

PROTOTIPE SISTEM *E-LEARNING* DENGAN PENDEKATAN ELISITASI DAN *FRAMEWORK CODEIGNITER*: STUDI KASUS SMP YAMAD BEKASI

ANDI PRASTOMO

andi_prastomo@ymail.com,

Teknologi Sistem Informasi, Magister Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260, Indonesia

Abstrak. Kebutuhan konsep pembelajaran yang efektif dan interaktif berbasis teknologi informasi dan komunikasi dapat diatasi dengan penggunaan E-Learning berbasis web sehingga siswa dapat belajar kapan saja dan dimana saja tanpa dibatasi ruang dan waktu. Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu penerapan sistem e-learning di sekolah menengah pertama menggunakan model waterfall dengan kepala sekolah sebagai pemangku kepentingan sehingga membutuhkan pendekatan khusus seperti metode elisitasi untuk menganalisa kebutuhan pada tahap analisis dan menggunakan framework codeigniter (CI) untuk tahap pengkodean serta pengujian menggunakan International Organization for Standardzation (ISO) khususnya ISO 9126.

Kata kunci: E-Learning, Model Waterfall, Metode Elisitasi, Framework CodeIgniter, CI, ISO 9126, SMP.

Abstract. The requirement for effective learning and concept-based interactive information and communication technology can be overcome using the E-Learning web-based so that students can learn anytime and anywhere without limit by space and time. Based on the identification of the above problems, the author limit the issues to be addressed in this research is the application of e-learning in secondary schools using the waterfall model with the principal stakeholders and thus require special approaches like elicitation method for analyzing requirements in analysis and use CodeIgniter framework (CI) for the coding phase and testing phase using the International Organization for Standardzation (ISO), especially ISO 9126.

Keywords: E-Learning, Waterfall Model, Elicitation Method, CodeIgniter framework, CI, ISO 9126,SMP.

PENDAHULUAN

E-Learning sudah sangat marak diimplementasi di lembaga pendidikan seperti di sekolah dan universitas. SMP YAMAD Bekasi menginginkan adanya suatu *E-Learning* di sekolahnya, karena *E-Learning* ini berdasarkan kebutuhan SMP tersebut dan hanya pemimpin atau kepala sekolah yang menentukan *E-Learning*-nya ingin seperti apa dan pengembang *E-Learning*-nya pun dapat menyanggupinya maka dibutuhkan pendekatan khusus salah satunya adalah pendekatan Elisitasi (*Elicitation Requirements*). Pendekatan Elisitasi adalah rancangan yang dibuat berdasarkan sistem baru yang diinginkan oleh pihak manajemen terkait dan disanggupi oleh penulis untuk di eksekusi. Berdasarkan atas latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini akan membahas tentang pengembangan sistem *E-Learning* dengan menggunakan pendekatan Elisitasi studi kasus SMP Yamad Bekasi. Dengan adanya *E-Learning* ini diharapkan dapat membantu proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam memperoleh pelajaran kapan pun dan dimanapun mengingat waktu belajar disekolah yang sangat terbatas. Pengembangan *E-Learning*-nya

sendiri pun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework Codeigniter* (CI) dimana CI memiliki performa yang sangat cepat dibandingkan *framework* lain ataupun tanpa *framework* serta konfigurasi yang minim yang sangat cocok untuk mengembangkan *E-Learning* untuk sekolah serta pengujian sistem menggunakan ISO 9126.

TINJAUAN PUSTAKA

E-learning

Definisi *E-learning* sangatlah luas, Menurut Gora, istilah *E-learning* lebih tepat ditujukan sebagai usaha untuk membuat sebuah transformasi proses belajar mengajar yang ada disekolah maupun tempat pelatihan ke dalam bentuk digital yang dijumpai oleh teknologi internet. [2]

Metode Pengembangan *Waterfall*

Menurut Roger S. Pressman, Model Air Terjun (*Waterfall*) sering dinamakan siklus hidup klasik (*Classic Life Cycle*), dimana hal ini menyiratkan pendekatan yang sistematis dan berurutan (sekuensial) pada pengembangan perangkat lunak, yang dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna, lalu berlanjut ke tahapan perencanaan, pemodelan, konstruksi serta penyerahan sistem/perangkat lunak ke pengguna (*deployment*). [3]

Metode Elisitasi

Elisitasi adalah suatu metode untuk analisa kebutuhan dalam rekayasa perangkat lunak. Menurut Sommerville, Elisitasi adalah sekumpulan aktifitas yang ditujukan untuk menemukan kebutuhan suatu sistem baru melalui komunikasi dengan pelanggan dan pihak yang memiliki kepentingan dalam pengembangan sistem. [5]

Elisitasi didapat melalui proses wawancara dan dilakukan melalui tiga tahap yaitu:

- 1) Elisitasi Tahap I, Berisi seluruh rancangan sistem baru yang diusulkan oleh pihak manajemen terkait oleh pihak wawancara.
- 2) Elisitasi Tahap II, Merupakan hasil dari pengklasifikasian elisitasi tahap I berdasarkan metode MDI, Metode MDI bertujuan memisahkan antara rancangan sistem yang penting dan harus ada pada sistem. Berikut penjelasan mengenai metode MDI: a) M pada MDI berarti *Mandatory* (penting). Maksudnya *requirement* tersebut harus ada dan tidak boleh dihilangkan pada saat pembuatan sistem baru. b. D pada MDI berarti *Desireable*. Maksudnya *requirement* tersebut tidak terlalu penting dan boleh dihilangkan, namun jika *requirement* tersebut digunakan dalam pembentukan sistem maka akan membuat sistem tersebut lebih sempurna. c. I pada MDI berarti *Inessential*. Maksudnya *requirement* tersebut bukanlah termasuk bagian sistem dibahas.
- 3) Elisitasi Tahap III, Merupakan penyusutan elisitasi tahap II dengan cara mengeliminasi semua *requirement* dengan option I pada metode MDI. Selanjutnya semua *requirement* yang tersisa diklasifikasikan kembali dengan metode TOE, yaitu:
 - a. T artinya *Technical*, maksudnya bagaimana tata cara / teknik pembuatan *requirement* tersebut dalam sistem yang diusulkan?
 - b. O artinya *Operational*, maksudnya bagaimana tata cara penggunaan *requirement* tersebut dalam sistem yang akan dikembangkan?
 - c. E artinya *Economi*, maksudnya berapakah biaya yang diperlukan guna membangun *requirement* tersebut didalam sistem?

ISO 9126

Kualitas perangkat lunak dapat dinilai melalui ukuran-ukuran dan metode-metode tertentu, serta melalui pengujian-pengujian software, salah satu tolak ukur kualitas

perangkat lunak adalah ISO 9126, yang dibuat oleh *International Organization for Standardization (ISO)*. ISO 9126 telah dikembangkan dalam usaha untuk mengidentifikasi atribut-atribut kunci kualitas untuk perangkat lunak komputer. Faktor kualitas ISO 9126 meliputi enam karakteristik kualitas sebagai berikut: [1]

Framework Code Igniter (CI)

Dalam mempermudah dan mempercepat pengembangan aplikasi dengan PHP, banyak bermunculan *framework* PHP, satu diantaranya adalah *Code Igniter*. *Code Igniter* adalah aplikasi *open source* berupa *Framework* dengan model MVC (*Model, View, Controller*) untuk membangun website dinamis menggunakan bahasa pemrograman PHP. MVC merupakan sebuah konsep pemrograman dimana logika dan layout dipisahkan, sehingga sang *programmer* dan *designer* bisa mengerjakan pekerjaan masing-masing secara fokus.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Yamad Bekasi. Penelitian ini merupakan jenis penelitian terapan (*Applied Research*). Penelitian Terapan yang hasilnya dapat langsung diterapkan untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Dalam Penelitian ini akan menerapkan teori pengembangan sistem menggunakan metode pengembangan dengan sistem model *Waterfall*, analisis dan perancangan menggunakan pendekatan Elisitasi dan UML, implementasi hasil analisis dan perancangan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *Framework CodeIgniter* dan *database* MySQL, serta pengujian menggunakan ISO 9126.

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Purposive sampling*. Pengambilan sampel dengan *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan mengambil responden yang terpilih betul oleh peneliti menurut cirri-ciri spesifik yang dimiliki oleh sampel tersebut.

Metode *waterfall* yang diangkat penulis ini memiliki 4 tahapan proses diantaranya: Analisa Kebutuhan, Desain Sistem, Pengkodean Sistem dan Pengujian Sistem. Pada tahapan analisa kebutuhan ini penulis akan menggunakan metode Elisitasi yang merupakan rancangan yang dibuat berdasarkan yang diinginkan oleh pemangku kepentingan SMP Yamad Bekasi dan disanggupi oleh penulis. Elisitasi didapat melalui proses wawancara, proses wawancara pun hanya melibatkan stakeholder yang dimana *stakeholder* disini adalah kepala sekolah yang mewakili seluruh guru. setelah diwawancara barulah didapat kebutuhan fungsionalnya untuk dilakukan proses elisitasi untuk mendapatkan *requirement* untuk sistem yang akan dibangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Sistem E-Learning

Tahapan analisa kebutuhan sistem e-learning ini akan menggunakan metode elisitasi dengan metode ini maka penulis akan merancang sistem e-learning berdasarkan keinginan *client* yang disanggupi oleh penulis yang diharapkan akan menjadi solusi dari permasalahan yang dialami oleh *client*.

Final Draft Elisitasi

Final Draft Elisitasi merupakan bentuk akhir dari tahapan-tahapan elisitasi yang dapat dijadikan acuan dan dasar pengembangan sistem E-Learning SMP Yamad Bekasi yang akan dibentuk:

Tabel 1. Final Draft Elisitasi

Functional	
Analisa Kebutuhan	
Saya ingin sistem dapat:	
1.	Setiap Guru memiliki akun sendiri
2.	Guru dapat mengupload materi
3.	Guru memberikan tugas online
4.	Guru memberikan Soal ujian online
5.	Guru menampilkan nilai secara online
6.	Guru memiliki forum diskusi untuk murid berdasarkan mata pelajaran
7.	Setiap siswa dapat mendaftar dan memiliki akun sendiri
8.	Siswa dapat mendownload materi
9.	Siswa dapat mengupload tugas
10.	Siswa dapat mengikuti ujian online
11.	Siswa dapat melihat nilai secara online
12.	Sistem dapat menampilkan kegiatan sekolah
13.	Sistem dapat menampilkan kalender kegiatan (<i>Calender event</i>)
14.	Sistem dilengkapi dengan media berita / majalah dinding siswa
15.	Sistem dapat menampilkan informasi profil sekolah dan guru

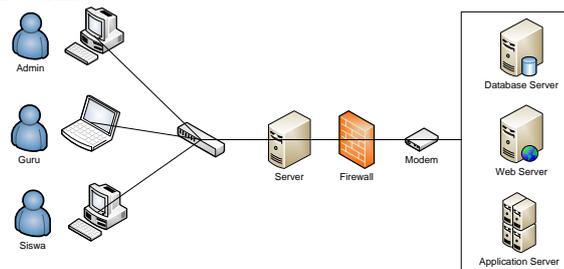
Use Case Diagram

Actor dan *Use case* ditentukan atas dasar kebutuhan fungsi-fungsi. kebutuhan fungsi diakomodir di *use case*, selanjutnya *use case* menyediakan nilai hasil kepada *actor*. *Business actor* pada sistem e-learning ini terbagi menjadi tiga, yaitu

- Administrator Orang yang memiliki hak akses penuh membuat, mengedit, dan menghapus semua isi dan fitur dari web e-learning, serta memastikan server website tetap hidup dan semua link hidup secara efisien dan bertanggung jawab terhadap kualitas dalam sistem website.
- Guru Orang yang memiliki hak penuh untuk mengatur tentang materi pembelajaran mulai dari membuat materi, membuat tugas, membuat nilai, membuat soal ujian, mengisi forum.
- Siswa Orang yang memiliki hak untuk mengikuti kursus e-learning yang diselenggarakan oleh sekolah yang meliputi mendownload materi, upload tugas, mengikuti ujian, melihat nilai dan mengisi forum.

Desain Infrastruktur

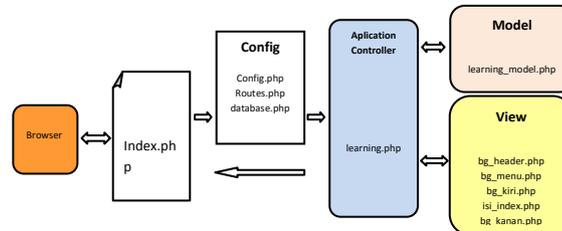
Dalam pengembangan prototipe system e-learning ini dilakukan perancangan infrastruktur sebagai berikut:



Gambar 1. Desain Infrastruktur

Konstruksi Sistem Halaman Utama

Halaman utama sistem *e-learning* menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan alur *framework CodeIgniter* sebagai berikut:



Gambar 2. Konsep CI Halaman Utama

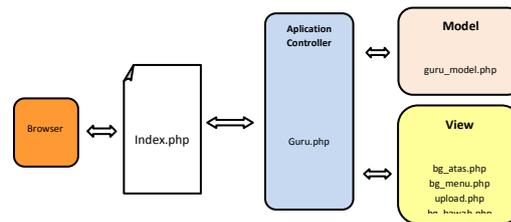
Berdasarkan gambar konsep *framework Codeigniter* (CI) diatas, maka dapat dilihat cara *framework* tersebut bekerja untuk menghasilkan suatu tampilan halaman utama atau dalam pembuatannya disebut dengan file `index.php`. Pada saat browser mengetikkan URL sistem *e-learning* maka server akan menjalankan file `index.php`, didalam file tersebut menjalankan folder *system* dimana terdapat banyak folder dan yang pertama dijalankan adalah folder `Config`. didalam `Config` terdapat file `Config.php` untuk pengaturan URL sistem *e-learning*, `Routes.php` untuk pengaturan `Controller` sistem *e-learning*, `Database.php` untuk pengaturan basis data sistem *e-learning*. Setelah itu sistem akan menjalankan tiga konsep utama CI yaitu *Model*, *View*, dan *Controller*. *Application Controller* yang didalamnya terdapat file utama sistem *e-learning* yaitu `learning.php`, file ini merupakan motor penggerak sistem *e-learning* penghubung antara *Model* dan *View*. didalam *Model* terdapat file `learning_model.php` yang berfungsi sebagai fungsi-fungsi sistem (*Class* dan *Function*) seperti penggunaan *database*. didalam *View* terdapat file-file untuk ditampilkan ke *user* melalui perantara *Controller*. Berikut tampilan halaman utama sistem *e-learning* SMP Yamad Bekasi:



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama

Tampilan Halaman Upload Materi dan Tugas

Halaman upload materi dan tugas ini terdapat di halaman guru, upload materi dan tugas menggunakan form yang sama, hanya saja pada saat pengisian form dapat dipilih antara materi atau tugas. berikut alur *framework CodeIgniter* sebagai berikut:



Gambar 4. Konsep CI Halaman Upload

Pada konsep CI diatas dijelaskan bahwa untuk menampilkan form upload materi dan tugas pertama sistem akan menjalankan file Guru.php yang didalamnya terdapat function upload() untuk menampilkan halaman upload pada browser dengan memanggil file yang terdapat pada Model dan View. berikut tampilan Upload Materi dan Tugas:



Gambar 5. Tampilan Halaman Upload materi dan Tugas

Pengujian Sistem

a. Pengujian Validasi

Pengujian validasi untuk menguji apakah spesifikasi kebutuhan fungsional sudah sesuai dengan yang diharapkan. Dalam pengujian perangkat lunak ini metode yang digunakan adalah *Focus Group Discussion* (FGD). Hal ini untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini yang sudah diuraikan sebelumnya

1) Hasil Pengujian Validasi

Berdasarkan *Focus Group Discussion* yang telah dilakukan di SMP YAMAD Bekasi, selanjutnya dapat direkapitulasikan pengujian sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Tanggapan peserta diskusi FGD

Nama Responden	Drs. Bosih Abdul Mu'thi Natumin S.E Ade Karmilah S.E Wawan Setiawan S.E Ida Farida S.Ag Zubaidah S.Ag
Tanggal	7 agustus 2014
Tempat	Ruang Guru SMP Yamad Bekasi
Hasil Tanggapan peserta diskusi dalam <i>Focus Group Discussion</i>	
1. Bagaimana pendapat anda tentang Input dan Output yang dihasilkan dari prototype <i>e-learning</i> SMP Yamad Bekasi apakah sudah sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pemakai ?	

Tanggapan peserta

Dari semua tanggapan responden terhadap input dan output yang dihasilkan secara keseluruhan sudah cukup baik, namun ada beberapa responden mengharapkan konten atau fitur disempurnakan lagi.

2. Bagaimana pendapat anda tentang prototype *e-learning* SMP Yamad Bekasi yang dirancang, apakah memudahkan user dalam penggunaannya (*user frinedly*) ?

Tanggapan Peserta

3. Semua responden berpendapat bahwa aplikasi *e-learning* mudah untuk digunakan baik dari sisi admin, guru maupun murid. Bagaimana pendapat anda tentang output yang dihasilkan dari prototype *e-learning*, apakah mempunyai manfaat bagi akademik SMP Yamad Bekasi?

Tanggapan Peserta

Semua responden berpendapat bahwa output yang dihasilkan sangat bermanfaat bagi akademik SMP Yamad Bekasi serta menghasilkan pembelajaran yang lebih efektif.

4. Apakah aplikasi prototype *e-learning* yang dirancang mempunyai waktu respon yang cepat untuk menampilkan informasi?

Tanggapan Peserta

Dari hasil semua responden memberikan tanggapan bahwa waktu respon cukup cepat kurang dari 5 detik namun semua itu tergantung dari layanan provider internet yang digunakan.

5. Bagaimana tanggapan anda tentang prototype *e-learning* SMP Yamad Bekasi yang dirancang, apakah aplikasi ini dapat diterima untuk diimplementasikan?

Tanggapan Peserta

Kesimpulan dari semua responden menanggapi bahwa aplikasi *e-learning* SMP Yamad Bekasi dapat diterima dan diimplementasikan untuk menunjang proses belajar mengajar diluar jam sekolah.

Berdasarkan hasil *Focus Group Discussiin* yang telah dilakukan di SMP Yamad Bekasi, maka dapat disimpulkan bahwa prototype aplikasi *e-learning* menggunakan metode pengembangan sistem *waterfall* dengan pendekatan elisitasi sudah cukup sesuai dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang dibutuhkan pengguna, sehingga hipotesis dalam penelitian ini sudah terbukti. Dari hasil *Focus Group Discussion* diatas, seluruh responden menyatakan bahwa prototype aplikasi *e-learning* dapat diterima untuk diimplementasikan.

b. Pengujian Kualitas Sistem dengan Kuesioner

Responden dalam penelitian ini adalah guru dan siswa sebanyak 20 orang. Berikut deskripsi responden selengkapnya:

Hasil Pengujian Kualitas

Tanggapan responden terhadap tingkat kualitas sistem *e-learning* berdasarkan jawaban indicator kualitas software menurut ISO 9126, dapat diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ skor actual} = \frac{\text{Sk or Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

a) Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek Functionality

Tabel 3. Tanggapan responden berdasarkan aspek Functionality

Kriteria	Bobot	Functionality									Skor
		Suitability		Accuracy		Security		Interoperability		Compliance	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Sangat setuju	5	16	18	12	20	14	20	16	16	16	740
Setuju	4	4	2	8		6		4	4	4	128
Ragu	3										
Tidak setuju	2										
Sangat Tidak Setuju	1										
Jumlah responden		20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Skor Aktual		96	98	92	100	94	100	96	96	96	868
Skor Ideal		100	100	100	100	100	100	100	100	100	900

$$\begin{aligned}
 \% \text{ skor actual} &= \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{868}{900} \times 100\% \\
 &= 96,44\%
 \end{aligned}$$

b) Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek Reliability

Tabel 4. Tanggapan Responden berdasarkan aspek reliability

Kriteria	Bobot	Reliability					Skor
		Maturity		Fault Tolerance		Recoverability	
		10	11	12	13	14	
Sangat setuju	5	14	16	12	20	16	360
Setuju	4	6	4	6		4	80
Ragu	3			2			6
Tidak setuju	2						
Sangat Tidak Setuju	1						
Jumlah responden		20	20	20	20	20	
Skor Aktual		94	96	90	100	96	476
Skor Ideal		100	100	100	100	100	500

$$\begin{aligned}
 \% \text{ skor actual} &= \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{476}{500} \times 100\% \\
 &= 95,20\%
 \end{aligned}$$

c) Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek Usability

Tabel 5. Tanggapan responden berdasarkan aspek Usability

Kriteria	Bobot	Usability								Total
		Understandibility		Learnability		Operability		Attractiveness		
		15	16	17	18	19	20	21	22	
Sangat setuju	5	14	6		20	12	20	16	20	540
Setuju	4	6	10	20		8		2		184
Ragu	3		4					2		18
Tidak setuju	2									
Sangat Tidak Setuju	1									
Jumlah responden		20	20	20	20	20	20	20	20	
Skor Aktual		94	82	80	100	92	100	94	100	742
Skor Ideal		100	100	100	100	100	100	100	100	800

$$\begin{aligned}
 \% \text{ skor actual} &= \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{742}{800} \times 100\% \\
 &= 92,75\%
 \end{aligned}$$

d) Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek Efficiency

Tabel 6. Tanggapan Responden Berdasarkan Aspek Efficiency

Kriteria	Bobot	Reliability			Total
		Suitability		Accuracy	
		23	24	25	
Sangat setuju	5	20	16	20	280
Setuju	4		4		16
Ragu	3				
Tidak setuju	2				
Sangat Tidak Setuju	1				
Jumlah responden		20	20	20	
Skor Aktual		100	96	100	296
Skor Ideal		100	100	100	300

$$\begin{aligned}
 \% \text{ skor actual} &= \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \\
 &= \frac{296}{300} \times 100\% \\
 &= 98,67\%
 \end{aligned}$$

e) Hasil pengujian kualitas ISO 9126

Berdasarkan perhitungan data yang diperoleh dari kuesioner, maka berikut rekapitulasi hasil pengujian kualitas berdasarkan empat aspek kualitas perangkat lunak menurut ISO 9126.

Tabel 7 Hasil pengujian kualitas ISO 9126

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% SkorAktual	Kriteria
<i>Functionality</i>	868	900	96,44%	Sangat Baik
<i>Reliability</i>	476	500	95,20%	Sangat Baik
<i>Usability</i>	742	800	92,75%	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	296	300	98,67%	Sangat Baik
Total	2382	2500	95,76%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa tingkat kualitas perangkat lunak sistem *e-learning* secara keseluruhan memiliki Skor Aktual sebesar 2382 dan Skor Ideal sebesar 2500 serta memiliki presentase sebesar 95,76% dengan kriteria Sangat Baik.

Implikasi Hasil Penelitian

Penelitian ini berimplikasi pada 3 (tiga) aspek utama, yakni aspek sistem, aspek manajerial, dan Aspek penelitian lanjutan, berikut penjelasan implikasi berdasarkan tiga aspek:

a. Aspek Sistem

- 1) Kemudahan penggunaan aplikasi *e-learning* ini dapat ditingkatkan dengan cara memodifikasi desain/rancangan kontrol dan navigasi sehingga pengguna semakin dimudahkan dalam penggunaannya untuk keperluan pembelajaran jarak jauh.
- 2) Kecepatan akses pada aplikasi *e-learning* ini dapat ditingkatkan dengan cara lebih mengoptimalkan penggunaan *framework Codeigniter* dan dengan cara optimasi dari SQL.
- 3) Kostumisasi pada aplikasi *e-learning* dapat ditingkatkan dengan menambah / merubah konten pada aplikasi sehingga kebutuhan pengguna dapat ditingkatkan.
- 4) Diperlukan pemanfaatan jaringan internet yang lebih baik seperti meningkatkan bandwidth internet sekolah serta menambahkan beberapa unit komputer lagi untuk keperluan pembelajaran *e-learning*.

b. Aspek Manajerial

- 1) Penerapan sistem *e-learning* dapat memberikan model belajar mengajar dengan gaya baru melalui pemanfaatan teknologi informasi sehingga dapat menciptakan budaya baru bagi organisasi, untuk mendukung itu maka sangat diperlukan dukungan penuh dari pihak instansi seperti mensosialisasikan aplikasi ini, *workshop* tentang penggunaan aplikasi ini, dll.
- 2) Meningkatkan sumber daya pengajar yang menggunakan aplikasi ini sebagai tutor pada aplikasi ini sehingga penggunaannya dapat sesuai tujuan yaitu untuk meningkatkan kualitas dan kecerdasan siswa.
- 3) Penggunaan aplikasi *e-learning* ini harus memiliki aturan dan kebijakan yang ditetapkan sekolah guna meminimalisir penyalahgunaan aplikasi ini dan aplikasi ini bisa tetap berjalan sesuai dengan kebutuhan instansi.

c. Aspek Penelitian Lanjutan

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan sistem aplikasi *e-learning* ini dapat dikembangkan kembali oleh *programmer* lain dari pihak sekolah untuk diterapkan di berbagai tingkatan sekolah Yamad tidak hanya di SMP saja namun bisa diterapkan pada SD Yamad. Aplikasi yang dibuat ini pun menggunakan *framework codeigniter* sehingga *programmer* lain yang mengerti *codeigniter* dapat dengan mudah mengembangkan aplikasi ini.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil pembahasan tesis prototipe sistem *e-learning* ini maka dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

- a. Perancangan prototipe sistem *e-learning* dibangun berdasarkan kebutuhan SMP Yamad Bekasi dengan menggunakan pendekatan elisitasi dengan instrument penelitian berupa wawancara kepada beberapa orang sehingga didapatkan sebuah *requirement system* yang dibutuhkan oleh Admin, Guru, dan Siswa untuk sistem *e-learning* meliputi manajemen *user* (Tambah, edit, dan hapus), Materi, Tugas, Ujian Online, Nilai dan Forum.
- b. Sistem yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework CodeIgniter* (CI) lulus tahap pengujian ISO 9126 dengan menggunakan empat kriteria aspek ISO 9126 yaitu aspek *Functionality*, *Reliability*, *Usability*, dan *Efficiency* maka didapat bahwa hasil pengujian Sangat Baik dengan total presentase sebesar 95,67%.

Saran

Beberapa saran yang diajukan berkenaan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Diharapkan kemudahan penggunaan aplikasi *e-learning* ini dapat ditingkatkan dengan cara memodifikasi desain/rancangan kontrol dan navigasi serta kostumisasi konten.
- b. Diharapkan pihak sekolah dapat meningkatkan *bandwith internet* serta menambahkan beberapa unit komputer untuk keperluan pembelajaran *e-learning*.
- c. Diharapkan pihak sekolah dapat mensosialisasikan penggunaan sistem *e-learning* dengan baik kepada guru dan siswa serta meningkatkan sumber daya pengajar yang menggunakan sistem ini dengan cara memberikan pelatihan kepada pengajar, pihak sekolah pun dapat memberikan aturan atau kebijakan untuk penggunaan sistem *e-learning* ini sehingga sistem yang dibangun ini dapat sesuai dengan tujuan yaitu meningkatkan kualitas dan kecerdasan siswa sebagaimana yang diinginkan pihak instansi / sekolah.
- d. Diharapkan sistem *e-learning* dapat dikembangkan kembali oleh pihak sekolah dengan *programmer* yang faham akan *framework CodeIgniter* sehingga proses pengembangan dapat dilakukan dengan mudah karna struktur CI yang dapat dipahami oleh semua *programmer* CI.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qutaish, Rafa, E. 2010. **Quality models in software engineering literature: an analytical and comparative study**. *Journal of American Science*, 6: 166-175.
- Gora Winastwan. 2005. **Membuat CD Multimedia untuk Bahan Ajar E-Learning**. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Pressman Roger. 2012. **Rekayasa Perangkat Lunak**. Andi Publisher, Yogyakarta.
- Sommerville. 2004. *Software Engineering*. ITA.
- Tarigan Daud Edison. 2012. **Membangun SMS Gateway Berbasis Web dengan CideIgniter**. Lokomedia, Yogyakarta.