

Evaluasi Fungsionalitas *Learning Management System* Berdasarkan ISO/IEC 9126-2

Indah Lestari

Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Komputer, Politeknik Caltex Riau
Jl. Umbansari No. 1 Rumbai, Pekanbaru, 28265
Email: indah@pcr.ac.id

(Received: 20 Januari 2016; Revised: 4 Februari 2016; Accepted: 4 Februari 2016)

ABSTRAK

Evaluasi *learning management system* (LMS) umumnya dilakukan subjektif berdasarkan penilaian dari dosen maupun mahasiswa pada institusi pendidikan yang menggunakannya. Untuk memperoleh hasil evaluasi yang objektif, berdasarkan fungsional fitur LMS, institusi pengguna dapat menggunakan ISO/IEC 9126. Namun institusi sebagai pengguna akhir adalah pihak yang tidak terlibat sejak fase awal pengembangan LMS dan mungkin saja tidak memiliki staf dengan keahlian di bidang perangkat lunak. Sehingga evaluasi yang sesuai adalah evaluasi fungsional sistem berdasarkan aspek eksternal yang dapat dilakukan pengguna menggunakan standar ISO/IEC 9126-2. Pada penelitian ini diperoleh bahwa fitur penting dari LMS adalah fitur administrasi, fitur penyampaian bahan ajar, fitur pengujian, fitur penilaian dan fitur komunikasi. Pengukuran fungsionalitas eksternal yang dapat dilakukan pengguna menggunakan standar ISO/IEC 9126-2 adalah pengukuran sub karakteristik akurasi. Pengukuran ini dilakukan pada LMS di institusi Politeknik Caltex Riau dan diperoleh hasil bahwa 4 fitur bernilai accuracy 0, yaitu akurat sesuai ekspektasi penggunaannya. Satu fitur, yaitu komunikasi tidak akurat karena hanya 2 dari 8 fungsi fitur yang diimplementasikan. Evaluasi ini dapat dijadikan masukan bagi institusi untuk mempertimbangkan kustomisasi LMS yang digunakan. Sehingga alternatif interaksi belajar-mengajar lebih bervariasi.

Kata Kunci: eksternal, fungsionalitas, *Learning Management System*, ISO/IEC 9126-2

ABSTRACT

Generally Evaluation of *learning management system* (LMS) is subjective based on an assessment of lecturers and students at educational institutions that use it. To obtain an objective evaluation, based on the functional features of the LMS, the institution may use ISO/IEC 9126. However, the institution as the end user is the party that is not involved since the LMS initial phase of development and may not have staff with expertise in the field of software. So that an appropriate evaluation is a functional system evaluation based on the external aspects, that use ISO/IEC 9126-2. It is found in this study that the important features of LMS are administrative features, the delivery of teaching materials feature, testing feature, assessment features and communication features. External functionality measurement that can be performed by user using the standard ISO/IEC 9126-2 is accurateness sub characteristic. These measurements were performed at Politeknik Caltex Riau's LMS and obtained results that 4 features worth the accuracy of 0, which accurately match user expectations. One feature, that communication is not accurate because only 2 of the 8 function features implemented. This evaluation can be used as input for the institution to consider customization LMS used. So alternative teaching and learning interactions more varied.

Keywords: external, functionality, *learning management system*, ISO/IEC 9126-2

Corresponding Author:

Indah Lestari
Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Komputer,
Politeknik Caltex Riau
Email: indah@pcr.ac.id

Pendahuluan

Penggunaan *e-learning* di sebahagian besar lembaga pendidikan, diidentifikasi dengan penggunaan *Learning Management System* (LMS), yang merupakan sistem penyedia sarana belajar. Setidaknya hingga 2014, sekitar \$56.2 juta pendanaan dilakukan industri untuk penelitian *e-learning* dan LMS yang berkualitas. Serta pada tahun 2019, diprediksi setengah dari lembaga pendidikan di dunia sudah berbasis *e-learning*[1]. Sehingga walaupun bukan yang paling inovatif dalam beberapa tahun terakhir, tapi LMS tetap menjadi salah satu yang paling erat terkait di proses belajar lembaga pendidikan tinggi[2][3][4]. Inilah mengapa LMS masih menjadi salah satu bidang penelitian dengan pendanaan yang tinggi. Dimana salah satu topik utamanya adalah menentukan cara terbaik mengevaluasinya. Apakah sudah bermanfaat dan tepat guna bagi penggunaannya.

Bexheti *et al.*,[3]; Abdellatif *et al*[5]; Mohammad dan Awadhi[6] menggunakan metode survei untuk mengevaluasi LMS. Cara mengevaluasi seperti ini memungkinkan celah manipulasi data atau tidak tepatnya representasi sampel dari populasi yang dipilih. Salah satu solusi adalah mengevaluasi perangkat lunak LMS, bukan lagi orang yang mengembangkan atau menggunakannya. Dengan harapan evaluasi bisa lebih objektif.

ISO/IEC 9126 adalah standar internasional yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas perangkat lunak. Chua dan Dyson[7] telah menggunakan standar ini untuk mengevaluasi sistem *e-learning* atau LMS, namun teknik yang dilakukan masih dengan cara mengobservasi penggunaannya. Dengan kata lain, ISO/IEC 9126 hanya digunakan sebagai landasan teori jenis kualitas yang harus dimiliki perangkat lunak *e-learning* atau LMS saja. Padayachee *et al*[8] melanjutkan dengan mengembangkan instrumen survei untuk mengukur kepuasan pengguna berdasarkan ISO/IEC 9126, namun masih berupa model konseptual atau kumpulan literatur yang belum divalidasi.

Kecendrungan teknik evaluasi LMS secara survei, disolusikan Lestari dan Hendradjaya[9] yang memanfaatkan metrik pada ISO/IEC 9126. Evaluasi dilakukan dengan melakukan pengujian fitur-fitur perangkat lunak LMS sesuai ketentuan metrik yang dipilih. Sehingga dapat diperoleh hasil evaluasi LMS yang objektif dan kuantitatif. Namun model evaluasi yang ditawarkan terbatas untuk LMS dengan tipe komunikasi *asynchronous*.

Pada penelitian ini, akan dikembangkan teknik evaluasi LMS dengan ISO/IEC 9126 secara umum tanpa dibatasi oleh tipe komunikasi. Standar yang digunakan adalah ISO/IEC 9126 bagian 2 (ISO/IEC 9126-2). Standar ini mengevaluasi perangkat lunak dari aspek eksternal atau perilaku kerja perangkat lunak dalam sistem. Hal ini mempertimbangkan bahwa pengguna LMS tidak bisa mengevaluasi kualitas perangkat lunak dari *code* programnya. Baik karena alasan tidak terlibat

sejak fase awal pengembangan LMS maupun karena tidak memiliki keahlian di bidang perangkat lunak.

Evaluasi fungsionalitas LMS pada penelitian ini, dimulai dengan menentukan fitur apa saja yang terpenting dari sebuah LMS dan bagaimana memetakan metrik yang tepat untuk mengukur kualitas eksternal fitur tersebut. Kualitas eksternal yang dipilih adalah spesifik pada fungsionalitas.

Hasil pemetaan akan diterapkan studi kasus, yaitu institusi pendidikan Politeknik Caltex Riau (PCR) yang sudah menggunakan LMS. Sehingga dapat diketahui seberapa kualitas sistem LMS yang dipilih oleh institusi ini untuk mendukung kegiatan belajar mengajarnya. Hasil evaluasi dapat menjadi *feedback* bagi institusi secara objektif, karena selama ini *feedback* hanya mengandalkan penilaian dari pengguna, dosen maupun mahasiswa.

Pada tulisan ini terdapat 4 bagian. Bagian pertama menjelaskan apa yang melatar belakangi ide penelitian ini, bagaimana posisi penelitian dengan penelitian yang telah ada dan rumusan teknik evaluasi yang akan dilakukan. Bagian kedua menjelaskan mengenai metode penelitian. Bagian ketiga memaparkan hasil dan pembahasan. Lalu bagian terakhir yang membahas kesimpulan dan diskusi pengembangan penelitian.

Metode Penelitian

Teknik evaluasi fungsionalitas eksternal LMS yang dilakukan pada penelitian ini, terbagi atas 4 tahapan utama seperti pada Gambar 1. Tahapan pertama dilakukan dengan melakukan pengumpulan informasi terkait dengan kebutuhan fungsi atau fitur krusial secara umum dari *e-learning* LMS. Tahapan ini dilakukan dengan beberapa teknik diantaranya observasi dan studi literatur *e-learning* LMS yang sudah diimplementasikan di institusi PCR, yang menggunakan *moodle*. Serta observasi beberapa jenis perangkat lunak LMS selain *moodle*.

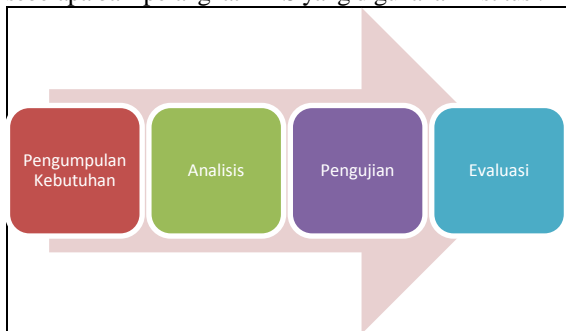
Pada tahap *Analisis* dilakukan pemodelan fitur beberapa LMS agar hasil penelitian dapat bermanfaat secara general dan lebih global. Setiap fitur akan dianalisa kembali metrik eksternal apa yang sesuai untuk dapat menilai kualitas eksternal fitur tersebut dari segi fungsionalitas.

Tahapan ke tiga adalah *Pengujian*. Pada tahap ini sistem *e-learning* LMS diuji sesuai hasil analisa yang didapat. Proses uji dilakukan secara fungsional, sesuai dengan karakteristik kualitas yang ingin diketahui. LMS yang diuji adalah LMS pada PCR sebagai studi kasus.

Pada tahap terakhir dilakukan perhitungan kualitas LMS. Metode yang digunakan adalah perhitungan sesuai formula metrik eksternal ISO/IEC 9126-2. Dimana metrik yang dipilih adalah yang sesuai dengan fase *Analisis*, serta *input* pada metrik adalah hasil fase *Pengujian*.

Dari hasil ini akan diperoleh penilaian kualitas secara objektif terhadap LMS di PCR. Hasil evaluasi

dapat bermanfaat bagi pihak institusi untuk mengetahui seberapa baik perangkat LMS yang digunakan institusi.



Gambar 1. Rencana Tahapan Penelitian Evaluasi Fungsionalitas LMS

Hasil dan Pembahasan

Pengukuran kualitas fungsional *learning management system* dari aspek eksternal, dilakukan dalam dua tahap analisa, yaitu: menentukan fitur utama atau penting dari sebuah *e-learning* LMS, serta bagaimana pemetaan metrik ISO/IEC 9126-2 pada fitur tersebut

Fitur Utama Learning Management System

Fitur utama Learning Management System (LMS) ditentukan berdasarkan kebutuhan LMS dari dua perspektif, yaitu: pengembang dan pengguna. Sehingga evaluasi juga dapat dilakukan oleh pengguna walaupun tidak terlibat dalam pengembangan sistem. Kebutuhan dari dua perspektif dibentuk secara konseptual dari studi literatur yang sudah dilakukan.

Fitur LMS Berdasarkan Perspektif Pengembang Sistem

Kebutuhan fitur LMS berdasarkan perspektif pengembang [5][10] adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan fungsionalitas sistem, dimana terdapat fitur terkait perkuliahan, administrasi dan penggunaan standar.
2. Kebutuhan pengelolaan isi sistem, misalnya mengenai antar muka sistem

Fitur LMS Berdasarkan Perspektif Pengguna

Kebutuhan fitur LMS berdasarkan perspektif pengguna adalah sebagai berikut:

1. Kebutuhan kemampuan administrasi perkuliahan, dimana pendaftaran siswa, informasi tentang perkuliahan yang diadakan dan penjadwalan dapat dilakukan [9][11][12][13].
2. Kebutuhan kemampuan penyampaian bahan ajar. [9][11][12][13]

3. Kebutuhan kemampuan pengecekan kompetensi pelajar melalui tugas maupun kuis[9][11][12][13].
4. Kebutuhan kemampuan melaporkan hasil belajar pelajar, yang dapat ditelusuri dari nilai selama tugas maupun kuis[9][11][12][13].
5. Kebutuhan kemampuan komunikasi antar pelajar maupun pelajar dan pengajarnya[9][11][13]

Penelitian ini fokus pada pengukuran fungsionalitas, sehingga kebutuhan LMS yang relevan berdasarkan perspektif pengembang adalah “*Kebutuhan fungsionalitas sistem, dimana terdapat fitur terkait perkuliahan, administrasi dan penggunaan standar*”. Kebutuhan ke dua, yaitu “*Kebutuhan pengelolaan isi sistem*” berada di luar fokus penelitian. Kebutuhan fungsionalitas menurut perspektif pengembang, sejalan dengan kebutuhan LMS berdasarkan fungsi pengguna. Sehingga dapat disimpulkan, fitur penting LMS secara umum adalah:

1. Fitur Administrasi, yang terdiri dari[5][14]:
 - a. Administratives Reporting
 - b. Course Authoring
 - c. Defined User Roles
 - d. Registration Management
 - e. User Access Controls
2. Fitur Penyampaian Bahan Ajar, yang terdiri dari[5]:
 - a. E-Text
 - b. Audio
 - c. Video
3. Fitur Pengujian, bisa dalam bentuk tugas maupun kuis [9].
4. Fitur Penilaian
5. Fitur Komunikasi, yang terdiri dari[5]:
 - a. Audio/video conferencing
 - b. Chat Facilitator
 - c. Application Sharing
 - d. Discussion Forum
 - e. Email Service
 - f. Interactive Multimedia
 - g. Virtual Community
 - h. Virtual Classroom



Gambar 2. Fitur Utama *Learning Management System*

Pemetaan Metriks ISO/IEC 9126-2 pada fitur utama *Learning Management System*

Fungsionalitas pada perangkat lunak berdasarkan ISO/IEC 9126 terbagi atas 5 sub karakteristik, yaitu : *suitability*, *accuracy*, *security*, *interoperability* dan *compliance*. Pemetaan metriks eksternal fungsionalitas ISO/IEC 9126-2 untuk tiap fitur pada Gambar 2, dipilih berdasarkan pertimbangan pengguna akhir juga dapat melakukan pengukuran fungsionalitas. Pengguna akhir adalah pihak yang tidak terlibat sejak fase awal pengembangan LMS dan tidak harus memiliki keahlian di bidang perangkat lunak, karena LMS telah dirilis untuk tinggal digunakan dan dikustomisasi pengguna.

Suitability

Metrik *suitability* bertujuan menilai terjadinya fungsi yang tidak tepat beroperasi selama pengujian atau selama sistem beroperasi. Terdapat 4 metriks yaitu:

1. *Functional Adequacy*
 Metrik ini untuk menilai bagaimana kesesuaian hasil dari fungsi sesuai tugasnya jika dibandingkan dengan sejumlah fungsi yang dievaluasi.
2. *Functional Implementation Completeness*
 Metrik ini untuk menilai kelengkapan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak diimplementasikan.
3. *Functional Implementation Coverage*
 Metrik ini untuk menilai kebenaran implementasi fungsi dari fitur. Sebuah fungsi dikatakan benar jika: lengkap diimplementasikan seperti di dalam spesifikasi kebutuhan dan sesuai kebutuhan pengguna.
4. *Functional Specification Stability*
 Metrik ini untuk menilai stabilitas dari fungsi setelah dioperasikan oleh pengguna.

Seluruh metrik pada *suitability* membutuhkan sumber data untuk masukan pada proses pengukuran, yaitu dokumen spesifikasi kebutuhan dan laporan evaluasi. Dokumen spesifikasi kebutuhan umumnya hanya dimiliki oleh pihak pengembang, sebagai hasil dari proses pengumpulan kebutuhan perangkat lunak. Sementara laporan evaluasi juga dimiliki pihak pengembang untuk menilai kesesuaian hasil implementasi perangkat lunak dengan dokumen spesifikasi. Pengguna umum tidak memiliki dokumen spesifikasi kebutuhan maupun laporan evaluasi ini. Perangkat lunak LMS yang ada, telah dirilis untuk tinggal digunakan dan dikustomisasi pengguna.

Metrik-metrik ini ditujukan untuk digunakan pihak pengembang, penjamin mutu dan pengelola (pemelihara) perangkat lunak. Dengan pertimbangan bahwa metrik yang dipilih juga yang bisa digunakan oleh pengguna umum, maka berarti sub karakteristik *suitability* LMS tidak diukur pada penelitian ini.

Accuracy

Metrik *accuracy* bertujuan menilai frekuensi pengguna mengalami hal-hal yang tidak tepat, bisa karena hasil perhitungan yang tidak benar hingga fungsi yang berjalan tidak konsisten. Terdapat 3 metrik, yaitu:

1. *Accuracy Expectation*

Metrik ini untuk menilai perbedaan hasil sebenarnya dan hasil yang seharusnya dari pengujian. Hasil yang seharusnya atau hasil yang diharapkan, dapat diidentifikasi dari tiga pilihan masukan, yaitu : dokumen spesifikasi kebutuhan, panduan penggunaan untuk pengguna atau harapan pengguna. Pengguna bisa mengevaluasi menggunakan metrik ini, karena ada pilihan tipe masukan selain dokumen spesifikasi. Cara pengukuran menggunakan metrik ini adalah:

$$AE = \frac{\text{Jumlah fungsi yang berbeda dari hasil ekspektasi yang sewajarnya}}{\text{Total operasi}} \quad (1)$$

Rentang nilai berada diantara 0 dan 1. Semakin mendekati 0 berarti semakin konsisten fungsi yang diimplementasikan.

2. *Computational Accuracy*

Metrik ini untuk mengukur frekuensi ketidakwajaran hasil komputasi aktual dengan hasil yang seharusnya. Fitur yang diukur hanyalah fitur dengan fungsi terkait komputasi. Dari 5 fitur hasil analisa pada Sub Bab **Error! Reference source not found.**, yang terkait dengan fungsi komputasi adalah fitur pengujian dan penilaian. Cara pengukuran menggunakan metrik ini adalah:

$$CA = \frac{\text{Jumlah perhitungan tidak akurat}}{\text{Total operasi}} \quad (2)$$

Rentang nilai berada diantara 0 dan 1. Semakin mendekati 0 berarti semakin akurat fungsi komputasi yang diimplementasikan.

3. Precision

Metrik ini untuk melihat ketepatan hasil komputasi, seperti signifikan pada hasil perhitungan yang akurat. Sama seperti metrik *computational accuracy*, metrik ini hanya untuk fitur dengan fungsi terkait komputasi. Sehingga yang akan dievaluasi dengan metrik ini juga fitur pengujian dan penilaian. Cara pengukuran menggunakan metrik ini adalah:

$$P = \frac{\text{Jumlah perhitungan yang tidak presisi}}{\text{Total operasi}} \quad (3)$$

Rentang nilai berada diantara 0 dan 1. Semakin mendekati 0 berarti semakin presisi fungsi komputasi yang diimplementasikan.

Seluruh metrik *accuracy* memungkinkan sumber data masukan dari panduan penggunaan untuk pengguna maupun harapan pengguna terhadap fitur LMS. Sehingga evaluasi sub karakteristik *accuracy* dapat dilakukan pada penelitian ini.

Interoperability

Metrik *interoperability* bertujuan mengukur masalah komunikasi pengiriman data atau perintah antara produk perangkat lunak dengan sistem lain yang terhubung. Terdapat dua metrik, yaitu:

1. Data Exchangeability (Data format based)

Metrik ini mengukur kebenaran fungsi dari proses pengiriman data dengan berbagai format data. Berdasarkan dokumen ISO/IEC 9126-2, yang dapat menggunakan metrik ini adalah pihak pengembang, karena dibutuhkan pengujian spesifik mengenai transaksi data.

2. Data Exchangeability (User's Success Attempt Based)

Metrik ini mengukur frekuensi kegagalan transfer data antar perangkat lunak. Berdasarkan dokumen ISO/IEC 9126-2, yang dapat menggunakan metrik ini adalah pihak pemelihara perangkat lunak.

Dengan pertimbangan bahwa metrik yang dipilih adalah yang bisa digunakan oleh pengguna umum, maka berarti sub karakteristik *interoperability* LMS tidak diukur pada penelitian ini.

Security

Metrik *security* bertujuan mengukur masalah keamanan produk perangkat lunak, baik berupa data, akses serta operasi ilegal. Terdapat tiga metrik, yaitu:

1. Access Auditability

Metrik ini mengukur kelengkapan histori pengguna mengakses sistem.

2. Access Controllability

Metrik ini mengukur kemampuan sistem mengontrol akses ilegal.

3. Data corruption prevention

Metrik ini mengukur frekuensi terjadinya korupsi data.

Seluruh metrik sub karakteristik *security* membutuhkan data masukan berupa dokumen spesifikasi pengujian dengan target pelaksana adalah pihak pengembang dan pemelihara perangkat lunak. Sehingga sub karakteristik *security* tidak dapat diukur pada penelitian ini

Compliance

Metrik *compliance* bertujuan mengukur ketidakpatuhan produk perangkat lunak pada standar, konvensi, kontrak atau persyaratan peraturan lainnya. Terdapat dua metrik, yaitu:

1. Functional Compliance

Metrik ini mengukur ketidakpatuhan perangkat lunak mengimplementasikan fungsi-fungsi yang seharusnya ada, sesuai dengan standar yang disepakati. Salah satu standar yang digunakan oleh perangkat lunak LMS adalah SCORM (The Shareable Content Object Reference Model). Ini adalah spesifikasi teknis yang menjadi acuan bagaimana e-learning (LMS) dikembangkan dan diberika kepada pengguna. Metrik ini digunakan oleh pihak pemasok (supplier). Pemasok adalah individu atau organisasi yang melakukan kontrak dengan pengakuisisi untuk penyediaan sistem, produk perangkat lunak atau layanan perangkat lunak di bawah syarat-syarat kontrak. Pihak inilah yang akan memvalidasi kualitas perangkat lunak di uji kualifikasi.

2. Interface Standard Compliance

Metrik ini mengukur ketidakpatuhan perangkat lunak dalam aspek antar muka, seperti dalam dokumen spesifikasi. Metrik ini digunakan oleh pihak pengembang saja.

Berdasarkan analisa pemanfaatan metrik fungsionalitas ISO/IEC 9126-2 untuk keperluan evaluasi oleh pengguna, maka diperoleh pemetaan metrik eksternal fungsionalitas ISO/IEC 9126-2 untuk tiap fitur LMS seperti pada Gambar 3.

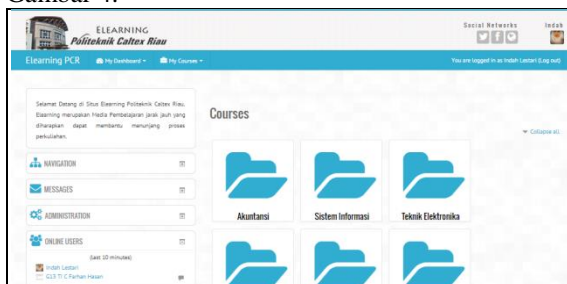


Gambar 3. Pemetaan metrik fungsionalitas ISO/IEC 9126-2 untuk fitur LMS

Pada Gambar 3 tampak bahwa dari 5 sub karakteristik kualitas fungsionalitas perangkat lunak, hanya 1 sub karakteristik yang dapat diukur dan dievaluasi oleh pengguna LMS jika menggunakan standar ISO/IEC 9126-2, yaitu akurasi.

Pengujian dan Evaluasi Fungsionalitas LMS

LMS yang diuji dan dievaluasi adalah LMS yang sudah digunakan oleh Institusi Pendidikan Tinggi Politeknik Caltex Riau (PCR). Institusi ini menggunakan LMS Moodle versi 2.6 seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 LMS Politeknik Caltex Riau

Pengujian sesuai pemetaan metrik ISO/IEC 9126-2 pada Gambar 3 telah diterapkan. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengujian fungsionalitas LMS di PCR

Metrik	Accuracy Expectation	Computational Accuracy	Precision
Fitur			

Fitur Administrasi	0	-	-
Fitur Penyampaian Bahan Ajar	0	-	-
Fitur Pengujian	0	0	0
Fitur Penilaian	0	0	0
Fitur Komunikasi	0.6	-	-

Pada Tabel 1, tampak bahwa 4 fitur penting LMS yang digunakan oleh insitusi Politeknik Caltex Riau sudah akurat, baik dari ekspektasi pengguna, serta akurasi dan presisinya fitur yang memiliki fungsi komputasi atau perhitungan. Hanya saja terdapat 1 fitur, yaitu fitur komunikasi yang dinilai tidak akurat implementasinya.

Ketidakakuratan fitur ini dikarenakan hanya 2 dari 8 fungsi pada fitur komunikasi yang diimplementasikan, yaitu fitur *chat* dan *discussion forum*. Setelah ditinjau, 6 fungsi komunikasi lainnya, yaitu: *audio/video conferencing*, *application sharing*, *Email Service*, *Interactive Multimedia*, *Virtual Community* dan *Virtual Classroom* sebenarnya bisa dilakukan pada perangkat lunak LMS Moodle, namun membutuhkan kustomisasi plugin tambahan atau di luar paket standar LMS. Dengan kata lain, institusi Politeknik Caltex Riau menggunakan LMS yang standar. Jika tidak dikustomisasi, maka penggunaan LMS pada institusi ini hanya sebagai media penyampaian bahan ajar tidak interaktif dan pengumpulan tugas. Sehingga fungsionalitas atau fitur-fitur canggih yang disediakan perangkat lunak LMS Moodle tidak digunakan dengan optimal. Evaluasi ini dapat dijadikan *feedback* untuk institusi mempertimbangkan kustomisasi LMS yang digunakan. Sehingga alternatif interaksi belajar-mengajar lebih bervariasi.

Kesimpulan

Fitur penting LMS berdasarkan perspektif pihak pengembang dan sesuai dengan kebutuhan pihak pengguna, terdiri dari: *fitur administrasi*, *fitur penyampaian bahan ajar*, *fitur pengujian*, *fitur penilaian* dan *fitur komunikasi*.

Pengguna dapat melakukan evaluasi fungsionalitas LMS selain dengan teknik survei, yaitu menggunakan ISO/IEC 9126. Evaluasi yang dilakukan adalah dari aspek eksternal, karena pengguna adalah pihak yang tidak terlibat sejak fase awal pengembangan LMS dan tidak harus memiliki keahlian di bidang perangkat lunak. Standar ISO/IEC untuk evaluasi external adalah ISO/IEC 9126-2. Namun tidak semua metrik ISO/IEC 9126-2 bisa dimanfaatkan oleh pengguna.

Untuk pengukuran fungsionalitas, hanya akurasi fungsi yang bisa dievaluasi. Selebihnya tidak bisa karena tetap membutuhkan dokumen spesifikasi kebutuhan yang hanya dimiliki pihak pengembang.

Hasil penelitian yang diujikan pada studi kasus menunjukkan bahwa ISO/IEC 9126-2 dapat digunakan untuk mengevaluasi fungsionalitas LMS. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa LMS yang digunakan oleh studi kasus adalah LMS dengan fungsi standar. Tidak semua fungsi pada fitur komunikasi tersedia, seperti: *audio/video conferencing, application sharing, Email Service, Interactive Multimedia, Virtual Community dan Virtual Classroom*. Hasil ini dapat menjadi masukan kebijakan bagi PCR untuk mengembangkan fitur komunikasi pada LMS mereka, sehingga alternatif interaksi belajar-mengajar lebih bervariasi.

Walaupun penelitian ini menunjukkan teknik evaluasi yang objektif, namun masih terdapat keterbatasan. Tidak semua metrik pada ISO/IEC 9126-2 dapat digunakan walaupun metrik yang dipilih sudah metrik evaluasi eksternal. Sehingga penelitian dapat dikembangkan dengan mengombinasikan beberapa model atau standar kualitas lain, yang dapat mengevaluasi kualitas LMS secara objektif.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Politeknik Caltex Riau untuk dukungannya pada proses penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] C. Pappas, "The Best Learning Management Systems," 2014. [Online]. Available: <http://elearningindustry.com/the-20-best-learning-management-systems>. [Accessed: 05-Jan-2015].
- [2] I. A. Almarashdeh, N. Sahari, N. A. M. Zin, and Alsmadi Mutasem, "The Success of Learning Management System Among Distance Learners in Malaysian Universities," pp. 80–91, 2010.
- [3] L. Abazi-bexheti, A. Kadriu, and L. Ahmedi, "Measurement and Assessment of Learning Management System Usage Department of Communication Science and Technology," *Adv. Educ. Technol.*, pp. 183–186.
- [4] S. Group, M. Darrell, S. Givens, D. Flaherty, N. Mirra, R. King, C. Love, and S. Goodman, "Learning Management System," 2013.
- [5] M. Abdellatief, A. B. Sultan, M. A. Jabar, and R. Abdullah, "A Technique for Quality Evaluation of E-Learning from Developers Perspective," vol. 3, no. 1, pp. 157–164, 2011.
- [6] S. MOhammad and A. A. Awadhi, "Performance Measurement of Learning Management System in," *Int. J. Inf. Commun. Technol. Res.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–6, 2013.
- [7] B. B. Chua and L. E. Dyson, "Applying the ISO 9126 model to the evaluation of an e-learning system," pp. 184–190.
- [8] I. Padayachee, "ISO 9126 external systems quality characteristics, sub-characteristics and domain specific criteria for evaluating e-Learning systems."
- [9] I. Lestari and B. Hendradjaya, "The application model of learning management system quality in asynchronous blended learning system," in *2014 International Conference on Electrical Engineering and Computer Science (ICEECS)*, 2014, no. November, pp. 223–228.
- [10] "Compare Learning Management Systems (LMS)." [Online]. Available: <http://lms.softwareinsider.com/>. [Accessed: 26-Mar-2015].
- [11] F. L. Bramanti, "Penilaian Kesiapan Organisasi Untuk Membangun dan Mengimplementasikan E-Learning," "Penilaian Kesiapan Organisasi Untuk Membangun dan Mengimplementasikan E-Learning," Institut Teknologi Bandung, 2009.
- [12] Amanda, "The Current Top 5 Highest-Rated Learning Management Systems (LMS)," 2014. [Online]. Available: <http://www.collectmythoughts.com/the-current-top-5-highest-rated-learning-management-systems-lms/>.
- [13] Hidayati, "Perancangan Learning Management System Berbasis LTSA Pada Perguruan Tinggi Studi Kasus: STMIK Bandung," Institut Teknologi Bandung.
- [14] "Compare Learning Management Systems (LMS)." [Online]. Available: <http://lms.softwareinsider.com/>. [Accessed: 26-Mar-2015].