

PERBANDINGAN FAKTOR *CORRECTNESS*, *EFISIENSI* DAN *PORTABILITY* PADA *OPEN SOURCE LEARNING MANAGEMENT SYSTEM*

Rini Anggrainingsih^{1*}, Dessy Wahyuningsih¹, Ersi Indah Asmari¹,
Achmad Khusyaini¹, Triana Rejekiingsih²

¹Program Studi Informatika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret

²Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126

*Email : rini.anggrainingsih@staff.uns.ac.id

Abstrak

Faktor kualitas perangkat lunak diantaranya adalah *correctness*, *efisiensi*, dan *portability*. Pada makalah ini dilakukan perbandingan kualitas perangkat lunak dengan berfokus pada ketiga faktor tersebut. Perbandingan faktor *correctness* dilakukan untuk mengetahui software manakah yang memiliki kualitas lebih baik. *Efisiensi* digunakan untuk mengetahui performa *Learning Management System (LMS)* supaya user bisa menyesuaikan infrastruktur yang dimiliki dengan kebutuhan *LMS* sehingga *efisiensi* dapat ditingkatkan. Sedangkan *portability* digunakan untuk mengetahui seberapa kemampuan adaptasi pada *LMS* terhadap platform sistem operasi yang berbeda. Perbandingan tiga faktor kualitas ini dilakukan pada software *Learning Management System (LMS)* yang berbasis *open source*, karena software *open source* mudah untuk diakses dan bersifat gratis. Tiga jenis *LMS* yang dibandingkan faktor *correctness*, *efisiensi* dan *portability*nya yaitu Moodle 3.1+, ATutor 2.2.1, dan ILIAS 5.1.6. Pengukuran faktor *correctness* pada *LMS* dilakukan dengan menggunakan software *LoadComplete* dengan merekam semua fungsi kegiatan *LMS* tersebut. Pengukuran *efisiensi* dan *portability* melalui pengumpulan data dilakukan dengan metode *Study Literature* dan *Technical Report* setiap *LMS*. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa *LMS ATutor* memiliki faktor *correctness* yang lebih baik, sehingga *ATutor* memiliki fungsionalitas lebih baik apabila digunakan sebagai media pembelajaran online. Sedangkan pada *efisiensi* dan *portability*, *LMS Moodle* memperoleh hasil yang lebih baik.

Kata kunci: *Correctness*, *Efisiensi*, *Perbandingan Open Source LMS*, *Portability*

1. PENDAHULUAN

Perbandingan nilai kualitas suatu *software* dilakukan untuk mengetahui *software* manakah yang memiliki kualitas lebih baik. Faktor *correctness* adalah tingkat pemenuhan program terhadap kebutuhan yang telah dispesifikasikan serta dapat memenuhi tujuan pengguna (Galín, 2004). Faktor *correctness* sendiri memiliki beberapa sub faktor yaitu *availability*, *uptodate*, *completeness*, *accuracy*, *consistency*, *coding* dan *documentation* (Galín, 2004). Dengan mengukur faktor *correctness* dapat diketahui fungsionalitas dari *software* (Singh, 2013).

Pengukuran faktor *correctness* dapat dilakukan dengan menggunakan *software LoadComplete*. *LoadComplete* adalah aplikasi desktop yang digunakan untuk mengetahui *load* dari suatu perangkat lunak, *scability testing* dari website dan aplikasi web. Fitur yang terdapat pada *LoadComplete* yaitu *record*, *playback*, dan *visual programming*. Dengan menggunakan aplikasi ini pengguna dapat dengan mudah menghasilkan *load* dari suatu virtual mesin. Hasil pengukuran dengan *LoadComplete* ditampilkan dalam bentuk grafik sehingga mempermudah untuk melakukan analisa (<https://smartbear.com>, 2016).

Faktor penting lainnya dalam memilih *software* adalah *efisiensi*. Faktor *efisiensi* terdiri dari 4 sub faktor yaitu *Efficiency of Processing*, *Efficiency of Storage*, *Efficiency of Communication* dan *Efficiency of Power Usage* (Galín, 2004). Evaluasi *efisiensi* dilakukan dengan cara membandingkan *Open source Learning Management System* dari sisi *Efficiency of Processing*, *Efficiency of Storage*, *Efficiency of Communication* dan *Efficiency of Power Usage*. Pengumpulan data dilakukan dengan metode *Study Literature* dan *Technical Report* setiap *LMS*.

Selain *correctness* dan *efisiensi* penggunaan *LMS* perlu mempertimbangkan tingkat *portability* dari masing-masing *LMS*. *Portability* merupakan kemampuan adaptasi dari perangkat lunak terhadap lingkungan/platform yang terdiri dari *hardware* dan sistem operasi yang berbeda-

beda (Galin, 2004). Faktor *portability* ini terdiri beberapa subfaktor meliputi: *Modularity*, *Software System Independence*, dan *Self Descriptive* (Galin, 2004). Proses membandingkan *portability* LMS ini dilakukan berdasarkan *study literature* dari dokumentasi masing – masing LMS yang tersedia di *website* resminya. Penelitian mengenai perbandingan LMS sebelumnya dapat dipelajari sebagai acuan melakukan penelitian selanjutnya. Beberapa penelitian terkait diantaranya :

- Penelitian yang dilakukan oleh Cavano dan McCall pada tahun 1978, mengemukakan sebuah cara untuk mengukur kualitas perangkat lunak dengan sebuah *framework*. *Framework* ini berupa rumus yang berfungsi untuk menghitung tingkat kualitas perangkat lunak (Saleh, 2012).
- Tahun 2014, penelitian mengenai perbandingan *open source* LMS telah dilakukan oleh Madire Cavus dan Teyang Zabadi. Dalam jurnalnya yang berjudul “*A Comparison Of Open Source Learning Management Systems*” Madire dan Teyang membandingkan 6 LMS populer yaitu *ATutor*, *Caroline*, *Dokeos*, *ILIAS*, *Moodle*, dan *Sakai*. Jurnal tersebut membahas mengenai perbandingan enam LMS dari segi *comunication* tool-nya. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa *Moodle* adalah *open source* LMS terbaik dibandingkan saingannya (Cavus dan Zabadi, 2014).
- Penelitian berjudul “*Comparison of Moodle and ATutor LMS*” oleh Péter Lengyel, Miklós Herdon, Róbert Szilágyi menerangkan tentang perbandingan LMS *Moodle* dengan *ATutor* secara umum. Diantara hasilnya bahwa cara instalasi dan konfigurasi *ATutor* lebih mudah dibandingkan pada *Moodle*. Ringkasnya bahwa *Moodle* dan *ATutor* menjadi pilihan terbaik jika sesuai dengan sistem pembelajaran yang akan dibangun (Lengyel dkk,2006).

2. METODOLOGI

Pengukuran faktor *correctness* pada *open source* LMS dilakukan dalam beberapa langkah. Adapun langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menginstall *software LoadComplete* sebagai aplikasi untuk melakukan pengukuran.
2. Menginstall masing-masing LMS (*Moodle*, *ATutor* dan *ILIAS*) atau bisa juga melalui *live demo* dari setiap LMS.
3. Menjalankan *software LoadComplete* dengan membuat *scenario* untuk masing-masing LMS.
4. *Scenario* dibuat dengan cara memasukkan *url* dari setiap LMS yang diukur.
5. Melakukan percobaan pada setiap fungsi/fitur yang ada pada masing-masing LMS. Pada saat percobaan ini dilakukan, *LoadComplete* akan secara otomatis me-*record* setiap kegiatan yang dilakukan.

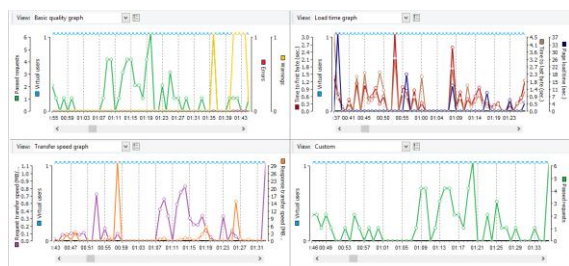
Sedangkan pada pengukuran efisiensi dan *portability* melalui dua tahapan yaitu pengumpulan data dan membandingkan hasil *study literature* :

1. Pengumpulan data
Pengumpulan data dilakukan dengan metode *Study Literature* dan *Technical Report* tiap LMS. Pencarian data dapat melalui penelitian 5 tahun terakhir yang membahas mengenai evaluasi *Open Source Learning Management System* dan *Study Literature* hasil dokumentasi masing – masing LMS yang telah disediakan di *website* resminya yaitu :
 - <https://docs.moodle.org>. untuk LMS Moodle
 - <http://www.atutor.ca/> dan <http://help.atutor.ca/> untuk LMS aTutor
 - <http://www.ilias.de/docu/> untuk LMS Ilias
2. Membandingkan hasil *study literature*
Data yang didapatkan selanjutnya dievaluasi. Data-data akan dimasukkan ke dalam sebuah tabel komparasi untuk membandingkan ke-tiga *open source* LMS. Evaluasi dilakukan terhadap 4 sub faktor efisiensi berdasarkan Model McCall yaitu *Efficiency of Processing*, *Efficiency of Storage*, *Efficiency of Communication*, dan *Efficiency of Power Usage*. Dan tiga subfaktor *portability* yaitu *Modularity*, *Software System Independence*, dan *Self Descriptive*.

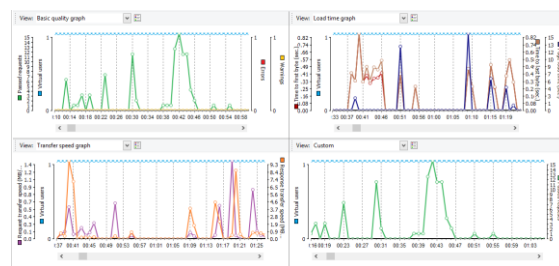
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. *Correctness*

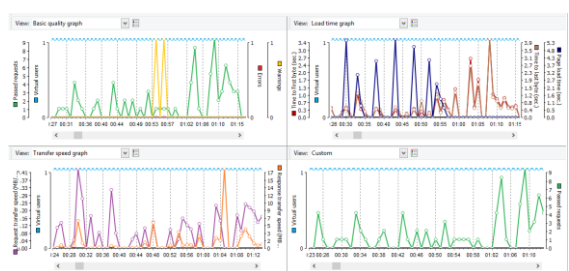
Hasil yang didapatkan dari pengukuran ditampilkan dalam bentuk grafik. *Open source* LMS yang diukur dengan *LoadComplete* yaitu *Moodle*, *ATutor*, dan *ILIAS*. Grafik hasil pengukuran LMS *Moodle*, *ATutor*, dan *ILIAS* disajikan pada Gambar 1, 2, dan 3 berikut.



Gambar 1. Grafik proses record LMS *Moodle*



Gambar 3. Grafik proses record LMS *ILIAS*



Gambar 2. Grafik proses record LMS *ATutor*

Pada saat proses *record*, *LoadComplete* akan menyajikan proses *recording* yang telah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran dengan *LoadComplete*

	Virtual Users	Passed Requests	Warnings	Errors	TTFB (sec.)	TTLB (sec.)	PLT (sec.)	Req.TS (kB/s)	Res.TS (kB/s)
<i>Moodle</i>	1	15	20	0	4.04	5.12	36.89	11.44	120
<i>ATutor</i>	1	33	12	0	3.34	3.96	29.62	5.17	234
<i>ILIAS</i>	1	15	0	1	3.07	4.44	17.44	8.64	155

Keterangan:

1. TTFB = *Time to First Byte* yaitu lama waktu yang digunakan untuk mengeksekusi *byte* yang pertama.
2. TTLB = *Time to Last Byte* yaitu lama waktu yang digunakan untuk mengeksekusi *byte* yang terakhir.
3. PLT = *Page Load Time* yaitu waktu yang digunakan untuk proses eksekusi setiap halaman yang diakses.
4. Req. TS = *Request Transfer Speed* yaitu artinya kecepatan dari proses permintaan yang dilakukan oleh *user*.
5. Res. TS = *Response Transfer Speed* yaitu kecepatan LMS dalam menanggapi permintaan dari *user*.

Pada Tabel 1 didapatkan bahwa *Atutor* memiliki *respon time* paling cepat dilihat pada kolom *Time to First Byte* (3.34s), *Time to Last Byte* (3.96s) dan *Page Load Time* (29.62s). Selain itu *completeness* dari *page* pada *Atutor* juga memiliki *Passed Request* terbanyak yaitu 33 tanpa adanya *error page*. Maka dapat disimpulkan bahwa LMS *ATutor* memiliki faktor *correctness* yang lebih baik. Hal ini dapat diartikan bahwa *ATutor* memiliki fungsionalitas lebih baik apabila digunakan sebagai media pembelajaran *online*.

3.2. Efisiensi

Hasil efisiensi didasarkan data-data yang telah didapatkan, dan ditampilkan dalam sebuah tabel perbandingan. Penilaian efisiensi dilakukan pada 4 subfaktor berdasarkan faktor McCall yaitu *Efficiency of Processing*, *Efficiency of Storage*, *Efficiency of Communication*, dan *Efficiency of Power Usage* disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. *Efficiency of Communication opensource LMS*

Sub Faktor Efisiensi		<i>ATutor</i>	<i>ILIAS</i>	<i>Moodle</i>
<i>Efficiency of Processing</i>	Kapasitas <i>user</i>	100.000	100.000	100.000
	Minimum <i>Hardware Requirement</i>	1. 8 CPU for server 2. 16 GB RAM	1. 8 CPU for server 2. 16 GB RAM	1. 8 CPU for server 2. 16 GB RAM
	Minimum <i>Software Requirement</i>	- WINDOWS, LINUX, MAC OS - PHP 5.0.2 dst - APACHE	- WINDOWS, LINUX, MAC OS - PHP 5.2.0 dst - PHP 43.0+	- WINDOWS, LINUX, MAC OS - PHP 5.2.0 dst - APACHE
	<i>Web Server</i> Multilingual	Any PHP Enable 34 <i>languages</i>	APACHE 34 <i>languages</i>	APACHE 22 <i>languages</i>
<i>Efficiency of Storage</i>	Database	My SQL 4.1	My SQL 4.4	MY SQL 5.1
	Kapasitas <i>Storage</i>	Min 500 GB	Min 500 GB	Min 500 GB
	Kompresi <i>File</i>	Tidak	Tidak	Tidak
	<i>Max post size</i> <i>Memory Limit</i>	8 MB 128 MB	60 MB 200 MB	5 MB 40 MB
<i>Efficiency of Communication</i>	<i>Design</i>	<i>ATutor</i> didesain dengan <i>accessibility</i> dan <i>adaptability</i> . Sehingga Salah satu kelebihan <i>ATutor</i> adalah Admin dapat dengan mudah meng- <i>update ATutor</i> . Selain itu admin bisa membuat tema tersendiri untuk memberi tampilan yang berbeda pada <i>ATutor</i> .	Mempunyai <i>features</i> yang banyak tetapi memiliki desain sistem yang rumit. Setiap <i>user</i> mempunyai personal <i>desktop</i> dan <i>repository</i> yang memang diunggulkan dalam <i>ILIAS</i> . <i>ILIAS</i> memungkinkan user membuat, mengedit, dan membagikan bahan pembelajaran dari <i>web browser</i> mereka sendiri-sendiri.	Keunggulan <i>Moodle</i> adalah kemudahan dalam penggunaannya dan memiliki fitur paling banyak diantara LMS <i>ATutor</i> dan <i>ILIAS</i> . <i>Moodle</i> didesain sederhana dan seefisien mungkin. <i>eLearning Guild</i> ^{vii} mengemukakan bahwa pengguna <i>Moodle</i> menilai <i>Moodle</i> sebagai LMS terbaik diantara <i>platform</i> LMS lain berdasarkan kemudahan penggunaan, kepuasan pengguna, kemudahan penginstalan, dan waktu implementasi. Tidak membutuhkan listrik yang besar.
<i>Efficiency of Power Usage</i>	Konsumsi listrik tiap	Tidak membutuhkan listrik yang besar.	Tidak membutuhkan listrik yang besar.	Tidak membutuhkan listrik yang besar.

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 2, dari segi desain, fitur, dan efisiensi storage Moodle lebih unggul dari ATutor dan ILIAS. Dengan kapasitas *user* dan *hardware* yang sama, Moodle menunjukkan performa yang lebih efisien dibandingkan dengan ATutor dan ILIAS.

3.3. Portability

Hasil *portability* didasarkan pada hasil *study literature* dokumentasi dari *website* resmi masing-masing LMS yaitu Moodle, ATutor, ILIAS yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perbandingan *portability* pada *open source* LMS

SubFaktor	Moodle	ATutor	ILIAS
Modularity	Komponen file - file program sudah terstruktur & disusun sesuai fungsi masing-masing. access.php events.php install.xml upgrade.php	Komponen file - file program sudah terstruktur & disusun sesuai fungsi masing-masing. module.xml module.php module.sql	Komponen file - file program sudah terstruktur & disusun sesuai fungsi masing-masing. Module.xml Setup.php Ilias3.sql
Software System Independence	1. Berjalan di <i>platform</i> Unix, Linux, FreeBSD, Windows, Mac OS X, NetWare dan sistem operasi lainnya yang mendukung PHP dan <i>database</i> 2. Membutuhkan Aplikasi <i>web server</i> , <i>Database</i> : MySQL	1. Berjalan di <i>platform</i> Unix, Linux, Windows, Mac OS X, dan sistem operasi lainnya yang mendukung PHP dan <i>database</i> . 2. Membutuhkan Aplikasi <i>web server</i> , <i>Database</i> : MySQL	1. Berjalan di <i>platform</i> Unix, Linux, Windows, Mac OS X, dan sistem operasi lainnya yang mendukung PHP dan <i>database</i> . 2. Membutuhkan Aplikasi <i>web server</i> , <i>Database</i> : MySQL 3. Instalasi tambahan : info-Zip, info-Unzip, ImageMagick dan Java
Self Descriptive	Menyediakan Dokumentasi secara jelas & lengkap - Deskripsi Aplikasi - <i>Source Code</i> Program - Struktur File program - <i>End User</i> , <i>administrator</i> , <i>developer</i> - <i>Instalation guide</i> - <i>Features</i> - <i>Release version</i>	Menyediakan Dokumentasi secara cukup - Deskripsi Aplikasi - <i>Source Code</i> Program - Struktur File program - <i>End User</i> , <i>administrator</i> , <i>developer</i> (terbatas) - <i>Instalation guide</i> - <i>Feature</i> - <i>Release version</i>	Menyediakan Dokumentasi secara jelas - Deskripsi Aplikasi - <i>Source Code</i> Program - <i>End User</i> , <i>administrator</i> , <i>developer</i> - <i>Feature</i> - <i>Release version</i>

Dari hasil perbandingan *portability* meliputi subfaktor: *Modularity*, *Software System Independence*, dan *Self Descriptive* dapat disimpulkan bahwa LMS Moodle memperoleh hasil yang lebih baik untuk faktor *portability*. Hal ini terlihat pada subfaktor *Software System Independence*, bahwa Moodle hanya membutuhkan aplikasi tambahan seperti *web server* dan MySQL *database* saja. Dan untuk *Self Descriptive*, Moodle memberikan dokumentasi yang lebih lengkap dan jelas.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada makalah ini, dapat disimpulkan bahwa :

1. LMS ATutor memiliki faktor *correctness* yang lebih baik, sehingga ATutor memiliki fungsionalitas lebih baik apabila digunakan sebagai media pembelajaran *online*.
2. LMS yang paling efisien adalah Moodle. Ditinjau dari segi desain, fitur, dan efisiensi storage Moodle lebih unggul dari ATutor dan ILIAS. Dengan kapasitas *user* dan

hardware yang sama, *Moodle* menunjukkan performa yang lebih efisien dibandingkan dengan *ATutor* dan *ILIAS*.

3. *Moodle* memiliki hasil yang lebih baik untuk faktor *portability* dibandingkan *Atutor* dan *ILIAS*. Artinya bahwa *Moodle* bisa dijalankan diberbagai macam *platform*: Windows, Linux , Mac OS dan lainnya, tidak banyak atau bahkan tidak membutuhkan aplikasi tambahan dan memiliki dokumentasi aplikasi yang jelas dan lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- ATutor. *Acontent*. <http://www.atutor.ca/acontent/index.php#featuresacontent>. Diakses: 25 April 2016.
- ATutor. *Module Development Documentation*. <http://help.atutor.ca/developer/modules.html>. Diakses: 2 Mei 2016.
- Cavus, N. & Zabadi, T. 2014. *A Comparison of Open Source Learning Management Systems*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 143, 521-526.
- Galin, Daniel. 2004. *Software Quality Assurance From Theory to Implementation*. Addison Wesley.
- ILIAS. *Installation and Maintenance* http://www.ilias.de/docu/goto.php?target=lm_367&client_id=docu. Diakses: 29 April 2016.
- Lengyel, P., Herdon, M., & Szilágyi, R. 2006. *Comparison of Moodle and ATutor LMS*.
- Moodle. *Features*. <https://docs.moodle.org/30/en/Features>. Diakses: 14 Maret 2016.
- Saleh, F.Malik. 2012. *Software Quality Framework*. *Journal of Computer Science and Engineering* 13, 2:1-6.
- Singh, Inderpal. 2013. *Different Software Quality Model*. *International Journal on Recent and Innovation Trands in Computing and Communication* 1, 5:438-442.
- SmartBear. *LoadComplete Features*. <https://smartbear.com/product/loadcomplete/features/>. Diakses: 3 Mei 2016.