

## PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI E-RAPOR KURIKULUM 2013 BERBASIS WEB

### DEVELOPMENT OF WEB-BASED "E-RAPOR KURIKULUM 2013" INFORMATION SYSTEM ACADEMIC REPORT

Oleh: Muhammad Hafidh Al Hakim, Universitas Negeri Yogyakarta, Email: hafidh.m08@gmail.com

#### Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu: 1) mengembangkan sistem informasi pengelolaan nilai rapor berbasis *web*; 2) menguji kualitas sistem informasi pengelolaan nilai rapor berbasis *web* pada karakteristik *usability*, *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, dan *maintainability*. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan spiral yang terdiri dari 5 kegiatan, yaitu *communication*, *planning*, *modeling*, *construction*, dan *deployment*. Hasil penelitian ini yaitu: 1) sistem informasi *e-rapor* Kurikulum 2013 berbasis *web* dengan 3 pengguna yaitu *admin*, guru, dan siswa; 2) pengujian *usability* mendapatkan nilai 88,7%, pengujian *functional suitability* mendapat nilai *feature completeness* sebesar 1, pengujian *reliability* mendapat nilai 99,55%, pengujian *performance efficiency* mendapatkan *loaded time* 2,0 detik, dan pengujian *maintainability* mendapatkan *maintainability index* 91,17.

Kata kunci: Sistem Informasi, Rapor, *Web*, Spiral

#### Abstract

*The purpose of this research are: 1) to develop a web-based academic report management system; 2) to test the quality of web-based academic report management system on the characteristics of usability, functional suitability, reliability, performance efficiency, and maintainability. The methodology used is Research and Development (R & D) with a spiral model which consist of 5 activities, namely communication, planning, modeling, construction, and deployment. The results of this research are: 1) web-based "e-rapor kurikulum 2013" information system academic report with 3 users, administrator, teacher, and student; 2) usability test get score 88.7%, functional suitability test get feature completeness value of 1, reliability test get score 99.55%, performance efficiency test get 2.0 seconds loaded time, and maintainability test get maintainability index 91.17.*

*Keyword: Information System, Report, Web, Spiral*

## PENDAHULUAN

Perubahan kurikulum dalam dunia pendidikan berdampak pada perubahan penilaian siswa yang mengakibatkan berubahnya proses penilaian dan pengelolaan rapor siswa. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang saat ini diterapkan di Indonesia, namun masih ada beberapa sekolah yang menggunakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Penilaian siswa dilakukan baik di dalam maupun di luar kelas yang berupa nilai pengetahuan, nilai keterampilan, dan nilai sikap.

Salah satu sekolah yang menerapkan Kurikulum 2013 adalah SMK Negeri 1 Pundong, Bantul. Proses pengelolaan nilai rapor di SMK Negeri 1 Pundong dilakukan secara terpisah menggunakan aplikasi Microsoft Excel dengan format yang telah ditentukan. Terdapat 2 format yang digunakan, yaitu format untuk guru mata pelajaran dan format untuk guru wali kelas. Meskipun format telah ada, terkadang terjadi ketidaksesuaian format nilai akhir dari guru mata pelajaran dengan guru wali kelas.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan guna mengatasi masalah tersebut adalah dengan

mengembangkan sistem informasi *e-rapor* kurikulum 2013 berbasis *web*. Diharapkan sistem informasi tersebut dapat membantu memperlancar proses pengelolaan nilai rapor serta tidak hanya dapat digunakan oleh guru saja tetapi dapat pula digunakan oleh siswa maupun wali murid.

Namun apabila sebuah perangkat lunak yang dikembangkan tidak berkualitas, justru akan mengganggu kinerja dan menambah biaya untuk perbaikan ataupun untuk mengganti dengan perangkat lunak yang lain. Menurut Olsina dkk, apabila sebuah perangkat lunak yang berupa *web* memenuhi 5 aspek, yaitu kemudahan penggunaan, fungsional, keandalan, efisiensi, dan kemudahan dalam pemeliharaan, maka perangkat lunak tersebut berkualitas tinggi. (Pressman, 2012). Untuk itu perlu dilakukan pengujian kualitas perangkat lunak yang berdasarkan standar ISO 25010 yang disesuaikan dengan 5 aspek menurut Olsina.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)*. Menurut Sugiyono (2015), metode *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut.

Produk yang dihasilkan berupa Sistem Informasi E-Rapor Kurikulum 2013 Berbasis *Web*. Produk dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan spiral yang terdiri dari 5 kegiatan, yaitu *communication*,

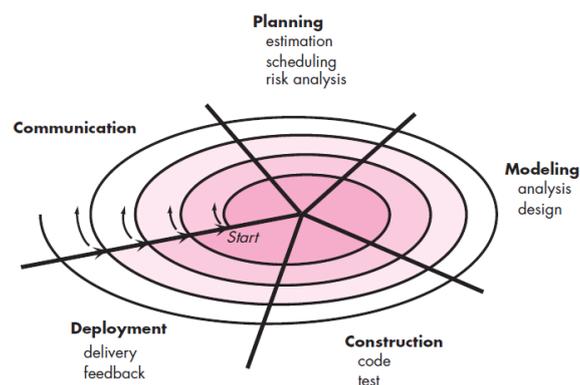
*planning*, *modeling*, *construction*, dan *deployment*. Pengujian produk dilakukan dengan menguji 5 karakteristik yang terdapat dalam standar ISO 25010, yaitu *usability*, *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, dan *maintainability*.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017 sampai dengan November 2017. Lokasi penelitian di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika.

### Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini yaitu guru SMK Negeri 1 Pundong dan ahli pengembang perangkat lunak. Subjek penelitian ini digunakan untuk melakukan pengujian karakteristik *usability* dan *functional suitability*. Pengujian *usability* dilakukan oleh guru SMK Negeri 1 Pundong dengan jumlah 20 responden, sedangkan pengujian *functional suitability* dilakukan oleh 2 responden, yaitu *admin* SMK



Negeri 1 Pundong dan ahli pengembang perangkat lunak.

## Prosedur

Prosedur pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan model pengembangan spiral yang terdiri dari 5 kegiatan, yaitu *communication*, *planning*, *modeling*, *construction*, dan *deployment*. Ilustrasi dari model pengembangan spiral dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Ilustrasi Model Pengembangan Spiral (Pressman, 2010).

## Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, observasi, dan kuesioner. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kebutuhan fungsi pada produk yang dikembangkan. Observasi dilakukan untuk mengetahui hasil pengujian karakteristik *reliability*, *performance efficiency*, dan *maintainability*. Kuesioner dilakukan untuk pengumpulan data hasil pengujian karakteristik *usability* dan *functionality suitability* dengan memberikan beberapa pernyataan tertulis kepada responden.

### Teknik Analisa Data

#### 1. Pengujian *Usability*

Pengujian *usability* dilakukan menggunakan kuesioner dari Arnold M. Lund, yaitu USE Questionnaire yang terdiri dari 30 pernyataan dengan 5 jawaban persetujuan, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-ragu (RG), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Jawaban Sangat Setuju diberi skor 5, jawaban Setuju diberi skor 4, jawaban Ragu-ragu

diberi skor 3, jawaban Tidak Setuju diberi skor 2, dan jawaban Sangat Tidak Setuju diberi skor 1. Selanjutnya skor total yang diperoleh dihitung agar diperoleh persentase skor dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor total}}{\text{responden} \times \text{pernyataan} \times 5} \times 100\%$$

Tabel 1. Kategori Pengujian *Usability*.

No	Persentase Hasil	Kategori
1	0% - 20%	Sangat tidak layak
2	21% - 40%	Tidak layak
3	41% - 60%	Cukup layak
4	61% - 80%	Layak
5	81% - 100%	Sangat layak

#### 2. Pengujian *Functional Suitability*

Pengujian *functional suitability* dilakukan menggunakan *test case* yang diukur dengan skala Guttman. Skala Guttman digunakan untuk jawaban yang jelas dan konsisten, seperti yakin-tidak yakin, benar-salah, ya-tidak (Sudaryono, 2011). Penelitian ini menggunakan jawaban “Ya” dan “Tidak”. Jawaban “Ya” berarti fungsi yang dirancang berjalan dengan benar, sedangkan jawaban “Tidak” berarti fungsi yang dirancang tidak berjalan dengan benar. Hasil dari pengujian *functional suitability* kemudian dihitung menggunakan rumus *Feature Completeness*.

$$X = I/P$$

Keterangan:

I = Jumlah fungsi yang berjalan dengan benar

P = Jumlah fungsi yang dirancang

Apabila hasil perhitungan tersebut mendekati angka 1 mengindikasikan bahwa sebagian besar fungsi yang dirancang berjalan dengan benar dan *functional suitability* dari perangkat lunak tersebut dikatakan baik. (Acharya & Sinha, 2013).

### 3. Pengujian *Reliability*

Pengujian *reliability* dilakukan dengan menggunakan *software* WAPT. Hasil dari pengujian menggunakan WAPT adalah *successful sessions, failed sessions, successful pages, failed pages, successful hits*, dan *failed hits*. Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase kesuksesan untuk mengetahui tingkat *reliability*. Berdasarkan standar Telcordia GR 282 tentang "Software Reliability and Quality Acceptance Criteria" apabila perangkat lunak yang diuji mendapat skor 95% atau lebih, maka perangkat lunak tersebut dapat dikatakan telah memenuhi aspek *reliability* (Abhaya Asthana & Jack Olivieri, 2009).

### 4. Pengujian *Performance Efficiency*

Pengujian *performance efficiency* dilakukan dengan menggunakan *software* GTMatrix. Hasil dari pengujian menggunakan GTMatrix adalah *PageSpeed score, Yslow score*, dan *loaded time*. Sebuah *web* dikatakan baik dalam memberikan informasi apabila waktu yang dibutuhkan untuk memuat halaman atau *loaded time* kurang dari 10 detik. (Nielsen, 2010).

### 5. Pengujian *Maintainability*

Pengujian *maintainability* dilakukan dengan menggunakan *software* PHPMetrics. Hasil dari pengujian menggunakan PHPMetrics berupa nilai *Maintainability Index (MI)*. Terdapat 3 kategori nilai *Maintainability Index* menurut Coleman (Aldo Liso, 2001: 15).

Tabel 2. Kategori *Maintainability Index*

Nilai MI	Kategori
< 65	Tingkat <i>maintainability</i> rendah
65 s/d 85	Tingkat <i>maintainability</i> sedang
> 85	Tingkat <i>maintainability</i> tinggi

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Iterasi Pertama

#### a. *Communication*

Hasil dari kegiatan *communication* yang dilakukan dengan wawancara adalah sebagai berikut:

- 1) Proses pengelolaan nilai rapor dilakukan secara terpisah menggunakan Microsoft Excel dengan format yang telah ditentukan.
- 2) Terdapat 2 format yang digunakan, yaitu format untuk guru mata pelajaran dan format untuk guru wali kelas.
- 3) Proses pengelolaan nilai rapor yang dilakukan adalah sebagai berikut:
  - a) Guru mata pelajaran menambahkan nilai pengetahuan dan nilai keterampilan masing-masing Kompetensi Dasar.
  - b) Nilai akhir dan deskripsi nilai dihitung secara otomatis dengan fungsi yang ada pada format Excel yang sudah dibuat.
  - c) Nilai akhir dan deskripsi nilai kemudian disalin ke dalam *file* Excel baru dan diserahkan ke guru wali kelas.
  - d) Guru wali kelas menyalin nilai akhir dan deskripsi yang diberikan guru mata pelajaran ke dalam *file* Excel wali kelas.
  - e) Guru wali kelas menambahkan nilai PKL, nilai ekstrakurikulum, prestasi, nilai sikap, catatan, serta ketidakhadiran.

- f) Selanjutnya guru wali kelas dapat mencetak rapor siswa.
- 4) Beberapa kelemahan aplikasi rapor yang digunakan adalah sebagai berikut:
- a) Satu *file* Excel format guru mata pelajaran hanya dapat digunakan untuk satu kelas dan satu mata pelajaran.
- b) Mudah terjadi perubahan yang mungkin tidak disengaja, seperti mengubah nilai akhir ataupun deskripsi nilai secara langsung yang sebenarnya itu adalah *function*.
- c) Jumlah Kompetensi Dasar harus disesuaikan oleh guru mata pelajaran masing-masing sehingga perlu mengubah *function* yang sudah disediakan.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, sistem informasi *e-rapor* kurikulum 2013 dikembangkan dengan spesifikasi sebagai berikut:

- 1) Terdapat pengguna, yaitu admin dan guru.
- 2) Admin memiliki hak akses untuk mengubah, menambah, dan menghapus semua data seperti data guru, data siswa, data kelas, serta data mata pelajaran.
- 3) Pengguna guru dibagi menjadi dua, yaitu guru mata pelajaran dan guru wali kelas, namun guru wali kelas berperan juga sebagai guru mata pelajaran.
- 4) Guru mata pelajaran dapat menambah, mengubah, dan menghapus data kompetensi dasar serta data nilai-nilai siswa pada mata pelajaran yang diampu.
- 5) Guru wali kelas dapat mengubah dan mengunduh data siswa (biodata) dari kelas

yang diwali serta mengunduh nilai rapor siswa.

- 6) Guru wali kelas dapat menambah, mengubah, dan menghapus nilai ekstrakurikuler, nilai prestasi, nilai sikap, nilai pkl, ketidakhadiran dan catatan untuk siswa.

#### b. *Planning*

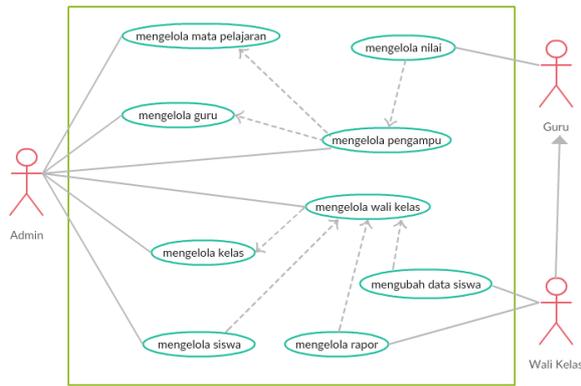
Kegiatan *planning* dilakukan dengan menyusun jadwal agar proses pengembangan dapat berjalan dengan efisien dan selesai tepat waktu sesuai dengan perkiraan.

Tabel 3. Jadwal Pengembangan Iterasi Pertama

No.	Nama Kegiatan	Durasi
1.	Komunikasi dan Observasi	1 hari
2.	Analisis kebutuhan	1 minggu
3.	Desain UML	2 minggu
4.	Desain basis data	2 minggu
5.	Konstruksi	6 minggu
6.	Evaluasi dengan pelanggan	1 hari

#### c. *Modeling*

Berdasarkan hasil kegiatan *communication* pada iterasi pertama ini dibuat 4 diagram UML, yaitu *use case diagram*, *class diagram*, *sequence diagram*, dan *activity diagram*. *Use case diagram* dibuat untuk menggambarkan aktor dan apa yang bisa dilakukan aktor pada sistem. Terdapat 3 aktor, yaitu *admin*, guru, dan wali kelas yang merupakan generalisasi dari aktor guru yang berarti bahwa wali kelas juga berperan sebagai guru. *Use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Iterasi Pertama

d. *Construction*

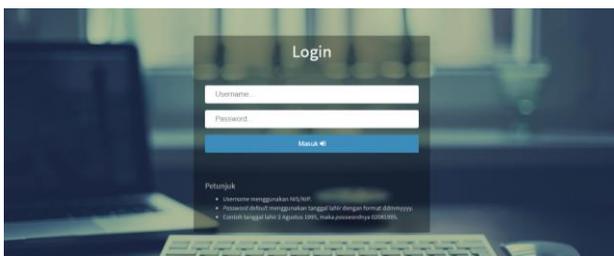
Kegiatan *construction* dilakukan dengan membuat basis data dan penyusunan kode sistem informasi.

1) Implementasi Basis Data

Pembuatan basis data dilakukan dengan *software* MySQL. Basis data berupa tabel-tabel yang nantinya diisi dengan data-data yang akan digunakan dalam proses pengelolaan nilai rapor. Terdapat 19 tabel, diantaranya tabel guru, siswa, kelas, mapel, nilai, dll.

2) Penyusunan Kode

Penyusunan dilakukan dengan menggunakan *software* Notepad++ dengan bahasa pemrograman HTML, PHP, dan Javascript serta menggunakan *framework* CodeIgniter. Hasil dari penyusunan kode berupa halaman *web*. Salah satunya adalah halaman *login* yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Hasil Penyusunan Kode

e. *Deployment*

Kegiatan *deployment* dilakukan demo penggunaan program kepada Wakil Kepala SMK Negeri 1 Pundong, Bapak Drs. Heru Sunarto. Selanjutnya Bapak Heru memberikan beberapa revisi yang dapat dilihat pada iterasi kedua.

2. Iterasi Kedua

a. *Communication*

Kegiatan *communication* dilakukan setelah kegiatan *deployment* pada iterasi pertama. Hasil kegiatan ini merupakan revisi dari iterasi sebelumnya.

- 1) Perlu ditambahkan identitas sekolah pada halaman login, seperti logo dan nama sekolah.
- 2) KKM diubah menjadi KB, sesuai dengan revisi Kurikulum 2013 tahun 2017.
- 3) Perlu ditambahkan fungsi unggah file untuk menambahkan data pada halaman admin dan untuk mengubah data siswa pada halaman wali kelas.
- 4) Perlu ditambahkan fungsi unduh daftar guru pada halaman admin, leger nilai pada halaman guru wali kelas, nilai akhir tiap mata pelajaran pada halaman guru wali kelas, dan nilai rata-rata KD pada halaman guru mata pelajaran.

b. *Planning*

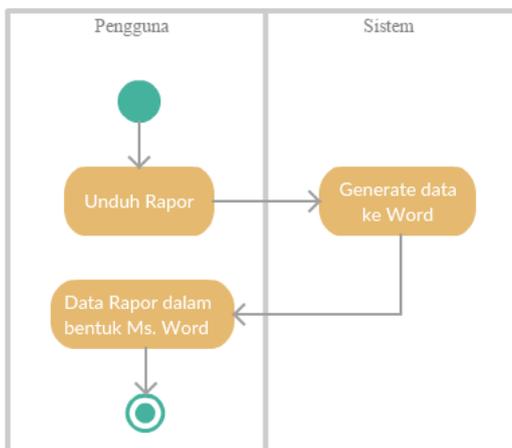
Jadwal yang disusun pada iterasi tahap kedua ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jadwal Pengembangan Iterasi Kedua

No.	Nama Kegiatan	Durasi
1.	Komunikasi	1 hari
2.	Desain UML	1 minggu
3.	Konstruksi	3 minggu
4.	Evaluasi dengan pelanggan	1 hari

### c. Modeling

Kegiatan *modeling* dilakukan dengan membuat *sequence diagram* dan *activity diagram*. Salah satu *activity diagram* yang dibuat adalah fungsi unduh rapor. Unduh rapor dilakukan dengan menekan tombol “Unduh Rapor”, kemudian sistem akan merespon dengan melakukan generate data dari basis data menjadi *file Ms. Word* yang dapat diunduh pengguna. *Activity diagram* unduh rapor dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Activity Diagram* Unduh Rapor

### d. Construction

Kegiatan *construction* dilakukan dengan penyusunan kode sistem informasi untuk mengubah halaman *login* dengan menambahkan logo dan identitas sekolah. Selain mengubah halaman *login*, penyusunan kode dilakukan dengan membuat fungsi unggah/*upload* data siswa pada halaman *admin* agar dapat menambahkan banyak data sekaligus serta menambahkan fungsi unduh/*download* agar guru dapat mengunduh leger dan nilai akhir tiap mata pelajaran.

### e. Deployment

Kegiatan *deployment* dilakukan demo penggunaan program kepada Wakil Kepala SMK Negeri 1 Pundong, Bapak Drs. Heru Sunarto. Selanjutnya Bapak Heru kembali memberi revisi untuk menambahkan halaman siswa.

### 3. Iterasi Ketiga

#### a. Communication

Bapak Heru meminta untuk ditambahkan halaman untuk siswa pada kegiatan *deployment* iterasi sebelumnya. Selanjutnya dilakukan kegiatan *communication* dengan hasil sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat mengubah *password* , tetapi tidak dapat mengubah data pribadi.
- 2) Siswa hanya dapat melihat nilai rapor dan rincian nilai masing-masing.
- 3) Siswa dapat mengunduh rincian nilai dari masing-masing mata pelajaran.

#### b. Planning

Jadwal yang disusun pada iterasi tahap ketiga ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jadwal Pengembangan Iterasi Ketiga

No.	Nama Kegiatan	Durasi
1.	Komunikasi	1 hari
2.	Desain UML	1 minggu
3.	Konstruksi	3 minggu
4.	Evaluasi dengan pelanggan	1 hari

#### c. Modeling

Kegiatan *modeling* dilakukan dengan mengubah *use case diagram* sebelumnya. Perubahan dilakukan dengan menambahkan aktor siswa dan apa yang bisa dilakukan siswa pada sistem, yaitu siswa dapat melihat nilai akhir pada rapor dan rincian nilai semua mata pelajaran.

#### d. Construction

Kegiatan *construction* dilakukan dengan penyusunan kode sistem informasi untuk penambahan halaman siswa diantaranya beranda, rapor, dan rincian nilai. Pada halaman beranda, terdapat *chart* nilai siswa pada kelas dan semester saat ini. Siswa dapat melihat rapor dan rincian nilai pada kelas yang pernah ditempati. Pada halaman rapor siswa, siswa dapat melihat nilai akhir dan deskripsi nilai.

#### e. Deployment

Setelah seluruh sistem selesai dibuat dan dilakukan proses hosting, peneliti melakukan demo keseluruhan fungsi yang ada pada sistem kepada pelanggan. Pelanggan merasa cukup dengan sistem informasi yang dihasilkan, sehingga tidak diperlukan revisi lagi. Selanjutnya sistem informasi *e-rapor* kurikulum 2013 berbasis *web* dapat digunakan secara online oleh guru dan siswa di SMK Negeri 1 Pundong.

### 4. Pembahasan Hasil Pengujian

#### a. Usability

Pengujian dilakukan menggunakan kuesioner dengan 30 pernyataan dan 20 responden guru SMK Negeri 1 Pundong. Hasil dari pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian *Usability*

Jawaban	Jumlah	Skor	Total Skor
Sangat Setuju	294	5	1470
Setuju	279	4	1116
Ragu-ragu	21	3	63
Tidak Setuju	6	2	12
Sangat Tidak Setuju	0	1	0
<b>Skor Total</b>			<b>2661</b>

Hasil perhitungan persentase skor pengujian *usability* adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase skor} = \frac{2661}{30 \times 20 \times 5} \times 100\% = 88,7\%$$

Dari hasil perhitungan tersebut, diperoleh persentase skor sebesar 88,7%. Jika dibandingkan dengan Tabel 1, maka skor tersebut memperoleh kriteria "Sangat Layak".

#### b. Functional Suitability

Pengujian dilakukan dengan mengisi kuesioner *functional* yang terdiri dari 49 pernyataan dari fungsi sistem dan dilakukan oleh 2 orang responden. Hasil pengujian *functional suitability* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian *Functional Suitability*

Responden	Fungsi yang dirancang	Fungsi yang berjalan
1	49	49
2	49	49
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>98</b>

Dari hasil pengujian tersebut dapat dihitung menggunakan rumus *feature completeness*.

$$X = \frac{49 \times 2}{49 \times 2} = \frac{98}{98} = 1$$

Dari hasil perhitungan tersebut diperoleh nilai X adalah 1 yang mengindikasikan bahwa semua fungsi yang dirancang berjalan dengan benar.

#### c. Reliability

Pengujian dilakukan menggunakan *software* WAPT dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Pengujian *Reliability*

Metrik	Sukses	Gagal	Persentase Sukses
Sessions	244	1	99,59 %
Pages	109	1	99,09 %
Hits	8236	3	99,96 %
<b>Rata-rata</b>			<b>99,55 %</b>

Dari tabel tersebut, diperoleh rata-rata persentase sukses sebesar 99,55% dan telah memenuhi standar Telcordia GR 282 untuk perangkat lunak dapat dikatakan telah memenuhi karakteristik *reliability*.

d. *Performance Efficiency*

Pengujian dilakukan menggunakan *software* GTMatrix dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian *Performance Efficiency*

Metrik	Skor Rata-rata
PageSpeed	94,1 %
YSlow	88,9 %
Loaded Time	2,0 detik

Dari tabel tersebut dapat dikatakan bahwa sistem informasi yang dikembangkan merupakan *web* yang baik karena memiliki *loaded time* kurang dari 10 detik.

e. *Maintainability*

Pengujian dilakukan menggunakan *software* PHPMetrics yang menghasilkan nilai *Maintainability Index*. Hasil pengujian *maintainability* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Pengujian *Maintainability*

Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa sistem informasi yang dikembangkan memperoleh nilai *Maintainability Index* sebesar 91,17 yang berarti tingkat *maintainability* tinggi.

**SIMPULAN DAN SARAN**

**Simpulan**

1. Sistem informasi dikembangkan menggunakan model pengembangan spiral

yang dilakukan dengan 3 kali iterasi yang memiliki fitur untuk mengelola guru, mengelola siswa, mengelola mata pelajaran, mengelola kelas, mengelola nilai, dan unduh nilai rapor.

2. Sistem informasi yang dikembangkan mudah dan sangat layak untuk digunakan, seluruh fungsi yang tersedia berjalan dengan benar, tetap andal ketika digunakan banyak pengguna, efisien dalam memberikan informasi yang dibutuhkan, dan mudah dirawat yang berarti telah memenuhi karakteristik *usability*, *functional suitability*, *reliability*, *performance efficiency*, dan *maintainability*.

**Saran**

1. Perlu dilakukan penambahan fitur pengarsipan nilai pada guru, sehingga guru dapat melihat ataupun mengunduh nilai pada semester dan tahun sebelumnya.
2. Perlu dilakukan penambahan hak akses dan halaman khusus kepala sekolah yang dapat melihat seluruh prestasi siswa.

**DAFTAR PUSTAKA**

Acharya, A., & Sinha, D. 2013. *Assessing the Quality of M-Learning System using ISO/IEC 25010*. International Journal of Advanced Computer Research, 67- 75

Asthana, A., & Olivieri, J. (2009). *Quantifying Software Reliability and Readiness*. IEEE

Liso, Aldo. 2001. *Software Maintainability Metrics Model: An Improvement in the Coleman-Oman Model*. STC, 15-16

Lund. A. 2001. *Measuring Usability with the USE Questionnaire*. Diakses pada tanggal

02 November 2017 dari  
<http://garyperlman.com/quest/quest.cgi?form=USE>

Nielsen, Jakob. 2010. *Powers of 10: Time Scales in User Experience*. Diakses pada tanggal 08 Desember 2017 dari

<https://www.nngroup.com/articles/powersof-10-time-scales-in-ux/>

Pressman, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Yogyakarta: Andi

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.