

PENGEMBANGAN KAMUS PERINTAH DASAR DAN VIRTUALISASI LINUX BERBASIS WEB SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SISWA SMK

DEVELOPMENT OF DICTIONARY BASIC COMMANDS AND VIRTUALIZATION OF LINUX

Oleh: Nur Rahmad Suhendra, Universitas Negeri Yogyakarta, nurrahmadsuhendra@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini (1) mengembangkan kamus perintah dasar dan virtualisasi Linux / Debian untuk siswa TKJ di SMK 2 Muhammadiyah Yogyakarta, (2) mengetahui kualitas kamus perintah dasar dan virtualisasi Linux / Debian berdasarkan aspek ISO 9126. Metode penelitian menggunakan *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *waterfall* melalui tahapan analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Hasil validasi instrumen menggunakan pengujian *alpha* dan *beta* termasuk dalam kategori layak. Analisis sistem meliputi *usability*, *functionality*, *efficiency*, *reliability*, *maintainability* dan *portability*. Pengujian *usability* menunjukkan persentase persetujuan responden 82,2% (layak). Pengujian *functionality* mendapat nilai 1 (layak) serta memenuhi standar keamanan karena tidak ditemukan celah pada *SQL Injection* dan *Cross-site Scripting (XSS)*. Pengujian *efficiency* mendapatkan grade A dan rata-rata waktu respon 2,9 detik dari standar YSlow dan Page Speed. Pengujian *reliability* menunjukkan nilai 1 yang artinya *reliable*. Pengujian *maintainability* menunjukkan MI 92,58 yang artinya tinggi. Pengujian *portability* menunjukkan sistem dapat berjalan pada lima *web browser* berbeda.

Kata kunci : kamus, *command*, linux, virtualisasi, ISO 9126

Abstract

The purpose of this research (1) to develop dictionary basic commands and virtualization of Linux / Debian for TKJ students at SMK 2 Muhammadiyah Yogyakarta, (2) to know the dictionary basic commands quality and virtualization of Linux / Debian based on aspect of ISO 9126. The research method is Research and Development (R & D) with waterfall development model through the stages of analysis, design, implementation, and testing. The result of the validation of the instrument using alpha and beta testing are included in the category feasible. System analysis includes usability, functionality, efficiency, reliability, maintainability and portability. Testing usability shows the percentage of respondents approval 82.2% (feasible). The functionality test gets a value of 1 (feasible) and meets the security standard because there is no gap in SQL Injection and Cross-site Scripting (XSS). The efficiency test earned grade A and an average response time of 2.9 seconds from the YSlow and Page Speed standards. Testing reliability shows a value of 1 which means reliable. Tests maintainability shows MI 92.58 which means high. Portability testing shows the system can run on five different web browsers.

Keywords: dictionary, command, linux, virtualization, ISO 9126

PENDAHULUAN

SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta merupakan salah satu SMK yang berada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta menyelenggarakan beberapa program kompetensi keahlian, diantaranya yaitu Teknik Komputer dan Jaringan. Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) adalah kompetensi keahlian yang memiliki beberapa tujuan, antara lain menyiapkan peserta didik agar dapat menginstal perangkat jaringan berbasis lokal, perangkat jaringan berbasis luas (global), perangkat komputer personal beserta sistem

operasi dan aplikasi, juga merancang bangun dan mengadministrasi jaringan berbasis global. Beberapa kompetensi kejuruan tersebut, sebagian besar memiliki kesamaan yaitu menggunakan sistem operasi komputer berbasis *command line interface (CLI)* atau dikenal sebagai sistem operasi berbasis teks. Padahal, sebagian besar siswa selama ini lebih mengenal sistem operasi yang menggunakan tampilan untuk menjalankan perintah atau sering disebut sebagai sistem operasi berbasis *graphical user interface (GUI)*.

Sistem operasi berbasis CLI memerlukan keahlian khusus dalam mengoperasikannya karena perintah kepada sistem diberikan dalam

bentuk teks. Berdasarkan hasil wawancara kepada guru pengajar kompetensi Teknik Komputer dan Jaringan, diketahui bahwa sebagian besar siswa belum hafal perintah dasar sehingga kesulitan mengoperasikan sistem operasi berbasis CLI.

SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta menggunakan Linux/Debian dalam kegiatan pembelajarannya. Dalam menggunakan Linux/Debian berbasis CLI, siswa mengoperasikannya dengan mengetikkan perintah. Perintah-perintah tersebut sebenarnya telah terdokumentasi dengan baik dan lengkap oleh beberapa lembaga maupun komunitas pengembang Linux/Debian dan diikutsertakan dalam paket instalasi hanya saja menggunakan bahasa inggris. Beberapa kasus yang ditemukan, siswa salah paham dalam menerjemahkan dokumentasi. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara kepada siswa, yang sering ditemui adalah siswa ingin menjalankan suatu fungsi, namun belum tahu perintah apa yang disediakan oleh Linux/Debian. Sebagai contoh, siswa ingin membuat direktori baru, namun tidak tahu perintahnya dan bagaimana format penulisan yang digunakan.

Sistem operasi Linux/Debian yang digunakan siswa SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta dijalankan menggunakan aplikasi virtualisasi, yaitu virtualbox. Dari pengamatan di laboratorium komputer ketika KBM berlangsung, banyak siswa yang ragu menjalankan perintah di virtualisasi masing-masing, alasannya cukup sederhana, yaitu takut rusak karena perintah yang diketik masih terasa asing oleh siswa. Beberapa siswa membuat virtual lain sebagai tempat uji coba, namun hal ini tidak berlaku untuk keseluruhan siswa, karena hanya beberapa komputer yang spesifikasinya mampu membuat beberapa virtual dan dijalankan bersamaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut ditawarkan sebuah solusi, kamus perintah dasar Linux/Debian sekaligus virtualnya, sehingga pengguna tidak perlu menginstall Linux/Debian terlebih dahulu untuk mencoba perintah Linux/Debian. Untuk mengetahui kualitas perangkat lunak, digunakan standar ISO 9126 sebagai acuan pengujian perangkat lunak.

Sehingga diharapkan perangkat lunak yang dikembangkan layak untuk digunakan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dan menggunakan model pengembangan *waterfall*. Model *waterfall* terdiri dari analisis, desain, implementasi dan pengujian.

Pada penelitian ini, proses penelitian terdapat pada pengujian perangkat lunak, sedangkan pengembangan terletak pada analisis, desain dan implementasi. Dengan demikian, diharapkan penelitian dapat menghasilkan produk yang memenuhi kebutuhan pengguna.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 2 Yogyakarta pada bulan Juli 2017.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian aspek *usability* adalah 20 responden terdiri dari 2 guru dan 18 siswa kompetensi Teknik Komputer dan Jaringan. Pengujian aspek *functionality* dilakukan oleh satu guru kompetensi Teknik Komputer dan Jaringan SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta dan dua ahli rekayasa perangkat lunak. Subjek penelitian untuk aspek *functionality*, *efficiency*, *reliability*, *maintainability*, dan *portability* adalah kamus perintah dasar dan virtualisasi linux berbasis web.

Prosedur

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah *waterfall*. Tahapan pengembangan *waterfall* terdiri dari : (1) analisis; (2) desain; (3) implementasi dan (4) pengujian. Setelah kamus dikembangkan langkah selanjutnya adalah menganalisis kualitas sistem berdasarkan ISO 9126.

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Pengujian aspek *usability* menggunakan *Usefulness, Satisfaction and Ease of use* (USE

Questionnaire) dari Lund (2001). Pengujian aspek *functionality* menggunakan *test case* dan tool acunetic web vulnerability scanner. Pengujian *efficiency* menggunakan GT Metrix yang terdiri dari *Page Speed Insight* dan YSlow. Pengujian aspek *reliability* menggunakan WAPT. Pengujian *maintainability* menggunakan PHP-Metrics. Pengujian *portability* menggunakan lima *web browser*.

Teknik Analisis Data

Usability

Skala Likert digunakan untuk menganalisis data aspek *usability*. Hasil dari pengujian kemudian dihitung persentase kelayakan sistem menggunakan rumus :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh dari persentase kelayakan kemudian dimasukkan ke skala Likert lima level seperti pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Tingkat Kelayakan *Usability*

Persentase	Tingkat Kelayakan
Hasil $\leq 20\%$	Tidak layak
$20\% > \text{hasil} \geq 40\%$	Agak Tidak layak
$40\% > \text{hasil} \geq 60\%$	Diragukan
$60\% > \text{hasil} \geq 80\%$	Agak layak
Hasil $> 80\%$	Layak

Functionality

Pada aspek *Functionality* terdapat 3 subkategori yang diukur, yaitu *suitability*, *accuracy* dan *security*. *Metrics suitability* merupakan salah satu metrik external ISO 9126. Apabila hasil *suitability* (x) mendekati 1 ($0 \leq x \leq 1$) maka kualitas *suitability* semakin baik. Berikut adalah rumus metrik *suitability* (ISO 9126 : 2002):

$$X = \frac{A}{T}$$

A = Jumlah fungsi yang gagal.

B = Jumlah seluruh fungsi.

Metrics accuracy merupakan salah satu metrik external ISO 9126. Pada *metrics accuracy*, apabila hasil *accuracy* (x) mendekati 0 ($1 \leq x \leq 0$) maka kualitas *accuracy* semakin

baik. Berikut adalah rumus metrik *accuracy* (ISO 9126 : 2002):

$$X = \frac{A}{T}$$

X = Hasil *accuracy*

A = Jumlah kasus yang tidak sesuai dengan hasil yang diharapkan

T = Waktu operasi

Pada pengujian *security*, hasil pengujian keamanan menggunakan tool acunetix kemudian dianalisis. Menurut Chaudhari dan Vaidya (2014:1857), kerentanan yang paling populer dalam perangkat lunak berbasis web adalah *SQL Injection* dan *Cross Site Scripting (XSS)*.

Efficiency

Pada aspek *efficiency* terdapat 2 subkategori yang diukur, yaitu *time behaviour* dan *resource utilization*. Pada subkategori *time behaviour*, data yang didapat dari instrumen *time behaviour* akan dibandingkan dengan hubungan waktu respon website terhadap minat pengguna. Website dianggap efisien apabila waktu respon < 10 detik (Subraya, 2006). Sedangkan skor yang didapat dari hasil pengujian *resources utilization* dihitung rata-ratanya. Skor rata-rata berbanding lurus dengan tingkat performance sistem. Jadi semakin tinggi skor rata-ratanya, maka semakin baik pula tingkat *performance* sistem.

Reliability

Model Nelson digunakan untuk menganalisis data aspek *reliability*. Hasil dari pengujian *reliability* kemudian dibandingkan dengan standar telecordia GR 282. Penetapan standar Telcordia adalah apabila hasil perhitungan menunjukkan 95% dari *test case* yang dijalankan berhasil lolos maka sistem dikatakan *reliable*. Berikut perhitungan nilai *reliability* Model Nelson :

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

Keterangan :

R1 = *Reliability*

Ne = Jumlah input yang gagal

N = Jumlah seluruh input

Maintainability

Analisis kualitas *maintainability* dilakukan dengan mengamati hasil pengujian pada PHP-Metrics. Apabila nilai MI lebih dari 65 maka sistem memenuhi aspek *maintainability*.

Portability

Berdasarkan hasil pengujian dari instrumen *portability* apabila perangkat lunak yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat diakses dan berjalan normal di beberapa web browser, maka kamus perintah dasar dan virtualisasi linux memenuhi kualitas portabilitas perangkat lunak.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan kamus perintah dasar dan virtualisasi linux berbasis web terdiri dari :

Analisis

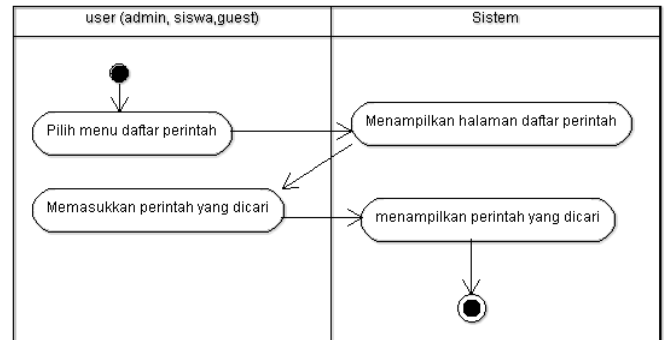
Tahap analisis dilakukan dengan mengamati, tanya jawab dan diskusi dengan Guru serta siswa kelas XI kompetensi Teknik Komputer dan Jaringan. Kebutuhan fungsi kamus perintah dasar dan virtualisasi linux berbasis web yang dikembangkan berbeda berdasarkan pengguna yang dibagi menjadi 3 yaitu admin, *student* dan *guest*.

Fungsi-fungsi yang dipakai admin yaitu dapat menggunakan mesin pencari, mengolah (menambah, mengubah dan menghapus) data perintah, mengolah (menambah, mengubah dan menghapus) data pengguna, menampilkan atau menyembunyikan tombol daftar, menampilkan atau menyembunyikan tombol hapus pengguna, mengolah (mengubah) data pribadi, mengolah (mengubah) data spesifikasi server dan virtual serta menggunakan mesin virtual. Fungsi-fungsi untuk pengguna *student* yaitu dapat menggunakan mesin pencari, mengolah (mengubah) data pribadi dan menggunakan mesin virtual. Sedangkan fungsi untuk pengguna *guest* yaitu dapat menggunakan mesin pencari dan mendaftar sebagai anggota.

Desain

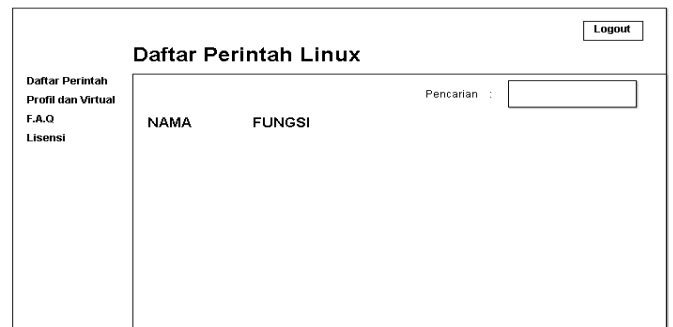
Tahap desain menghasilkan desain sistem yang digambarkan pada *Unified Modeling*

Language (UML) dan *user interface*. Pada gambar 1 menunjukkan desain UML cari perintah untuk pengguna admin, *student* maupun *guest*.



Gambar 1. Activity Diagram Cari Perintah

Gambar 2 adalah desain *user interface* tampil perintah untuk pengguna *student*, selain menu yang sama untuk pengguna *guest*, perbedaannya adalah terdapat menu profil dan virtual.



Gambar 2. Desain User Interface Tampil Perintah

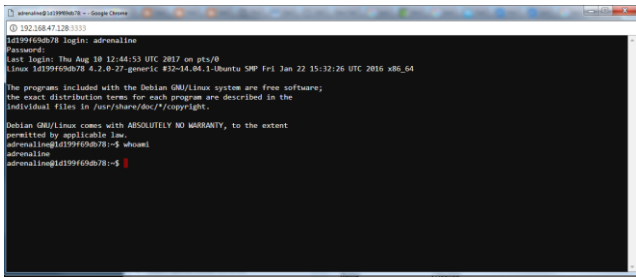
Implementasi

Tahap implementasi meliputi implementasi *database* dan *user interface*. Beberapa hasil implementasi *user interface* kamus perintah dasar dan virtualisasi linux berbasis linux diantaranya adalah *implementasi* halaman tampil perintah yang ditunjukkan pada gambar 3. Pada halaman ini tidak terdapat menu profil dan virtual karena halaman ini diakses oleh pengguna *guest*.



Gambar 3. Implementasi Halaman Tampil Perintah Dasar Linux

Gambar 4 menunjukkan implementasi virtualisasi, sebagai tempat untuk mencoba perintah dasar linux.



Gambar 4. Implementasi Virtualisasi

Pengujian

Dilakukan 3 pengujian yang dilakukan pada pengembangan kamus perintah dasar dan virtualisasi linux yaitu pengujian verifikasi, validasi dan kualitas sistem.

Pengujian Verifikasi

Pengujian terhadap 20 responden menghasilkan skor total 2464 dari 3000 skor yang diharapkan, maka persentase kelayakan sistem :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{2464}{3000} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = 82,2\%$$

Hasil persentase kelayakan sebesar 82.2%. Berdasarkan tingkat kelayakan *usability* pada tabel 1 82.2% masuk dalam kriteria layak.

Pengujian Validasi

Pengujian terhadap tiga responden menghasilkan *test case* sukses 94 dan *test case* gagal 0. Dari hasil *test case*, dapat diketahui nilai *suitability* (x) adalah :

$$X = 1 - \frac{A}{B}$$

$$X = 1 - \frac{0}{69}$$

$$X = 1$$

Dari hasil tersebut, diketahui nilai X = 1, sehingga sistem yang dikembangkan memenuhi aspek *suitability*.

Pengujian Kualitas Sistem

Pengujian Aspek *Functionality*

Pada pengujian aspek *functionality* terdapat 3 subkategori yang diuji, yaitu *security*, *accuracy* dan *suitability*. Namun pengujian *suitability* telah digunakan pada pengujian validasi, sehingga hanya perlu dilakukan pengujian pada aspek *security* dan *accuracy*.

Pengujian *Security*

Gambar 5 adalah hasil pengujian *security* menggunakan acunetix web vulnerability scanner:

Target	Scan Type	Schedule	Status	Vulnerabilities
http://tigahan.fandiff.com/	Cross-site Scripting Vulnerabilities	Last run on Aug 9, 2017 7:44:14 PM	Completed	0
http://tigahan.fandiff.com/	SQL Injection Vulnerabilities	Last run on Aug 9, 2017 3:02:37 PM	Completed	0

Gambar 51. Hasil Pengujian *Security*

Dari hasil tersebut, pada kolom *vulnerabilities* menunjukkan angka 0 pada tingkat kerentanan SQL *Injection* dan *Cross-site Scripting Vulnerabilities* yang artinya sistem tidak memiliki kerentanan pada SQL *Injection* dan *Cross-site Scripting Vulnerabilities* (XSS).

Pengujian *Accuracy*

Dari hasil *test case*, dapat diketahui nilai *accuracy* (x) adalah :

$$X = \frac{A}{T}$$

$$X = \frac{0}{300}$$

$$X = 0$$

Dari hasil tersebut , diketahui nilai X = 0, sehingga sistem yang dikembangkan memenuhi aspek *accuracy*.

Pengujian *Efficiency*

Pengujian aspek *efficiency* menggunakan GTmetrix. Tabel 2 adalah rekapitulasi hasil pengujian *efficiency* :

Tabel 21. Hasil Pengujian *Efficiency*

Halaman	Page speed	Yslow Grade/Score	Loadtime (detik)
Daftar	A	A/94	3,0
Login	A	A/94	2,5
Dashboard	A	A/95	3,1
Command	A	A/95	3,0
User	A	A/95	3,1
VC	A	A/95	3,1
F.A.Q	A	A/95	3,0
Lisensi	A	A/95	3,1
Jumlah		758	23.9

Dari data tersebut dapat diketahui rata-rata *respon time* dan rata-rata skor *grade* adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata } \textit{respon time} &= \frac{\text{jumlah total waktu}}{\text{jumlah halaman}} \\ &= \frac{23,9}{8} \\ &= 2,9 \text{ detik} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata - rata} &= \frac{\text{Skor Total}}{\text{Jumlah halaman}} \\ &= \frac{758}{8} \\ &= 94,75 \end{aligned}$$

Menurut Subraya (2006 : 7), *website* dianggap efisien jika waktu respon <10 detik. Dari hasil penghitungan diketahui bahwa nilai rata-rata respon time sebesar 2,9 detik, sehingga sistem memenuhi *time behavior* dari karakteristik *efficiency*.

Skor rata-rata berdasarkan Yslow Ruleset Matrix, jika mendapat skor 94,75 maka mendapat *grade* A. Hal ini berarti sistem yang dikembangkan memenuhi subkarakteristik *resource behaviour* dari karakteristik *efficiency*

Pengujian Aspek Reliability

Pada tabel 3 berikut ini adalah rekapitulasi hasil pengujian *reliability* menggunakan WAPT.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian *Reliability*

Aspek	Sukses	Gagal
Session	171	0
Pages	371	0
Hits	371	0
Jumlah	913	0

Dari hasil tersebut kemudian dianalisis menggunakan Model Nelson :

$$\begin{aligned} R1 &= 1 - \frac{Ne}{N} \\ R1 &= 1 - \frac{0}{913} \\ R1 &= 1 \end{aligned}$$

Ne = jumlah gagal yaitu 0

N = jumlah keseluruhan yaitu 913

Dari hasil tersebut, diketahui hasil reliabilitas sistem mendapatkan nilai 1. Nilai 1 berarti persentase *reliability* sistem adalah 100%,

sehingga sistem dikatakan *reliable*. Hal tersebut sesuai standar Telcordia GR 282 yang menetapkan bahwa sebuah sistem dikatakan *reliable* apabila 95% dari *test case* berhasil lolos.

Pengujian Aspek Maintainability

Pengujian *maintainability* menggunakan PHPMetrics, menghasilkan nilai MI 92,58 seperti gambar 6 di bawah ini :

Name	loc	lloc	CommW	Length	Volume	Vocabulary	Eff.	MI
(4)	72821	10893	32.89	102936	3001.45	64.38	192749.27	92.58

Gambar 6. Hasil Pengujian *Maintainability*

Berdasarkan hasil pengujian *maintainability* pada gambar 6, dapat disimpulkan bahwa sistem perintah dasar dan virtualisasi linux pada penelitian ini memenuhi aspek *maintainability*.

Pengujian Aspek Portability

Sistem dapat berjalan normal pada web browser Google chrome, Mozilla Firefox, Safari, Opera dan Internet Explorer. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem memenuhi aspek *portability*.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan bahwa kamus perintah dasar dan virtualisasi linux sebagai media pembelajaran berbasis web dapat digunakan untuk mencari, menambah, mengedit dan menghapus perintah dasar linux sesuai kebutuhan siswa dan guru, sedangkan virtualisasi dapat digunakan untuk mengeksplorasi perintah dasar linux/debian tanpa harus melakukan proses instalasi. Kamus perintah dasar dan virtualisasi linux telah memenuhi kualitas kelayakan berdasarkan ISO 9126. Hasil pengujian aspek *usability* menunjukkan persentase persetujuan responden adalah 82,2% (Layak). Hasil pengujian aspek *functionality* sistem mendapat nilai 1 yang artinya layak dan memenuhi standar keamanan ditunjukkan dengan tidak ditemukan celah pada *SQL Injection* dan *Cross-site Scripting* (XSS). Pengujian aspek

efficiency mendapatkan grade A dan rata-rata waktu respon 2,9 detik dari standar YSlow dan Page Speed. Hasil pengujian aspek *reliability* menunjukkan nilai 1 yang artinya *reliable*. Hasil pengujian *maintainability* menunjukkan nilai MI 92,58 yang artinya tinggi. Hasil pengujian aspek *portability* menunjukkan sistem dapat berjalan dilima *web browser* berbeda.

Saran

Mengingat penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan, disarankan beberapa hal untuk pengembangan, antara lain penambahan fitur yang lebih beragam sehingga dapat memenuhi kebutuhan sekolah yang lain diwaktu mendatang dan *tools* yang digunakan dalam pengujian lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

Chaudhari, G.R., Prof. Madhav V. Vaidya .
(2014). *A Survey on Security and Vulnerabilities of Web Application*. (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information

Technologies Vol. 5 (2) , 2014, 1856-1860

ISO/IEC JTC1 /SC7. (2002). *Software engineering –Product quality – Part 3: Internal metrics*. Diakses dari [http://lesmaeili.persianging.com/SE2/ISO9126/+9126-](http://lesmaeili.persianging.com/SE2/ISO9126/+9126-2%20Standard.doc/download)

2%20Standard.doc/download. Pada tanggal 20 April 2017, Jam 14.00 WIB.

Lepine, J-F. (2015). *Php Metrics*. Diakses dari <http://www.phpmetrics.org> pada tanggal 3 Juli 2017, Jam 18.00 WIB

Lund, Arnold. (2001). *Measuring Usability with the USE Questionnaire*. Diakses dari <http://hcibib.org/search:quest=U.lund.2001> pada tanggal 1 Juli 2017, Jam 23:00 WIB

Subraya, B.M. (2006). *Integrated Approach to Web Performance Testing: A Practitioner's Guide*. Diakses dari <http://books.google.co.id/books?id=eVW9AQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>. pada tanggal 21 April 2017, Jam 22.00 WIB.

Mengetahui,
Penguji Utama,



Nuryake Fajaryati, M.Pd.
NIP. 19840131 2014042 002

Yogyakarta, September 2017

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Adi Dewanto, M.Kom.
NIP. 19721228 200501 1 001