

PENGEMBANGAN DAN ANALISIS KUALITAS SISTEM ADMINISTRASI LABORATORIUM KOMPETENSI KEAHLIAN TKJ DI SMK NEGERI 1 KLATEN BERBASIS WEB

DEVELOPING AND ANALYZING THE QUALITY OF WEB-BASED LABORATORY ADMINISTRATION SYSTEM IN COMPUTER AND NETWORK ENGINEERING PROGRAM OF SMK NEGERI 1 KLATEN

Oleh: Linia Laras Kartanti, Universitas Negeri Yogyakarta, linialaras@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan sistem administrasi laboratorium berbasis web yang sesuai dengan kebutuhan di Laboratorium Program Keahlian TKJ SMK Negeri 1 Klaten; dan (2) mengetahui kualitas sistem berdasarkan standar ISO 9126 yang terdiri atas aspek *functionality*, *reliability*, *efficiency*, *usability*, *maintainability*, dan *portability*. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Perangkat lunak ini dibangun menggunakan model pengembangan *Waterfall*. Tahap model pengembangan ini meliputi: (1) analisis kebutuhan; (2) perancangan; (3) implementasi; dan (4) pengujian. Analisis kualitas sistem menggunakan beberapa instrumen penelitian sesuai dengan standar ISO 9126. Hasil penelitian menunjukkan: (1) sistem administrasi laboratorium berbasis web yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan Program Keahlian TKJ di SMK Negeri 1 Klaten sehingga dapat dimanfaatkan dengan maksimal; dan (2) hasil analisis kualitas menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi standar ISO 9126.

Kata kunci: sistem administrasi laboratorium, *Web*, dan kualitas perangkat lunak.

Abstract

This research aims to: (1) develop a web-based laboratory administration system which appropriate with the need of Computer and Network Engineering Program of SMK Negeri 1 Klaten; and (2) analyze the quality of system based on ISO 9126 standard which consist of functionality aspect, reliability aspect, efficiency aspect, usability aspect, maintainability aspect, and portability aspect. The type of this research is Research and Development (R&D). This software is built with Waterfall development model. The stage of this model consist of: (1) need analysis; (2) design; (3) implementation; and (4) testing. In the analysis of software quality, this study used research instruments which appropriate with the ISO/IEC 9126 standard. The research result were; (1) web-based laboratory administration system which has been developed is appropriate with the need of Computer and Network Engineering Program of SMK Negeri 1 Klaten so can be utilized utilized maximally; and (2) based on the analysis of software quality, system has met the ISO 9126 standard.

Keywords: laboratory administration system, Web, and software quality.

PENDAHULUAN

Peran teknologi penting dalam bidang pendidikan pada aspek administrasi. Menurut Sukirman (2010: 11), administrasi pendidikan merupakan kegiatan penataan, pengaturan, pengelolaan, dan kegiatan-kegiatan lain yang

sejenis, yang berkaitan dengan lembaga pendidikan saat ini.

Salah satu administrasi pendidikan adalah administrasi laboratorium. Laboratorium merupakan ruangan tertutup dimana percobaan penelitian dilakukan (Susilowati, 2012). Di

sekolah, laboratorium digunakan sebagai tempat untuk melakukan praktikum. Administrasi laboratorium merupakan proses pencatatan atau inventarisasi fasilitas dan aktivitas di laboratorium supaya semua fasilitas dan aktivitas laboratorium dapat terorganisir dengan sistematis (Susilowati, 2012).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala Laboratorium TKJ, Ibu Dwi Mayasari, S.Kom, administrasi laboratorium Kompetensi Keahlian TKJ meliputi pengelolaan barang, pengelolaan peminjaman barang, dan pelaporan. Pengelolaan barang dan pelaporan dilakukan oleh kepala laboratorium, sedangkan pengelolaan peminjaman barang dilakukan oleh guru.

Pengelolaan data peminjaman barang dilakukan secara manual dengan mengisi form peminjaman yang ada di masing-masing laboratorium. Karena pengelolaan data barang dan data peminjaman dilakukan secara terpisah dan tidak terintegrasi, hal ini menyebabkan data barang yang tidak sesuai dengan data peminjaman barang. Pengelolaan yang terpisah ini pun menyebabkan kepala laboratorium tidak bisa memantau sirkulasi barang.

Pengelolaan data barang dilakukan menggunakan *Software Microsoft Excel*. Penggunaan rumus dalam *Microsoft Excel* cukup rumit terutama pada fitur pencarian barang. Padahal, fitur ini merupakan fitur yang sering digunakan.

Pembuatan laporan data barang dilakukan oleh kepala laboratorium sedangkan pembuatan laporan peminjaman dilakukan oleh guru. Padahal, tanggung jawab laporan administrasi ada pada kepala laboratorium. Kepala laboratorium

harus mengambil laporan peminjaman di masing-masing laboratorium terlebih dahulu untuk membuat laporan administrasi laboratorium. Selanjutnya, laporan peminjaman dicocokkan dengan laporan barang untuk kemudian disusun menjadi laporan administrasi laboratorium. Hal ini merupakan hal yang menyulitkan bagi kepala laboratorium karena tidak bisa membuat laporan administrasi dalam satu waktu.

Untuk mengatasi hal tersebut, maka diusulkan suatu sistem bagi kepala laboratorium dan guru TKJ untuk mempermudah pengelolaan administrasi laboratorium dalam satu wadah. Sistem ini dikembangkan berbasis *web* agar mudah diakses kapanpun dan dimanapun di sekitar sekolah.

Sistem Administrasi Laboratorium TKJ SMK Negeri 1 Klaten berbasis *web* dievaluasi menggunakan standar kualitas ISO/IEC 9126. Standar ini dipilih karena Stefani dan Xenos (2007: 111) menyatakan standar ISO/IEC 9126 dapat digunakan untuk mengevaluasi perangkat lunak dan merupakan standar internasional.

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut: (1) sistem administrasi laboratorium kompetensi keahlian TKJ berbasis *web* seperti apa yang dibutuhkan di SMKN 1 Klaten? (2) bagaimana kualitas sistem administrasi laboratorium Kompetensi Keahlian TKJ berbasis *web* di SMKN 1 Klaten berdasarkan standar kualitas ISO 9126?

Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) mengembangkan sistem administrasi laboratorium Kompetensi Keahlian TKJ yang sesuai dengan kebutuhan SMKN 1 Klaten (2)

mendapatkan kualitas sistem administrasi laboratorium Kompetensi Keahlian TKJ di SMKN 1 Klaten berbasis *web* berdasarkan standar kualitas ISO/IEC 9126.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dan model pengembangan *Waterfall*.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Klaten pada bulan Mei 2015.

Target/Subyek Penelitian

Subjek penelitian ini pada aspek *functionality*, *reliability*, *efficiency*, *maintainability* dan *portability* adalah sistem administrasi laboratorium kompetensi keahlian TKJ di SMK Negeri 1 Klaten berbasis *web*. Subjek penelitian pada aspek *usability* adalah guru TKJ di SMK Negeri 1 Klaten.

Prosedur

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan *waterfall*. Metode ini memiliki empat tahap, yaitu: (1) analisis kebutuhan; (2) perancangan; (3) implementasi; (4) pengujian. Selanjutnya, dilakukan analisis kualitas terhadap sistem yang dikembangkan berdasarkan standar ISO 9126.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini, dilakukan menggunakan metode wawancara, kuesioner, dan observasi. Metode wawancara digunakan untuk mengetahui kebutuhan user

(*user requirement list*) pada tahap analisis kebutuhan. Metode kuesioner digunakan pada tahap pengujian integrasi dan pengujian validasi (*alpha* dan *beta*). Sementara itu, metode observasi digunakan untuk mengumpulkan data hasil pengujian unit, pengujian sistem (pengujian kinerja, keamanan, *stress*), pengujian pada aspek *maintainability*, dan pengujian pada aspek *portability*.

Teknik Analisis Data

1. Aspek *Functionality*

a. *Suitability*

Analisis kualitas pada aspek *functionality* subkarakteristik *suitability* dilakukan berdasarkan hasil pengujian validasi, yaitu pengujian *alpha* karena menurut Rosa dan Shalahudin (2011), tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian antara produk yang dihasilkan dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pengertian subkarakteristik *suitability*, yaitu menilai kesesuaian fungsi perangkat lunak dengan tugas dan tujuan. Hasil total nilai sukses dan gagal yang diperoleh dari *test case* dilakukan dengan perhitungan rumus *suitability metrics* dari ISO 9126, yaitu:

$$X = 1 - A/B$$

dimana

A = jumlah test case gagal

B = jumlah seluruh test case.

Berdasarkan rumus tersebut maka diperoleh nilai *functionality* perangkat lunak. Perangkat lunak dikatakan semakin baik jika nilai *functionality* mendekati 1 ($0 \leq x \leq 1$).

b. Security

Pada subkarakteristik *security*, analisis kualitas mengacu pada hasil pengujian keamanan yang dilakukan menggunakan *tools Acunetix*. Hasil pengujian merupakan *scan result Acunetix WVS* dalam bentuk *web alert*. Kriteria keamanan berdasarkan *web alert* dapat dikategorikan dalam empat kriteria, yaitu *severity high*, *severity medium*, *severity low*, dan *severity info*. Selain itu, sistem memenuhi aspek *security* jika dalam pengujian tidak ditemukan celah keamanan berupa *SQL Injection*, *XPath Injection*, *Code Injection*, *Buffer Overflow*, *Username/Password Disclosure*, dan *Server Path Injection* (Vieira, 2009).

2. Aspek Reliability

Analisis kualitas pada aspek *reliability* dilakukan berdasarkan hasil pengujian *stress* karena menurut Pressman (2010), tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui ketahanan sistem terhadap situasi abnormal. Hal ini sesuai dengan pengertian aspek *reliability* menurut ISO/IEC 9126 yaitu menilai kemampuan perangkat lunak untuk bertahan pada kondisi tertentu. Pengujian ini menghasilkan nilai *success rate* dan *failure rate*. Selanjutnya, hasil tersebut dihitung menggunakan rumus Nelson berikut:

$$R1 = 1 - \frac{ne}{n}$$

R1 = nilai *reliability*

Ne = jumlah input yang gagal

N = jumlah seluruh input.

Selanjutnya, hasil nilai *reliability* dicocokkan dengan standar telcordia GR 282. Menurut Asthana dan Olivieri (2009), jika 95% *test case* lolos maka sistem memenuhi aspek *reliability*.

3. Aspek Efficiency

Analisis data pada aspek *efficiency* dilakukan berdasarkan pengujian kinerja karena menurut Pressman (2010), pengujian ini bertujuan untuk menguji kinerja (*performance*) *run-time* perangkat lunak. Hal ini sesuai dengan pengertian aspek *efficiency* menurut ISO/IEC 9126 yaitu menilai kemampuan perangkat lunak untuk melakukan kinerja (*performance*) yang sesuai dengan sumber daya yang digunakan pada kondisi tertentu. Pengujian ini menghasilkan nilai yang menunjukkan tingkat *performance* masing-masing halaman *web* dalam rentang A sampai F. Total nilai sistem adalah rata-rata dari pengujian setiap halaman. Nilai A merupakan nilai dengan tingkat *performance* paling baik, sedangkan Nilai F adalah sebaliknya (Yslow, 2014). Selain itu, pengujian ini menghasilkan waktu respon rata-rata sistem. Menurut Dhiauddin, dkk (2014) waktu respon rata-rata sistem yang baik adalah kurang dari 5 detik.

4. Aspek Usability

Analisis kualitas pada aspek *usability* dilakukan berdasarkan pengujian beta karena pengujian ini menilai kepuasan user. Hal ini sejalan dengan aspek *usability* menurut ISO/IEC 9126 yaitu menilai kemudahan perangkat lunak untuk dimengerti, dipelajari, dan digunakan pengguna. Pengujian ini mengadopsi kuesioner SUS oleh Sauro dan Lewis (2012) dan diberikan pada tujuh guru TKJ sebagai responden. Kuesioner ini terdiri dari 10 pertanyaan yang masing-masing pertanyaan memiliki nilai 0-4. Nilai pada skor ganjil adalah posisi skala dikurangi 1 ($x_i - 1$), sedangkan nilai skor genap adalah 5 dikurangi nilai pada skala ($5 - x_i$).

Selanjutnya, hasil nilai tersebut dijumlahkan dan dikalikan 2,5 menghasilkan *SUS Score*. *SUS Score* kemudian diinterpretasikan dalam *acceptable scale*, *grade scale*, dan *adjective rating scale* (Bangor, Kortum, & Miller, 2009).

5. Aspek Maintainability

Analisis data pada aspek *maintainability* dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian secara operasional dengan kriteria pada instrumen *maintainability*. Perangkat lunak dikatakan lolos jika memenuhi semua kriteria pada aspek pengujian pada instrumen *maintainability* (Land, 2002).

6. Aspek Portability

Analisis data pada aspek *portability* dilakukan berdasarkan pengujian *portability*. Hal ini dilakukan dengan menjalankan perangkat lunak pada berbagai *browser*. Menurut Mooney (2011: 2), perangkat lunak dikatakan memenuhi aspek *portability* baik jika fungsionalitas perangkat lunak dapat berjalan baik pada *browser* di perangkat yang diujikan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN Pengembangan Perangkat Lunak

Proses pengembangan sistem administrasi laboratorium kompetensi keahlian TKJ di SMK Negeri 1 Klaten berbasis Web terdiri atas tahapan-tahapan berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan diawali dengan menganalisis sistem yang selama ini berjalan. Setelah itu, menganalisis masalah dan solusi yang diharapkan berkaitan dengan sistem yang telah berjalan. Kemudian menentukan kebutuhan-

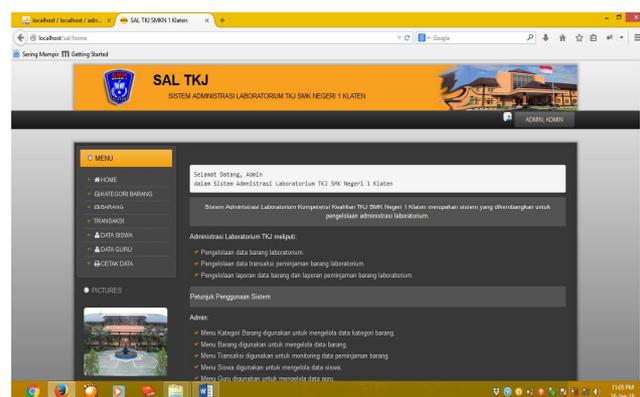
kebutuhan sistem. Tahap ini menghasilkan *user requirement list*.

2. Desain

Tahap desain dilakukan menggunakan *UML* (*Unified Modelling Language*). Tahap ini menghasilkan rancangan data, arsitektur, antarmuka, dan komponen.

3. Implementasi

Tahap ini dilakukan berdasarkan hasil rancangan yang telah dilakukan. Perancangan data diimplementasikan menjadi database sistem. Perancangan arsitektur diimplementasikan dalam konsep *MVC* (*model-view-controller*) menggunakan *framework CodeIgniter*. Perancangan komponen diimplementasikan dalam pembagian program ke dalam komponen-komponen *client*, *server*, dan basisdata. Sementara itu, perancangan antarmuka diimplementasikan menjadi tampilan sistem dalam *CSS* dan *javascript*. Tampilan sistem tersaji pada Gambar 1.



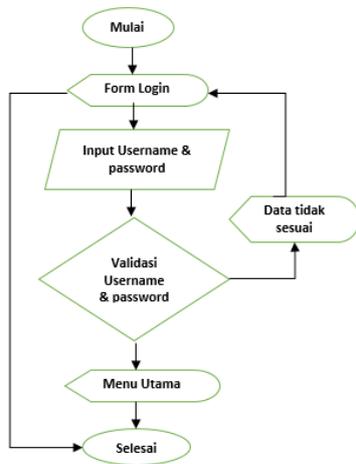
Gambar 1. Tampilan Halaman Home

4. Pengujian

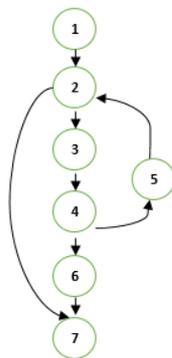
a. Pengujian unit

Pengujian unit dilakukan oleh peneliti menggunakan salah satu metode pengujian *white box* yaitu *basis path testing*. Pengujian diawali

dengan membuat *flowchart* pada masing-masing modul. Kemudian *flowchart* tersebut dibuat menjadi *flowgraph*. Sebagai contoh adalah modul login.



Gambar 2. *Flowchart Login*



Gambar 3. *Flowgraph Login*

Setelah itu, ditentukan nilai *Cyclomatic Complexity* atau $V(G)$ dengan rumus:

$$V(G) = E - N + 2$$

$$V(G) = \text{Cyclomatic Complexity}$$

E = Jumlah *Edge* (garis)

N = Jumlah *Node* (titik)

Berdasarkan rumus tersebut, nilai $V(G)$ modul login adalah $V(G) = 8 - 7 + 2 = 3$. Nilai $V(G)$ menentukan jumlah *independent path*. Berdasarkan penghitungan tersebut, nilai *independent path* adalah 3. Selanjutnya, *test case* dibuat berdasarkan jalur *independent* tersebut. Jika semua *test case* lolos maka pengujian unit telah berhasil. Pada penelitian ini, *test case* pada pengujian unit telah berhasil dilalui dengan hasil sesuai harapan.

b. Pengujian integrasi

Pengujian integrasi dilakukan oleh peneliti menggunakan *test case*. Pengujian ini menekankan pada fungsionalitas program. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat

berjalan dengan baik dan semua fungsi telah berjalan sesuai yang diharapkan.

c. Pengujian validasi

1) Pengujian *alpha*

Pengujian *alpha* dilakukan oleh salah satu calon pengguna sistem dan dua orang ahli rekayasa perangkat lunak menggunakan *test case*. Hasil pengujian dianalisis menggunakan rumus *suitability metric* dari ISO 9126 yang menunjukkan hasil sebagai berikut:

$$X = 1 - A/B$$

$$X = 1 - 0/102 = 1$$

Menurut ISO 9126, jika hasil penghitungan mendekati 1 maka nilai *suitability* semakin baik. Karena hasil pengujian menunjukkan nilai *suitability* sebesar 1 maka sistem memenuhi aspek *functionality* pada subkarakteristik *suitability*.

2) Pengujian *beta*

Pengujian *beta* dilakukan menggunakan kuesioner SUS yang diberikan pada 7 guru TKJ. Pengujian ini menunjukkan hasil:

$$\begin{aligned} \text{SUS Score} &= \text{nilai rata-rata 7 responden} \times 2,5 \\ &= 84,6 \end{aligned}$$

Jadi, *SUS Score* pada pengujian *beta* adalah 84,6. Selanjutnya, skor ini dikonversikan dalam *acceptable range*, *grade scale*, dan *adjective rating scale* (Bangor, Kortum, dan Miller, 2009). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem bersifat *acceptable*, memiliki *grade A*, dan berkategori *excellent*.

d. Pengujian sistem

1) Pengujian kinerja

Pengujian kinerja dilakukan menggunakan *Web Application GTMetrix*. Hasil pengujian

menunjukkan rata-rata *overall performance score* adalah 93 % (*grade A*). Sementara itu, hasil rekapitulasi waktu respon rata-rata sistem adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Waktu respon rata-rata} &= \frac{\text{Jumlah total waktu respon}}{\text{Jumlah halaman}} \\ &= \frac{24,4}{34} \\ &= 0,72 \end{aligned}$$

Jadi, waktu respon rata-rata sistem adalah 0,72 detik. Karena tingkat *performance* sistem menunjukkan nilai A dengan presentasi 93% dan memiliki waktu respon rata-rata sebesar 0,72 detik, maka tingkat *performance* sistem berkategori baik.

2) Pengujian Keamanan

Pengujian keamanan dilakukan menggunakan tools *Web Allert Accunetix*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tingkat kemanan sistem berada pada level *severity medium*. Hal ini menunjukkan bahwa sistem memiliki celah keamanan sedang. Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak ditemukan celah kemanan menurut Vieira, dkk (2009). Dengan demikian, sistem telah memenuhi aspek *functionality* pada sub karakteristik *security*.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kemanan

No.	Parameter	Hasil
1.	<i>SQL Injection</i>	Tidak ditemukan
2.	<i>Xpath Injection</i>	Tidak ditemukan
3.	<i>Code Execution</i>	Tidak ditemukan
4.	<i>Buffer Overflow</i>	Tidak ditemukan
5.	<i>Username/password disclosure</i>	Tidak ditemukan
6.	<i>Server Path Disclosure</i>	Tidak ditemukan
Threat Level		<i>Medium</i>

3) Pengujian Stress

Pengujian *stress* dilakukan menggunakan tools *WAPT*. Hasil pengujian yang disimulasikan

menggunakan tools *WAPT*, yaitu jika sistem diakses oleh 5 pengguna pada waktu bersamaan selama 10 menit menunjukkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pengujian Stress

No	Metrik	Sukses	Gagal
1.	<i>Session</i>	111	0
2.	<i>Pages</i>	794	0
3.	<i>Hits</i>	794	0
Total		1699	0

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, maka *reliability* sistem dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} R1 &= 1 - ne/n \\ &= 1 - 0/1699 \\ &= 1 - 0 = 1 \end{aligned}$$

Jadi, nilai *reliability* sistem adalah 1. Jika dinyatakan dalam persen, nilai *reliability* adalah 100%. Menurut Asthana dan Olivieri (2009), jika 95% *test case* lolos maka sistem memenuhi aspek *reliability*. Karena nilai *reliability* sistem adalah 100%, maka sistem telah memenuhi aspek *reliability*.

e. Pengujian pada Aspek Portability

Pengujian ini dilakukan dengan menjalankan sistem pada berbagai *browser* yang umum digunakan pada lingkungan yang berbeda. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Portability

No	Browser	Hasil
1.	Mozilla Firefox	Tidak ditemukan error
2.	Google Chrome	Tidak ditemukan error
3.	Internet Explorer	Tidak ditemukan error
4.	Safari	Tidak ditemukan error
5.	Opera Mini	Tidak ditemukan error

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak ditemukan error saat sistem dijalankan pada kelima *browser* yang diujikan. Jadi, dapat disimpulkan *portability* sistem baik.

f. Pengujian pada Aspek *Maintainability*

Pengujian dilakukan menggunakan metrik Land. Pengujian dilakukan dengan melakukan uji operasional pada masing-masing fungsi dalam sistem oleh pengembang.

Tabel 4. Hasil Pengujian pada Aspek *Maintainability*

Subkarakteristik	Hasil
<i>Instrumentation</i>	Sistem ini dapat menampilkan pesan kesalahan yang dilakukan oleh pengguna
<i>Consistency</i>	Sistem memiliki tampilan yang konsisten dan tata <i>layout</i> yang identik.
<i>Simplicity</i>	Sistem ini mudah dikembangkan karena dibangun menggunakan <i>framework CodeIgniter</i> yang mudah dipelajari.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek *maintainability*.

Analisis Kualitas

1. Aspek *Functionality*

Hasil pengujian keamanan (*security*) menunjukkan bahwa sistem tidak ditemukan celah kemanan menurut Vieira, dkk (2009). Sementara itu, hasil pengujian validasi menunjukan bahwa nilai *suitability* sistem adalah 1 dan memiliki kategori baik. Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka sistem telah memenuhi aspek *functionality* pada sub karakteristik *security* dan *suitability*.

2. Aspek *Reliability*

Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem memiliki nilai *reliability* sebesar 100%. Berdasarkan standar Telcordia GR 282 yang dinyatakan oleh Asthana dan Olivieri (2009), sistem dikatakan reliabel jika nilai *reliability*

lebih dari 95%. Oleh karena itu, disimpulkan sistem memenuhi aspek *reliability*.

3. Aspek *Efficiency*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat *performance* dalam *grade A* dengan persentase 93% dan berkategori baik. Selain itu, waktu respon rata-rata sistem adalah 0,72 detik. Menurut Dhiauddin dkk. (2014), waktu respon minimal website adalah 5 detik. Oleh karena itu, sistem telah memenuhi aspek *efficiency*.

4. Aspek *Usability*

Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem memiliki SUS Score sebesar 84,6. Score ini dikonversikan dalam *acceptability range, grade, scale, dan adjective rating scale* menurut Bangor, Kortum, dan Miller (2009) menghasilkan bahwa sistem bersifat *acceptable*, memiliki *grade B* dan berkategori *excellent*. Dengan demikian, sistem telah memenuhi aspek *usability*.

5. Aspek *Maintainability*

Hasil pengujian pada aspek *maintainability* menunjukan bahwa sistem telah memenuhi ketiga aspek pada pengujian menurut Land (2002). Oleh karena itu, sistem telah memenuhi aspek *maintainability*.

6. Aspek *Portability*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa tidak ditemukan error saat sistem dijalankan pada browser yang diujikan. Menurut Mooney (2011:2), perangkat lunak dikatakan memiliki aspek *portability* baik jika fungsionalitas perangkat lunak dapat berjalan baik pada *browser* perangkat yang diujikan. Oleh karena itu, sistem telah memenuhi aspek *portability*.

Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini, sistem administrasi laboratorium TKJ berbasis web masih sederhana dan terbatas dalam lingkup Kompetensi Keahlian TKJ. Aplikasi ini untuk ke depan dapat dikembangkan pada beberapa kompetensi keahlian dalam lingkup sekolah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Sistem administrasi laboratorium kompetensi keahlian TKJ berbasis *web* yang dibutuhkan di SMK Negeri 1 Klaten adalah :
 - a. Sistem dapat digunakan oleh kepala laboratorium untuk membantu mempermudah melakukan administrasi laboratorium.
 - b. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode *waterfall* yang terdiri atas analisis kebutuhan (*analysis*), perancangan (*design*), implementasi (*code*), dan pengujian (*test*).
2. Hasil analisis kualitas menunjukkan bahwa sistem administrasi laboratorium kompetensi keahlian TKJ di SMK Negeri 1 Klaten berbasis *web* telah memenuhi standar ISO 9126 yang meliputi aspek *functionality*, *reliability*, *efficiency*, *usability*, *maintainability*, dan *portability*.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Analisis kualitas sistem administrasi laboratorium kompetensi keahlian TKJ di SMK Negeri 1 Klaten berbasis *web* ini masih bisa dilakukan menggunakan standar kualitas perangkat lunak terbaru, yaitu standar

ISO/IEC 25010 agar kualitas yang dihasilkan lebih komprehensif.

2. Jumlah ahli yang memberikan bobot penilaian diperbanyak serta *tools* yang digunakan dalam pengujian dibuat lebih beragam agar mendapat data yang lebih obyektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Asthana, A. dan Olivieri, J. (2009). *Quantifying Software Reliability and Readiness*. IEEE International Workshop Technical Communications Quality and Reliability. Hlm 1-6.
- Bangor, A., Kortum P, dan Miller J. (2009). *Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Score*. Journal of Usability Studies Vol. 4, Issue 3 Hlm.114-123.
- Dhiauddin, dkk. (2014). *The Design and Execution of Performance Testing Strategy for Cloud-based System*. International Journal of Software Engineering and Technology, Vol 1 No.2 Hlm. 22
- ISO/IEC. (2002). *Software Engineering – Product Quality – Part 2: External Metrics*. Diakses dari www.cse.unsw.edu.au/.../9126-2%20Standard.docsf pada tanggal 3 Juni 2014, jam 20.30 WIB
- Land, R. (2002). *Measurements of Software Maintainability*. Diakses dari http://pdf.aminer.org/000/364/159/using_software_maintainability_models_to_track_code_health.pdf pada tanggal 3 September 2014, Jam 20.04 WIB.
- Mooney, J. D. (2011). *Bringing Portability to the Software Process*. West Virginia University: Dept. of Statistic and Computer Science.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering: A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. USA, New York: Mc Graw Hill Higher Education.
- Rosa, A.S. dan Salahudin, M. (2011). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Modula: Bandung
- Sauro, J. dan Lewis, J. R. (2012). *Quantifying the User Experience*. USA: Elsevier Inc

Stefani, A. dan Xenos, M. (2007). *E-commerce System Quality Assessment Using a Model Based on ISO 9126 and Belief Networks*. Springer Science+Business Media, LLC. Hlm. 107-129.

Sukirman, H., dkk. (2010). *Administrasi dan Supervisi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press

Susilowati. (2012). *Administrasi dan Inventarisasi Alat Laboratorium Sains Sekolah*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

Vieira, M. (2009). *Using Web Security Scanners to Detect Vulnerability in Web Services*. IEEE/IFIP Intl Conf. on Dependable System and Network, Lisbon, Portugal.

Yslow. (2014). *Yslow Ruleset*. Diakses dari <http://yslow.org/ruleset-matrix/>. Pada tanggal 28 Mei 2015, Jam 21.00 WIB

Mengetahui,
Penguji Utama,



Dr. Eko Marpanaji
NIP. 19670608 199303 1 001

Yogyakarta, Januari 2016

Dosen Pembimbing,



Dr. Ratna Wardani
NIP. 19701218 200501 2 001