan komunikasi antar sesama *user* pada menu manajemen forum, maka sistem sukses dijalankan.
6. Pada menu *upload* dan *download*, *user* dapat melakukan aktifitas *upload file* ke dalam sistem yang kemudian sistem menyimpan *file* tersebut kedalam *file download*. Selain itu *user* dapat melakukan aktifitas *download file* yang ditampilkan sistem berdasarkan data atau file yang disimpan dalam *file download*. Apabila *user* dapat melakukan aktifitas *upload* dan *download* pada sistem, maka sistem berhasil dijalankan.
7. Pada sistem *e-learning* ini, *user* dosen memilih menu soal untuk melakukan aktifitas *input* soal ujian beserta pilihan jawaban dan kunci jawaban yang kemudian sistem akan menyimpan data kedalam *file* soal. Apabila soal yang di *input* oleh dosen berhasil disimpan oleh sistem, maka sistem berhasil dijalankan.
8. Soal yang telah di *input* oleh dosen dapat dikerjakan oleh mahasiswa pada sistem pada menu soal, kemudian memilih kelas dan mata kuliah serta bab pelajaran yang akan

diujikan. Dalam mengerjakan soal ujian, mahasiswa menjawab soal ujian satu per satu. Apabila soal pertama telah dijawab, mahasiswa harus melakukan klik tombol *next* untuk dapat menjawab soal berikutnya. Setelah mahasiswa menjawab semua soal yang diberikan oleh sistem, maka mahasiswa dapat mengetahui langsung nilai ujian dari soal yang telah dijawab. Apabila mahasiswa dapat menjawab semua soal dan langsung mengetahui nilai dari ujian, maka sistem berhasil menjalankan menu soal untuk ujian masing-masing mahasiswa.

9. Pada menu manajemen soal dan memilih sub menu *list* jawaban mahasiswa, dosen dapat melihat nilai masing-masing mahasiswa. Apabila dosen dapat melihat semua nilai dari masing-masing mahasiswa, maka sistem berhasil dijalankan.
10. Pengujian evaluasi nilai ujian diawali dari pengambilan *file* jawaban mahasiswa. *File* jawaban mahasiswa ini akan dibaca oleh sistem untuk dibandingkan dengan *file* yang berisikan jawaban yang benar. Hasil perbandingan ini akan menentukan nilai dari mahasiswa. Apabila nilai mahasiswa ini ≥ 80 maka mahasiswa akan dinyatakan lulus, sebaliknya jika < 80 maka mahasiswa dinyatakan tidak lulus. Hasil ini akan muncul dalam tampilan laporan jawaban mahasiswa dan sekaligus ini merupakan bentuk kriteria sukses dari proses pengujian evaluasi nilai ujian.
11. Pada sistem ini, dosen dapat mengetahui tingkat pemahaman pembelajaran mahasiswa dengan melihat dari nilai ujian dari masing-masing mahasiswa. Apabila lebih dari 50% mahasiswa mendapat nilai 80 – 100, maka sistem *e-learning* ini telah mampu meningkatkan

pembelajaran dan pemahaman materi ajar pada mahasiswa yang tanpa dibatasi oleh akses jarak dan waktu.

Untuk lebih jelasnya mengenai tampilan *e-learning* yang di uji-cobakan itu adalah sebagai berikut:

Halaman Utama Admin, Dosen dan Mahasiswa

Halaman ini adalah halaman muka atau tampilan awal sebelum login oleh masing-masing *user*. Halaman Utama ini berisi:

- a. *Header* dan *Footer*
- b. Tempat untuk *logot* atau *login* bagi semua *user*
- c. *Menubar* yang terdiri dari Beranda, Profil dan *Call Us*



Gambar 3. Halaman Utama
Gambar 3 merupakan halaman utama pada web.

Halaman Login



Gambar 4. Halaman Login

Gambar 4 adalah halaman *login* dimana *user* memasukkan *username* dan *password* agar dapat mengakses menu utama. Untuk pendaftaran tidak dapat dilakukan secara manual.

Penambahan *user* hanya bisa dilakukan oleh admin.

Halaman Register User



Gambar 5. Halaman Register User

Gambar 5 merupakan halaman *register user* yang terdiri dari *username*, *password*, *e-mail*, nama lengkap, tempat / tanggal lahir, jenis kelamin, foto, level dan kelas yang mana halaman di isi oleh masing-masing *user* yang akan mendaftar sebagai *user* baik mahasiswa maupun dosen.

Halaman Forum



Gambar 6. Halaman Forum

Gambar 6 merupakan halaman forum yang merupakan salah satu tempat belajar atau saling bertanya antar sesama *user* yang terdiri dari *submenu* kategori, diskusi, topik dan komentar.

Halaman Download dan Upload dan Ujian



Gambar 7. Halaman Upload



Gambar 8. Halaman Download



Gambar 9. Halaman Ujian

Pada halaman *download* dan *upload* terdapat pada menu masing-masing *user* yaitu dosen mahasiswa. Dosen dapat melakukan *update* materi pelajaran dengan cara *upload* materi pelajaran pada sistem yang kemudian mahasiswa dapat melakukan *download* materi pelajaran tersebut untuk dipelajari. Mahasiswa dapat melakukan *upload* tugas yang diberikan oleh dosen yang kemudian dosen dapat melakukan *download* tugas tersebut untuk kemudian dinilai.

Web Based Learning (WBL)

WBL (pembelajaran berbasis web) adalah pembelajaran yang berhubungan dengan materi ajar yang disajikan melalui *web browser* (seperti *internet explorer*, *mozilla firefox*, *opera*, *netscape*, dan lain-lain).

Fitur-fitur yang harus ada pada layanan web sehingga bisa disebut *web based learning*, yaitu:

1. Informasi pelajaran, catatan pengumuman dan jawab.
2. Peta kurikulum.
3. Bahan ajar seperti *slide*, *handout* dan artikel.

4. Komunikasi melalui email dan forum.
5. Penilaian formatif dan sumatif.
6. Alat manajemen siswa (*records, statistics, student tracking*).
7. Link ke *website* terkait baik internal maupun eksternal yang bermanfaat seperti perpustakaan, *online database*, dan jurnal.

Model Pembelajaran Web Based Learning

Untuk situs web yang menyampaikan aspek pembelajaran sangat bervariasi, Maka klasifikasi sangat diperlukan agar mudah untuk ditelaah dan dianalisa. Berdasarkan media dan tingkat interaktifitas *web based learning*, *web based learning* yang telah diidentifikasi yang terdiri dari :

1. Teks dan grafik *web based learning*
Teks dan grafik adalah bentuk yang paling sederhana dalam *web based learning* program. Hanya menyimpan materi-materi pembelajaran didalam web dan murid/mahasiswa dapat mengaksesnya dengan mudah arena hanya menyampaikan teks dan grafik saja.
2. Interaktif *web based learning*
Model *web based learning* seperti ini memiliki level interaktifitas yang lebih tinggi dibandingkan model yang pertama (teks dan grafik *web based learning*). Model ini dilengkapi dengan sarana-sarana latihan atau *self test, test entry, colum matching*, dan lain- lain.
3. Interaktif multimedia *web based learning*
Kebanyakan program belajar dengan menggunakan model seperti ini biasanya membuat interaksi antara pengajar/dosen dan murid/mahasiswa secara real time melalui audio dan video streaming,

interactive web discussion, bahkan audio atau video *desktop conference*. Level interaktifitas model ketiga ini paling tinggi diantara yang lainnya dan paling rumit dalam pelaksanaannya, dengan model ini diharapkan dapat mencakup semua kondisi belajar mengajar pada kelas tatap muka.

Terminologi E-learning dan Kedudukan Web Learning

E-learning adalah model pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi seperti telepon, *audio, videotape, video conference*, transmisi satelit atau komputer. *Web learning* atau terkadang disebut *online learning* merupakan suatu sistem atau proses untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar jarak jauh melalui aplikasi *web* dan jaringan internet. Meskipun pada prinsipnya *web learning/ web based learning* adalah pengembangan *e-learning* dengan berbasis *web*.

Defenisi Simulasi

Simulasi (*simulation*) adalah pendekatan untuk menyusun suatu model yang logis dari sistem bisnis yang sebenarnya, dan bereksperimen dengan model tersebut untuk mendapatkan pemahaman mengenai perilaku sistem tersebut atau untuk mengevaluasi dampak perubahan dalam asumsi atau potensi perbaikan terhadapnya. Simulasi memberikan kesempatan untuk mengumpulkan sejumlah besar data real time yang mungkin membutuhkan waktu berhari-hari atau berbulan- bulan untuk dikumpulkan dapat dikumpulkan dalam beberapa menit pada sebuah komputer dan mencegah eksperimen fisik yang berbiaya tinggi.

Unified Modelling Language (UML)

Menurut Sanjani, Hartati dan Sudarmaningtyas (2014), UML adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Pemodelan sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami.

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncullah sebuah standarisasi bahasa pemrograman untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu *Unified Modelling Language (UML)*. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak (Rosa dan Shalahuddin, 2011), (Sopiah, 2012).

SIMPULAN

Media pembelajaran *e-learning* untuk pembelajaran kriptografik klasik pada mahasiswa Universitas Putra Indonesia “YPTK” Padang pada jurusan Sistem Informasi di kelas SI-1 dapat menjadi media belajar yang aktif dan mandiri dengan menggunakan metode *web based learning*.

Dari hasil pengujian pembelajaran, *e-learning* dengan menggunakan metode *web based learning* menjadi suatu media yang dapat disajikan dan diakses secara luas dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi oleh jarak dan waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Kalaivani, A. (2014). Role of E-Learning in the Quality Improvement of Higher Education. *Journal Of Humanities And Social Science*, 19(11), 15-17
- Prasetyo, P. (2012). Perancangan dan Implementasi Content Pembelajaran Online Dengan Metode Blended Learning. *Jurusan Teknik Elektro-FT, UNSRAT*, 1(3), 1-7
- Rosa, A., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Proyek Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika
- Sanjani, L. A., Hartati S. J. & Sudarmaningtyas, P. (2014). Rancang Bangun Sistem Informasi Penggajian Pegawai dan Remunerasi Jasa Medis Pada Rumah Sakit Bedah Surabaya. *STMIK STIKOM Surabaya*, 3(1)
- Shahid, S., & Abbasi, M. S. (2014). Usability Testing of an E-Learning System: A Comparative study of two Evaluation Techniques. *Journal of Computer Engineering*, 16(6), 39-43
- Soekartawi, S. (2003). Prinsip Dasar E-Learning: Teori Dan Aplikasinya Di Indonesia. *Jurnal Teknodik*, 12
- Sopiah, N. (2012). Penggunaan Metode Analisis dan Rancangan Berorientasi Objek pada Web *Jurnal Ilmiah Terpadu. Seminar Nasional Informatika. UPN "Veteran" Yogyakarta*
- Yusuf, M., Wahyuni, S., & Saim M. (2010). E-learning Menggunakan Standar Learning Technology System Architecture (LTSA). *Jurnal Universitas Trunojoyo*. 1(2)