

# ANALISIS KUALITAS DAN PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB MENGUNAKAN STANDARD ISO 9126

**Tika Novita Sari**

Universitas Gadjah Mada  
e-mail: tikansari@gmail.com

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat sistem informasi akademik SMK Negeri 2 Depok Sleman berbasis web serta mengetahui kualitas perangkat lunak yang dikembangkan berdasarkan ISO 9126. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dan model pengembangan *Waterfall*. Model pengembangan *waterfall* yaitu analisis kebutuhan, desain, implementasi, dan pengujian. Pengujian perangkat lunak dilakukan berdasarkan *Web Quality Evaluation Method (WebQEM)*, dengan aspek: *functionality*, *efficiency*, *reliability*, dan *usability*. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) Sistem Informasi Akademik SMK Negeri 2 Depok Sleman dikembangkan menggunakan framework *Codeigniter* dengan fitur: manajemen admin, manajemen guru, manajemen wali kelas, dan siswa (rapor); dan (2) hasil pengujian sistem informasi akademik diperoleh nilai *functionality* sebesar 1 (Baik), pengujian *efficiency* diperoleh nilai 96% dengan *YSlow* dan 94% dengan *Page Speed (Grade A)* dan waktu respon sebesar 3,33 detik (Diterima), pengujian *reliability* diperoleh tingkat *reliability* 99,5% (Memenuhi), dan pengujian *usability* sebesar 74,33% (Tinggi) dan nilai *Apha-Cronbach* 0,872 (Baik). Berdasarkan hasil analisis kualitas dengan *WebQEM* tersebut maka sistem informasi akademik yang dikembangkan layak untuk digunakan.

**Kata kunci:** Kualitas Perangkat Lunak, Sistem Informasi Akademik, Web, ISO 9126, WebQEM

## ABSTRACT

The aims of the research are being able to design and develop web-based academic information system of SMKN 2 Depok, and knowing the quality of the software developed based on ISO 9126. The methods of this research are *Research and Development (R&D)* and *Waterfall development model*, these are need analysis, design, implementation (coding); and testing. Testing of software is done based on *Web Quality Evaluation Method (WebQEM)*, these aspect are: *functionality*, *efficiency*, *reliability*, and *usability*. The results of this research are: (1) Academic information system of SMK Negeri 2 Depok Sleman developed using *Codeigniter framework* supported by features: admin management, teacher management, and student (report); and (2) the value of *functionality* is 1 (Good), 96% for *efficiency test* using *YSlow* and 94% by *PageSpeed (Grade A)* and load time is 3,33 second (Accepted), *reliability test* is 99,5% (Appropriate), and *usability test* is 74,33% (High) followed by 0,872 for *Alpha-Cronbach (Good)*.

**Keywords:** Software Quality, Academic Information System, Web, ISO 9126

## I. PENDAHULUAN

Mutu sebuah sekolah dapat dilihat dari tertibnya administrasi dan pelayanan. Salah satu bentuk tertib administrasi adalah adanya mekanisme kerja yang efektif dan efisien, baik secara vertikal maupun horizontal [1]. Menurut [2], salah satu ciri-ciri sekolah yang bermutu adalah berfokus pada pelanggan, baik pelanggan internal maupun eksternal. Ciri-ciri mutu sekolah lainnya adalah nilai moral tinggi, hasil ujian tinggi, penerapan teknologi terbaru, pemimpin yang kuat, perhatian terhadap siswa, serta dukungan orang tua dan masyarakat.

Peneliti telah melakukan survey di SMK Negeri 2 Depok Sleman yaitu dengan narasumber Bapak Sugiarto, S.T., pada tanggal 20 November 2013 yang merupakan staff ahli wakil kepala sekolah bidang kurikulum. Saat ini SMK Negeri 2 Depok Sleman sedang meningkatkan pelayanan administrasi sekolah. Sarana dan prasarana di sekolah ini cukup lengkap, salah satunya adalah fasilitas internet. Namun, dalam menyampaikan informasi kepada guru, siswa, wali kelas, karyawan, maupun wali murid sekolah ini masih menggunakan media lisan dan tulisan (kertas). Kendala yang dihadapi dengan cara tersebut adalah harus menyiapkan koordinasi antara guru dan wali kelas sehingga memerlukan waktu lama. Informasi yang cepat berubah membuat sekolah ini harus berulang-ulang mengadakan koordinasi dan perubahan informasi.

Proses pengelolaan nilai akademik di SMK Negeri 2 Depok Sleman dapat dikatakan cukup rumit. Pertama, guru pengampu mengolah nilai siswa yang diampunya kemudian diserahkan kepada bagian kurikulum. Selanjutnya bagian kurikulum menyerahkan berkas tersebut kepada wali kelas. Wali kelas memasukkan nilai dalam rapor, dan menyerahkan kembali kepada bagian kurikulum. Proses tersebut rumit dan membutuhkan waktu lama.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan sebuah sistem informasi untuk mengelola nilai akademik siswa yang diuji kualitasnya. Sistem yang diusulkan diuji dengan standar ISO 9126 yang telah diidentifikasi oleh [3] dalam WebQEM meliputi *functionality*, *efficiency*, *reliability*, dan *usability*. ISO 9126 dipilih karena merupakan standar kualitas internasional yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui proses perancangan dan pembuatan perangkat lunak sistem informasi akademik dan mengetahui kualitas perangkat lunak yang dikembangkan berdasarkan standar ISO 9126. Sistem ini diharapkan dapat bermanfaat untuk pengguna yaitu guru dan siswa serta peneliti untuk memahami lebih jauh tentang teknologi informasi.

## II. METODE

### A. ISO 9126

International Organization for Standardization (ISO) dalam ISO Standard 9126 telah mengusulkan beberapa karakteristik untuk melakukan pengujian terhadap kualitas sebuah perangkat lunak. ISO-9126 [4] mengidentifikasi enam karakteristik sebuah perangkat lunak dikatakan berkualitas yaitu: *functionality*, *reliability*, *usability*, *efficiency*, *maintainability*, dan *portability* yang ditunjukkan pada Tabel I.

TABEL I  
KARAKTERISTIK DAN SUB-KARAKTERISTIK ISO 9126 [5]

Karakteristik	Sub-Karakteristik
Functionality	<i>suitability, accuracy, interoperability, security</i>
Reliability	<i>maturity, fault tolerance, recoverability</i>
Usability	<i>understandability, learnability, operability, attractiveness</i>
Efficiency	<i>time behavior, resource utilization</i>
Maintainability	<i>analyzability, changeability, stability</i>
Portability	<i>daptability, installability, co-existence, replacability</i>

Dalam Web Quality Evaluation Method (WebQEM) [3] mengusulkan beberapa karakteristik untuk melakukan pengujian terhadap aplikasi web. Olsina mengidentifikasi empat karakteristik dari sisi pengguna yaitu *functionality*, *efficiency*, *reliability*, dan *usability*. Alasan mengidentifikasi keempat karakteristik tersebut karena dalam bidang akademik orientasi penting adalah pengguna (siswa, guru, dsb). Setiap aspek dapat diukur menggunakan metode pengukuran yang berbeda [6].

### B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (*research and development*) yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut [7]. Model pengembangan yang digunakan adalah model proses *waterfall*. Model proses *waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun suatu perangkat lunak [8]. Gambar 1 merupakan tahapan-tahapan dalam model *waterfall* [9]:



Gambar 1. Model Waterfall

### C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 8 November 2013 hingga 14 Maret 2014. Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Depok Sleman.

### D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa dan guru (*usability*), ahli pemrograman (*functionality*), dan dokumentasi (*efficiency* dan *reliability*).

### E. Prosedur

#### 1) Analisis Kebutuhan

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan identifikasi kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam perancangan sistem informasi akademik. Kemudian dibuat daftar permintaan atau kebutuhan pengguna (*user requirement list*) yang perlu dikembangkan dalam sistem informasi akademik ini.

#### 2) Desain

Desain yang dibuat dalam penelitian ini adalah desain UML (*use case diagram, activity diagram, class diagram, sequence diagram*), desain *database*, dan desain *interface*.

#### 3) Implementasi

Implementasi dilakukan dengan menggunakan *framework* Codeigniter dan *database* MySQL.

4) *Pengujian*

Dalam *Web Quality Evaluation Method* (WebQEM) [3] mengusulkan beberapa karakteristik untuk melakukan pengujian terhadap aplikasi web. Olsina mengidentifikasi empat karakteristik yaitu *functionality*, *efficiency*, *reliability*, dan *usability*. Pengujian yang dilakukan adalah *functionality*, *efficiency*, *reliability*, dan *usability* seperti yang telah diidentifikasi untuk aplikasi web dalam WebQEM (*Web Quality Evaluation Model*).

F. *Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data*

1) *Functionality*

Aspek *functionality* diuji ahli pemrograman (*programmer/ developer*) dengan menggunakan kuisioner sesuai dengan fungsi pada *user requirement list*. Sehingga, dapat diketahui fungsi fungsi yang berjalan dan tidak berjalan (*error*).

2) *Efficiency*

Pengujian ini menggunakan alat ukur YSlow yang dikembangkan oleh Yahoo Developer Network dan Page Speed yang dikembangkan oleh Google Developer untuk mengukur performa efisiensi sebuah halaman website. Performa yang akan diukur adalah besarnya bytes data dokumen, jumlah HTTP request, minifikasi, kompresi GZIP, dan score / grade akhir.

3) *Reliability*

Aspek *reliability* diuji menggunakan pengujian stress testing. *Stress testing* adalah salah satu jenis pengujian sistem (*system testing*). *Stress testing* menjalankan sebuah sistem dengan sumber daya jumlah, frekuensi atau *volume* yang abnormal [8]. Pengujian ini dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan software *Web Application Load, Stress and Performance Testing* yang meliputi beberapa parameter pada *error report* yang ada dalam software tersebut: *Failed Session, Failed Hits, dan Failed Pages*.

4) *Usability*

Aspek *usability* diukur menggunakan kuisioner. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen *Usefulness, Satisfaction, and Ease of use (USE) Questionnaire* yang dikembangkan oleh STC Usability and User Experience Community [10]. Kuisioner *usability* ini menggunakan 5 poin skala Likert positif [11].

G. *Teknik Analisis Data*

Data yang didapatkan dari setiap instrumen akan dihitung rata-rata menggunakan rumus (1).

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \tag{1}$$

Dimana:

- $\bar{x}$  = skor rata-rata
- $x$  = skor total item
- $n$  = jumlah item

Sedangkan untuk menghitung skor persentase kelayakan menggunakan rumus (2).

$$\text{Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \tag{2}$$

Setelah mendapatkan hasil berupa nilai kuantitatif dari perhitungan sebelumnya, kemudian nilai dikonversi menjadi nilai kualitatif berskala 5 dengan skala Likert. Konversi persentase ke pernyataan seperti dalam Tabel II berikut [12]:

TABEL 1  
PENYESUAIAN INTERPRETASI LIKERT

No	Persentase	Interpretasi
1	0% - 20%	Rendah Sekali
2	21% - 40%	Rendah
3	41% - 60%	Cukup Tinggi
4	61% - 80%	Tinggi
5	81% - 100%	Sangat Tinggi

1) *Functionality*

Pengukuran *functionality* dilakukan oleh ahli pemrograman (*programmer/ developer*) dengan rumus (3).

$$X = 1 - \frac{A}{B} \tag{3}$$

Dimana:

- $X$  = *functionality*
- $A$  = jumlah total fungsi yang tidak valid

$B$  = jumlah seluruh fungsi

Berdasar rumus (3) tersebut, *functionality* dikatakan baik jika  $X$  mendekati 1 ( $0 \leq X \leq 1$ ).

2) *Efficiency*

Pengujian faktor *efficiency* akan dilakukan menggunakan parameter dasar yang dikemukakan oleh Yahoo Developer Network dan untuk Page Speed menggunakan parameter yang direkomendasikan oleh Google Developer. Setelah mendapat score dari hasil pengujian maka dihitung persentase dengan rumus persentase dan interpretasi sesuai rekomendasi Yahoo Developer Network ditunjukkan pada Tabel III.

TABEL 2  
ANALISIS DATA PENGUJIAN EFFICIENCY BERDASARKAN GRADE

No.	Score	Grade
1.	90 - 100	A
2.	80 - 89	B
3.	70 - 79	C
4.	< 69	D

Batas waktu untuk menjaga perhatian pengguna dapat menunggu *load* dari halaman web adalah 10 detik [13]. Sedangkan menurut [14] waktu terbaik untuk *load* halaman website adalah kurang dari 3 detik, untuk waktu tunggu yang dapat diterima kurang dari 10 detik.

3) *Reliability*

Berikut adalah rumus untuk menghitung *reliability* menurut model Nelson [15]:

$$R = \frac{n-f}{n} = 1 - \frac{f}{n} = 1 - r \tag{4}$$

Dimana,

$R$  = *Reliability*

$f$  = Total *failure*

$n$  = Total *test case (workload unit)*

$r$  = *Error rate*

Menurut Standar Telcordia yang dikutip oleh Asthana, keberhasilan reliabilitas perangkat lunak adalah 95% atau 0.95 [16].

4) *Usability*

Pengujian faktor *usability* diujikan menggunakan kuisioner. Kuisioner akan dibagikan kepada 30 responden sebagai pengguna yang terdiri dari siswa dan guru. Menurut Nielsen untuk penelitian kuantitatif jumlah responden untuk menguji faktor *usability* minimal 20 orang [17]. Skala yang digunakan dalam pengujian faktor *usability* menggunakan skala Likert sehingga nanti dapat disimpulkan mengenai kelayakan perangkat lunak dari sisi pengguna.

Perhitungan *Alpha Cronbach* dihitung menggunakan perangkat lunak SPSS dengan interpretasi nilai reliabilitas *Alpha Cronbach* ditunjukkan pada Tabel IV [18].

TABEL 3  
INTERPRETASI ALPHA CRONBACH

No.	Nilai R	Interpretasi
1.	$R > 0.9$	<i>Excellent</i>
2.	$0.9 > R > 0.8$	<i>Good</i>
3.	$0.8 > R > 0.7$	<i>Acceptable</i>
4.	$0.7 > R > 0.6$	<i>Questionable</i>
5.	$0.6 > R > 0.5$	<i>Poor</i>
6.	$R < 0.5$	<i>Unacceptable</i>

III. HASIL

A. *Analisis Kebutuhan*

Beberapa fungsi minimal yang dibutuhkan antara lain:

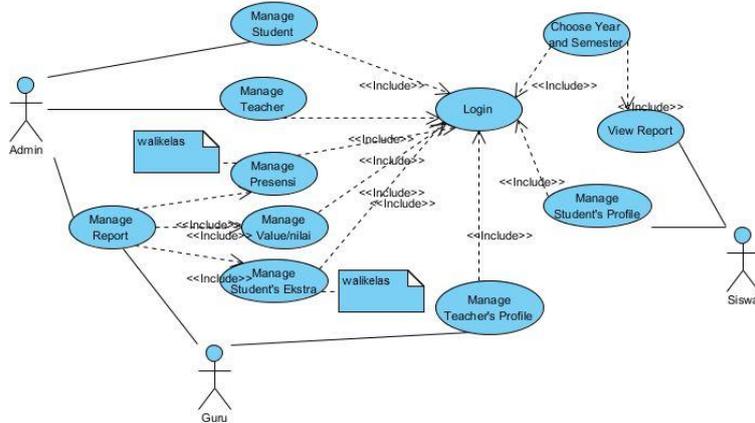
- 1) Guru dan siswa didaftarkan oleh admin.
- 2) Guru dapat menambah data nilai akademik siswa sesuai mata pelajaran yang diampu pada semester tertentu.
- 3) Guru yang juga sebagai wali kelas dapat menambah nilai akademik siswa sesuai mata pelajaran yang diampu pada tahun ajaran dan semester tertentu dan dapat memasukkan presensi serta ekstrakurikuler yang diikuti siswa.
- 4) Guru dan siswa dapat melihat profil masing-masing.
- 5) Guru dan siswa dapat mengubah profil masing-masing.
- 6) Admin dapat menambah, mengubah, menghapus, mengunduh, mengunggah, mencari, dan mencetak data.

**B. Desain**

Desain yang dilakukan adalah:

1) Use Case Diagram

Use case diagram sistem secara keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 2.

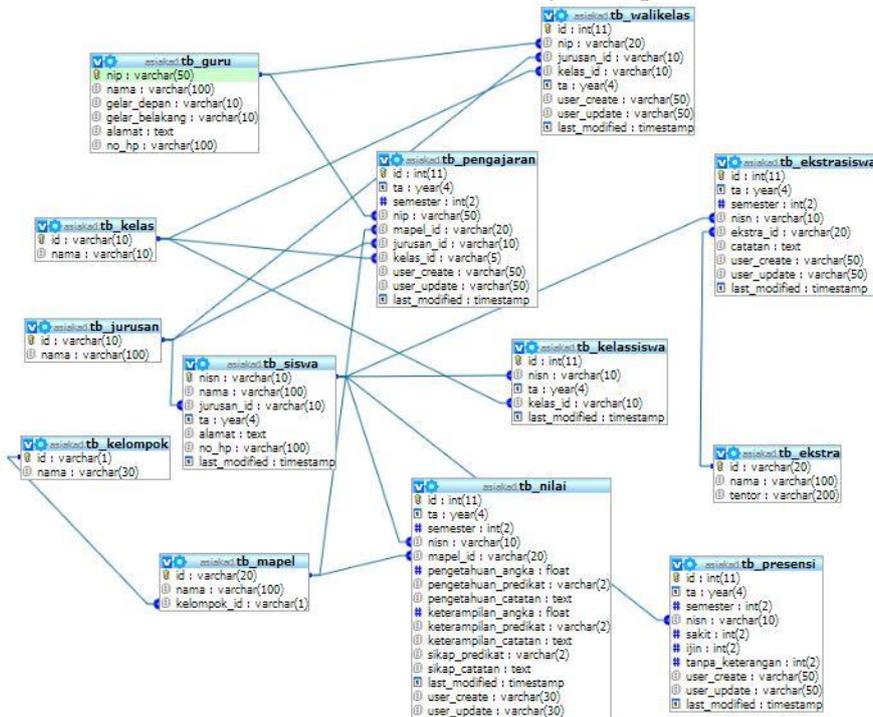


Gambar 2. Use Case Diagram Sistem

Use case diagram menggambarkan semua aktor dengan skenario masing-masing.

2) Desain Basis Data

Perancangan basis data untuk sistem informasi akademik ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perancangan Basis Data

**C. Implementasi**

Implementasi fungsi dilakukan menggunakan *framework* Codeigniter. Implementasi fungsi untuk sistem informasi akademik ditunjukkan pada Gambar 4.

**IV. PEMBAHASAN**

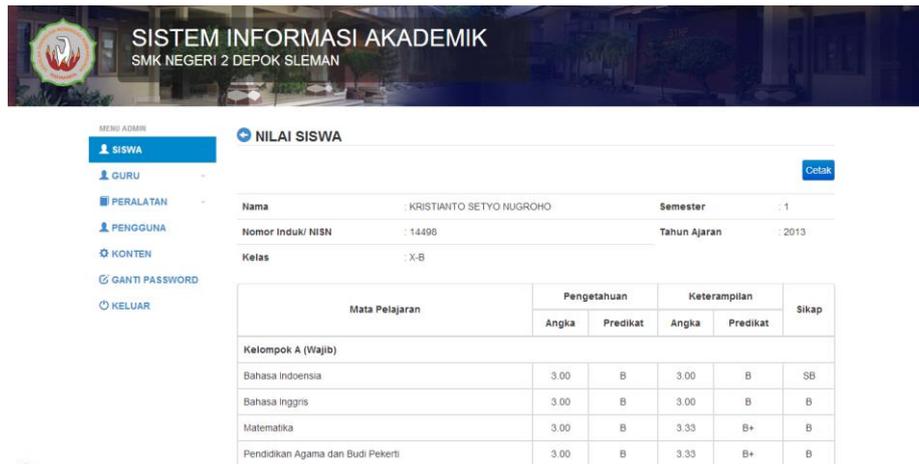
Hasil pengujian dari sistem informasi akademik adalah sebagai berikut:

1) Functionality

$$X = 1 - \frac{A}{B} = 1 - \frac{0}{166} = 1 \tag{5}$$

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian *functionality*, didapatkan nilai *functionality* sebesar 1. Dari skor tingkat *functionality* tersebut maka kualitas perangkat lunak dari sisi *functionality* dapat dikatakan ‘Baik’ sesuai interpretasi dari ISO 9126 yaitu nilai yang baik adalah nilai yang mendekati 1. Dari hasil tersebut maka Sistem

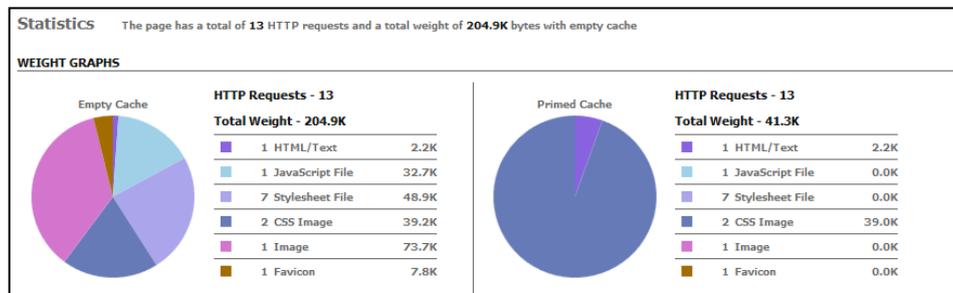
Informasi Akademik SMK Negeri 2 Depok Sleman layak digunakan untuk mendukung pengelolaan akademik siswa karena sistem tersebut telah lolos dalam uji *functionality*.



Gambar 4. Implementasi Halaman Rapor

2) *Efficiency*

Gambar 5 merupakan salah satu *capture* hasil pengujian *efficiency* menggunakan Yslow.



Gambar 5. Statistik Pengujian *Efficiency* Halaman *Login*

Berdasarkan analisis dan perhitungan pengujian *efficiency* maka diperoleh persentase 96% (Grade A) dengan alat ukur YSlow dan 94% (Grade A) dengan alat ukur Page Speed. Pengujian menggunakan alat ukur YSlow maupun Page Speed menunjukkan hasil yang sama yaitu mendapatkan Grade A, sehingga dapat dikatakan perangkat lunak memiliki nilai *efficiency* tinggi. Dari *score* yang didapat maka kualitas perangkat lunak yang dikembangkan dari sisi *efficiency* mendapatkan ‘Grade A’ jika disesuaikan dengan aturan yang direkomendasikan oleh Yahoo Developer Network.

Berdasarkan analisis dan perhitungan maka diperoleh rata-rata waktu tunggu (*load time*) untuk tiap halaman web, dimana dengan kecepatan modem 37.1 kB/s rata-ratanya adalah 3.33 detik dan dengan kecepatan modem 67.72 kB/s rata-ratanya adalah 1.043 detik. Berdasarkan data tersebut maka waktu tunggu dapat dikatakan ‘Diterima’ dengan menggunakan interpretasi yang direkomendasikan oleh Microsoft maupun Nielsen.

TABEL 4  
HASIL PENGUJIAN STRESS TESTING

Profile	Successful sessions	Failed sessions	Successful pages	Failed pages	Successful hits	Failed hits
Siswa	308	4	4066	4	8841	13
Guru	0	54	638	0	1433	5
Total	308	58	4704	4	10274	18

3) *Reliability*

Pengujian *reliability* dilakukan menggunakan perangkat lunak WAPT versi 8.1. Pengujian tersebut menggunakan 20 *user* simultan dengan waktu percobaan selama 60 menit. Hasil yang didapat adalah total *test case* yang diakses adalah 15289 dan total kegagalan yang terdeteksi yaitu 80 kegagalan. Hasil menunjukkan bahwa didapatkan nilai *reliability* adalah 99,5% sehingga dapat dikatakan ‘Memenuhi’ kriteria standar *reliability* yang ditetapkan dalam standar Telcordia. Dari hasil tersebut maka Sistem Informasi Akademik SMK Negeri 2 Depok Sleman layak digunakan untuk mendukung pengelolaan akademik siswa karena sistem tersebut telah lolos dalam uji *reliability*.

Tabel V merupakan hasil pengujian Stress Testing pada sistem informasi akademik yang dikembangkan.

#### 4) Usability

Berdasarkan perhitungan tersebut maka diperoleh persentase 74,33% dari pengujian *usability*. Dari skor tersebut, sesuai dengan interpretasi skala Likert, maka dapat dikatakan perangkat lunak ini “Tinggi” dari sisi *usability*. Dari hasil tersebut maka Sistem Informasi Akademik SMK Negeri 2 Depok Sleman layak digunakan untuk mendukung pengelolaan akademik siswa karena sistem tersebut telah lolos dalam uji *usability*. Instrumen yang digunakan yaitu *USE Questionnaire* juga dapat dikatakan ‘Baik’ karena memiliki nilai Alpha Cronbach 0.872.

### V. SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Sistem Informasi Akademik SMK Negeri 2 Depok Sleman dikembangkan menggunakan *framework* Codeigniter dan berdasarkan model pengembangan Waterfall yaitu, 1) Analisis kebutuhan; 2) Desain; 3) Implementasi; dan 4) Pengujian. Sistem ini menerapkan Kurikulum 2013 dengan fitur: manajemen admin, manajemen guru, manajemen wali kelas, dan siswa (2) Kualitas perangkat lunak diuji melalui beberapa aspek yaitu *functionality*, *efficiency*, *reliability*, dan *usability*. Dalam aspek *functionality*, sistem ini mendapatkan nilai *functionality* adalah 1 (baik). Dalam aspek *efficiency*, sistem ini memperoleh tingkat kelayakan sebesar 94% dengan YSlow dan 96% dengan Page Speed (Grade A) serta waktu tunggu sebesar 3,33 detik (Diterima). Dalam aspek *reliability*, sistem ini mendapatkan nilai *reliability* 99,5% (memenuhi). Dalam aspek *usability*, sistem ini memperoleh persentase 74,33% (Tinggi) dan nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,872 (baik).

#### B. Saran

Berdasarkan keterbatasan produk maupun waktu, maka penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang sebagai berikut: (1) Pengembangan perangkat lunak jika kurikulum berubah. (2) Autentifikasi pengguna yang lebih beragam, dan (3) Teknik pengujian yang lebih beragam dan mengungkap kualitas perangkat lunak khususnya untuk sistem informasi akademik.

### REFERENSI

- [1] Danim, S., *Otonomi manajemen sekolah*, Alfabeta, Bandung, 2010.
- [2] Sallis, E., *Total quality management in education*, Stylus Publishing Inc., US, 2005.
- [3] Olsina, L., Godoy, D., & Lafuente, G. J., *Specifying quality characteristics and attributes for websites*, 2003.
- [4] ISO/IEC, *Software engineering: product quality - part 2 - external metric*, Canada: International technical report, 2001.
- [5] ISO/IEC, *International standard ISO/IEC 9126*, Switzerland: Joint Technical Committee, 1991.
- [6] Martin, M., & Olsina, L., “Towards an ontology for software metrics and indicators as the foundation for a cataloging web system”, *Proceedings of the First Latin American Web Congress*, America: IEEE Computer Society, 2003.
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*, Bandung: Alfabeta, 2010.
- [8] Pressman, R. S., *Software engineering a practitioner's approach*, New York: McGraw-Hill, 2010.
- [9] Pressman, R. S., *Software engineering: a practitioner's approach*, New York: Thomas Casson, 2001.
- [10] Lund, A. M., “Measuring Usability with the USE Questionnaire”, 2014, [Online]. Tersedia: [http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110\\_measuring\\_with\\_use.html](http://www.stcsig.org/usability/newsletter/0110_measuring_with_use.html)
- [11] Muderedzwa, M., & Nyakwende, E., “The Effectiveness of Online Employment Background Screening Systems”, *African Journal of Business Management* Vol. 4(17), hal. 3599, Mmabatho, 2010.
- [12] Riduwan, & Akdon, “Rumus dan Data dalam Analisis Statistika”, Bandung: Alfabeta, 2008.
- [13] Nielsen, J., “Website Response Times”, Nielsen Norman Group, 2014. [Online]. Tersedia: <http://www.nngroup.com/articles/website-response-times/>
- [14] Meier, J. D., Farre, C., Bansode, P., Barber, S., & Rea, D., “Quantifying End-User Response Time Goals”, Microsoft Developer Network. [Online]. Tersedia: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb924365.aspx>
- [15] Tian, J., “Evaluating Web Software Reliability Based on Workload and Failure Data Extracted from Server Logs”, *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, hal. 754, 2004.
- [16] Asthana, A., & Olivieri, J., “Quantifying Software Reliability and Readiness. Communications Quality and Reliability”, IEEE International Workshop Technical Committee on Westford: IEEE, 2009.
- [17] Nielsen, J., “How Many Test Users in a Usability Study”, Nielsen Norman Group, 2014. [Online]. Tersedia: <http://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>
- [18] Gliem, J. A., & Gliem, R. R., “Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach’s Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales”, *Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, hal. 82, 2003.