

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN SEMINAR BERBASIS WEB

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED SEMINAR MANAGEMENT SYSTEM

Oleh: Ghofarudin Kusaini, Universitas Negeri Yogyakarta, ghofarudin.k@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini yaitu: 1) mengembangkan sistem informasi pengelolaan seminar berbasis *web*; 2) mengetahui tingkat kualitas sistem informasi pengelolaan seminar berbasis *web* pada aspek *functionality*, *efficiency*, *usability*, *reliability*, dan *maintainability*. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *waterfall* yang mengacu pada kaidah *software engineering* Pressman (2010). Tahapan-tahapan yang dilalui yaitu komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan pendistribusian. Hasil penelitian ini yaitu: 1) sistem informasi pengelolaan seminar berbasis *web* dengan 7 level *user* yaitu *administrator*, panitia, *reviewer*, pemakalah utama, pemakalah kedua, peserta, dan pengunjung; 2) tingkat kualitas sistem informasi pengelolaan seminar berbasis *web* pada aspek *functionality* dengan keberhasilan 100%, aspek *efficiency* memperoleh hasil *Yslow score* 94 (*grade A*), aspek *usability* diperoleh *raw SUS score* sebesar 73.00, aspek *reliability* dengan hasil 100%, dan aspek *maintainability* dengan hasil *maintainability index* 90.81.

Kata kunci: Sistem Informasi, Pengelolaan Seminar, *Waterfall*

Abstract

The purpose of this research are: 1) developing a web-based seminar management system; 2) provide knowledge about the level of quality web-based seminar management system on aspects of functionality, efficiency, usability, reliability, and maintainability. The methodology used is Research and Development (R & D) with a waterfall model that refers to the rules of Pressman's software engineering (2010). The steps through which communication, planning, modeling, construction, and deployment. The results of this research are: 1) web-based seminar management system with 7 user level ie administrator, committee, reviewer, main speaker, second speaker, participant, and visitor; 2) the level of quality of web-based seminar management system on aspect of functionality is 100% success function, efficiency aspect obtained Yslow score 94 (grade A), usability aspects obtained raw SUS score of 73.00, reliability aspect with result 100%, and maintainability aspect with result maintainability index 90.81.

Keyword: Seminar Management System, *Waterfall*

PENDAHULUAN

Seminar nasional merupakan salah satu kegiatan yang cukup penting di kalangan akademisi pendidikan, salah satunya bagi Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika (JPTEI). Seminar nasional menjadi salah satu program kerja di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika, kegiatan ini diberi nama Seminar Nasional ELINVO

(*Electronic Informatic and Vocational Education*).

Proses administrasi seminar di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika antara lain yaitu pendaftaran peserta dan pemakalah, pengiriman bukti pembayaran oleh peserta dan pemakalah, pengiriman *fullpaper* oleh pemakalah, dan penilaian *paper* oleh *reviewer*. Semua administrasi tersebut dilakukan menggunakan berbagai media seperti SMS,

Whatsapp, dan Email, serta dilakukan secara manual. Hal ini menimbulkan beberapa permasalahan diantaranya adalah sering terjadi kesalahan prosedur administrasi karena menggunakan media yang berbeda-beda, sering terjadi ketidaksesuaian data yang disebabkan karena adanya peserta dan pemakalah yang melakukan pendaftaran berulang-ulang, dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk merekap data peserta dan pemakalah seminar.

Salah satu alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan sistem informasi pengelolaan seminar berbasis *web*. Sistem ini diharapkan dapat digunakan untuk pendaftaran peserta dan pemakalah, pengiriman fullpaper dan bukti pembayaran, penilaian *paper*, dan memiliki prosedur administrasi yang jelas sehingga dapat membantu memenuhi kebutuhan penyelenggara, peserta, dan pemakalah seminar.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

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

Produk yang dihasilkan berupa Sistem Informasi Pengelolaan Seminar Berbasis *Web*. Sedangkan pengujian keefektifan produk berdasarkan pada pendapat Olsina tentang pengujian aplikasi berbasis web yang meliputi aspek *functionality*, *efficiency*, *usability*, *reliability*, dan *maintainability* (Pressman, 2012).

Waktu dan Tempat Penelitian

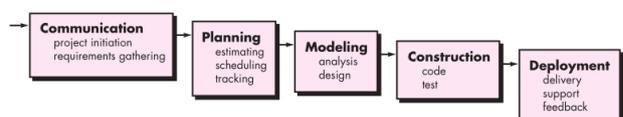
Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2017 sampai dengan September 2017. Lokasi penelitian di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika.

Target/Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini yaitu penyelenggara seminar dan peserta seminar ELINVO. Subjek penelitian ini digunakan untuk melakukan identifikasi kebutuhan sistem informasi yang akan dikembangkan dan menguji fungsi sistem.

Prosedur

Prosedur pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan model *waterfall* yang mengacu pada kaidah *software engineering* Pressman (2010). Tahapan-tahapan yang dilalui yaitu komunikasi (*communication*), perencanaan (*planning*), pemodelan (*modeling*), konstruksi



(*construction*), dan pendistribusian (*deployment*).

Gambar 1. Tahapan *Model Waterfall* (Pressman, 2010)

Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan kuesioner. Observasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kualitas perangkat lunak pada aspek *efficiency*, *reliability*, dan *maintainability*. Kuesioner dilakukan untuk pengumpulan data hasil pengujian dengan cara memberikan pertanyaan tertulis kepada responden pada aspek *functionality* dan *usability*.

Teknik Analisa Data

Functionality

Pengujian aspek *functionality* dilakukan dengan *test case* menggunakan skala Guttman, sehingga diperoleh jawaban yang tegas mengenai berjalan atau tidaknya fungsi dari aplikasi. Skala Guttman digunakan untuk mendapatkan jawaban yang tegas seperti “YA” dan “Tidak” (Sugiyono. 2015). Rumus analisis data yang digunakan sebagai berikut:

$$Hasil = \frac{Skor\ yang\ didapatkan}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$$

Hasil perhitungan kelayakan kemudian diubah menjadi nilai kualitatif berskala 5 dengan skala Likert (Riduwan & Akdon, 2008).

Tabel 1. Persentase Kelayakan Fungsi

No	Hasil	Keterangan
1	0% sampai 20%	Sangat Kurang
2	21% sampai 40%	Kurang
3	41% sampai 60%	Cukup
4	61% sampai 80%	Baik
5	81% sampai 100%	Sangat Baik

Efficiency

Pengujian aspek *efficiency* dilakukan dengan menggunakan YSlow. Hasil dari pengukuran dengan YSlow berupa *grade* dari A hingga F dan *score* dari angka 1-100. Semakin baik *grade* dan *score* yang semakin baik pula kualitas *efficiency* dari *web* tersebut.

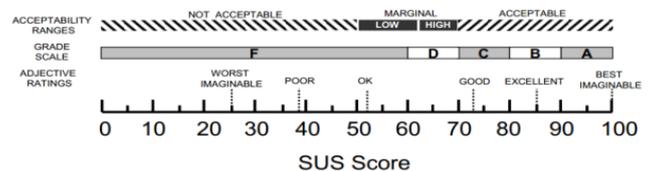
Tabel 2. Kategori *Grade* dan *Score* Yslow

No	Grade	Score
1	A	90 sampai 100
2	B	80 sampai 89
3	C	70 sampai 79
4	D	60 sampai 69
5	E	50 sampai 59

6	F	0 sampai 49
---	---	-------------

Usability

Pengujian *usability* menggunakan *Software Usability Scale* (SUS) dengan 10 pernyataan dan 5 jawaban yang berupa persetujuan terhadap item yang digunakan. Untuk item pertanyaan bernomor ganjil, kontribusi nilai adalah posisi skala dikurangi 1 atau (x - 1). Untuk pertanyaan bernomor genap, kontribusi nilai adalah 5 dikurangi posisi skala (5 - x). Untuk mendapatkan seluruh nilai SUS, dapat dilakukan dengan mengalikan jumlah total dari kontribusi skor item dengan 2,5. Hasil perkalian (*raw SUS score*) kemudian diubah kedalam tingkat *acceptability* dan *grade scale*



dengan membandingkannya dengan *SUS score*.

Gambar 2. *SUS Score*

Reliability

Pengujian kualitas *reliability* atau tingkat kestabilan software dilakukan dengan menggunakan aplikasi WAPT. Hasil dari WAPT adalah *successful sessions*, *failed sessions*, *successful pages*, *failed pages*, *successful hits*, dan *failed hits*. Rumus perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Result = \frac{Successful\ Session + Successful\ Pages + Successful\ Hits}{Total\ Session + Total\ Pages + Total\ Hits} \times 100\%$$

Hasil yang diperoleh kemudian dikonversikan menjadi nilai kualitatif berskala 5 seperti pada Tabel 14. Sistem dikatakan memenuhi standar Telcordia GR-282 jika tingkat keberhasilan $\geq 95\%$ (Olivieri, 2009).

Tabel 3. *Persentase Kualitas Reliability*

No	Hasil	Keterangan
1	0% sampai 20%	Sangat Rendah
2	21% sampai 40%	Rendah
3	41% sampai 60%	Cukup
4	61% sampai 80%	Tinggi
5	81% sampai 100%	Sangat Tinggi

Maintainability

Pengujian *maintainability* dilakukan dengan menggunakan software PHPMetrics. Hasil perhitungan yang diperoleh dari PHPMetrics kemudian dibandingkan dengan tabel kategori penilaian *maintainability* yang dikemukakan oleh Coleman. Semakin tinggi nilai MI maka semakin baik suatu aplikasi ditinjau dari aspek *maintainability*. Aplikasi berbasis *web* dikatakan memenuhi aspek *maintainability* jika memiliki nilai *Maintainability index* lebih dari 64.

Tabel 4. Kategori *Maintainability Index*

Nilai MI	Kategori	Keterangan
< 65	Rendah	Sulit dirawat dan memiliki masalah teknis
65 s/d 85	Sedang	Mudah dirawat dan tidak memiliki masalah yang serius
> 85	Tinggi	Sangat mudah dirawat dan sistem sangat baik

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Communication

Komunikasi dilakukan dengan metode wawancara dengan pihak penyelenggara Seminar ELINVO di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika. Tujuan dari tahap komunikasi adalah untuk mengumpulkan kebutuhan fitur/fungsi perangkat yang akan dikembangkan. Hasil dari proses komunikasi adalah daftar kebutuhan fungsi yang akan diimplementasikan pada sistem informasi yang akan dikembangkan. Fungsi yang akan diimplementasikan antara lain yaitu fungsi untuk pendaftaran peserta dan pemakalah, fungsi untuk pengiriman paper dan bukti pembayaran, fungsi *review paper*, dan fungsi manajemen web.

Planning

Perencanaan dilakukan dengan memperkirakan sumber daya yang dibutuhkan dalam proses pengembangan perangkat lunak serta memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan perangkat lunak dengan membuat penjadwalan (*scheduling*).

Sumber daya yang digunakan dalam proses pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Seminar adalah sebagai berikut: a) Komputer/ laptop dengan sistem operasi Linux (Linux Mint); b) *Web Server* Nginx 1.10.13; c) PHP Fastcgi 7.0; d) *Database* Postgre 9.5.6; e) *Framework* Code Igniter 2.2.0 dan Bootstrap 3 (AdminLTE).

Perkiraan waktu yang dibutuhkan untuk pengembangan perangkat lunak adalah 7 bulan dari bulan Maret 2017 sampai dengan Agustus 2017, sedangkan untuk *maintenance* dan *support* perangkat lunak dilakukan pada bulan September 2017.

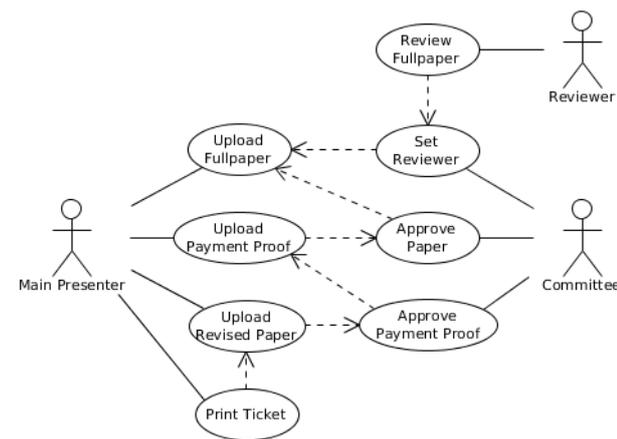
Modeling

Pemodelan bertujuan untuk menggambarkan informasi yang akan ditransformasikan kedalam Sistem Informasi Pengelolaan Seminar. Hasil dari pemodelan berupa desain arsitektur, desain basis data, dan desain *interface*.

Desain Arsitektur

Desain arsitektur dilakukan dengan menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). UML yang digunakan yaitu: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

Use Case Diagram digunakan untuk menuliskan hal apa saja yang dapat dilakukan oleh seorang aktor pada sistem dan memberikan batasan-batasan atau aturan pada aktor dalam melakukan sebuah kegiatan pada sistem. *Use Case Diagram* berikut ini menggambarkan skenario pada sistem antara *main presenter*,

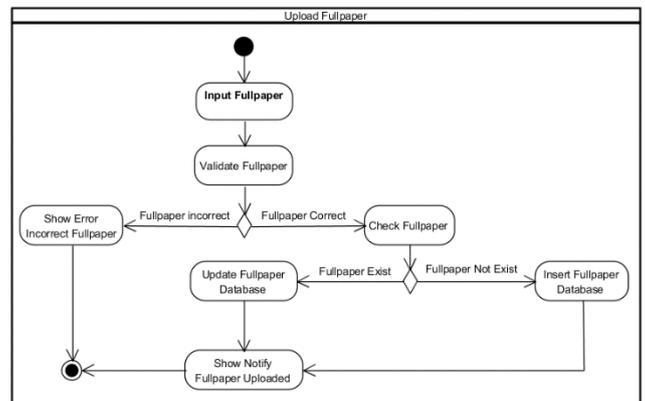


Gambar 3. *Use Case Diagram Submission*

Berdasarkan Gambar 3, *Main Presenter* pertama kali dapat mengunggah *paper* (*Upload Fullpaper*), kemudian *fullpaper* tersebut akan dikirimkan ke *reviewer* oleh *committee* untuk di-*review*. Setelah itu *fullpaper* akan diterima oleh

committee (*Accept Fullpaper*) sehingga *Main Presenter* dapat mengunggah bukti pembayaran (*Upload Payment Proof*). Selanjutnya setelah bukti pembayaran dinyatakan diterima oleh *committee*, *Main Presenter* dapat mengunggah revisi *paper* (*Upload Revised Paper*) kemudian mencetak tiket seminar (*Print Ticket*).

Setelah membuat *use case diagram* selanjutnya membuat *activity diagram*. *Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan tentang aktivitas pada setiap *use case* yang dituliskan. Melalui diagram ini, setiap *use case*



memiliki alur logika program yang harus diikuti.

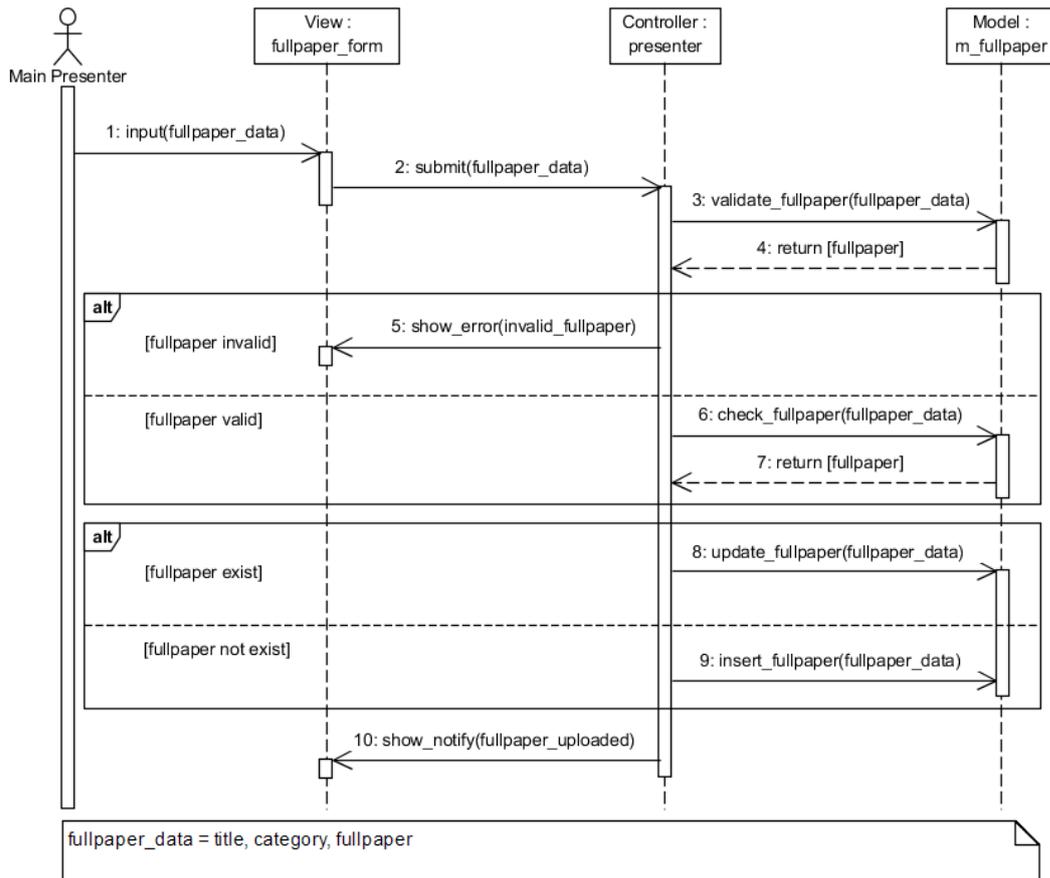
Gambar 4. *Activity Diagram Upload Fullpaper*

Berdasarkan *Activity Diagram Upload Fullpaper*, *upload fullpaper* dimulai dengan memasukkan *fullpaper*, kemudian *fullpaper* tersebut akan dicek terlebih dahulu, jika file *fullpaper* sudah benar, maka selanjutnya dilakukan pengecekan *database fullpaper*. Jika data *fullpaper* sudah ada, maka akan dilakukan *update fullpaper database*. Jika data *fullpaper* tidak ada, maka dilakukan *insert fullpaper* kedalam *database*.

Setelah membuat *activity diagram* selanjutnya membuat *sequence diagram*. *Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan aliran data/alur kejadian fungsi pada setiap *use case* berdasarkan *activity diagram*. Melalui diagram ini, dapat diketahui

pada bagian manakah data diproses oleh program. Sistem Informasi Pengelolaan Seminar dibangun dengan *framework* CodeIgniter yang menggunakan konsep *Model-View-Controller*

(MVC). MVC diterapkan dalam pembuatan *Sequence Diagram* sehingga diperoleh urutan *Sequence* yaitu *Actor*, *View*, *Controller*, dan *Model*.

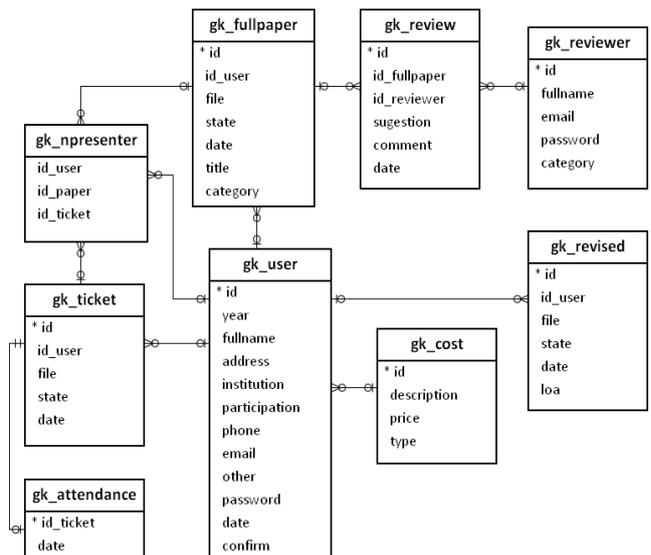


Gambar 5. *Sequence Diagram Upload Fullpaper*

Berdasarkan Gambar 5 diatas, fungsi yang dibutuhkan untuk upload fullpaper antara lain yaitu: fungsi untuk *submit*, *validate_fullpaper*, *show_error*, *check_fullpaper*, *update_fullpaper*, *insert_fullpaper*, dan *show_notify*. Masing-masing fungsi tersebut dijalankan oleh controller dan model, sedangkan view digunakan untuk menampilkan hasilnya.

Desain Basis Data

Desain basis data digunakan untuk mengelompokkan data yang dibutuhkan dalam pengembangan perangkat lunak. Desain basis



Gambar 6. Rancangan Basis Data

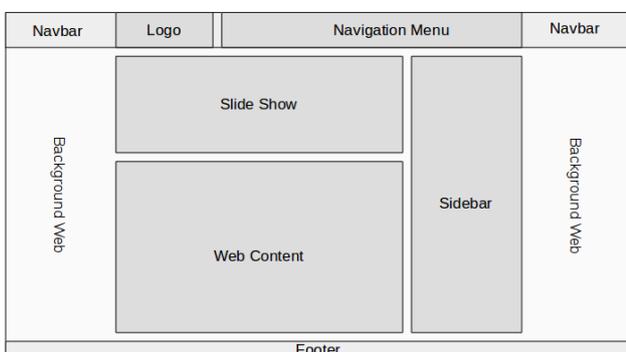
Tabel *gk_user* digunakan untuk menyimpan data *user* pemakalah dan peserta yang mendaftar seminar. Struktur tabel *gk_user* dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Struktur Tabel *gk_user*

gk_user			
No	Field	Type	Key
1	<i>id</i>	<i>varchar</i>	<i>Primary</i>
2	<i>year</i>	<i>varchar</i>	
3	<i>fullname</i>	<i>varchar</i>	
4	<i>address</i>	<i>text</i>	
5	<i>institusiion</i>	<i>varchar</i>	
6	<i>participation</i>	<i>varchar</i>	<i>Foreign</i>
7	<i>phone</i>	<i>varchar</i>	
8	<i>email</i>	<i>varchar</i>	
9	<i>other</i>	<i>varchar</i>	
10	<i>password</i>	<i>varchar</i>	
11	<i>date</i>	<i>tiemstamp</i>	
12	<i>confirm</i>	<i>varchar</i>	

Desain Interface

Desain *Interface* digunakan untuk menggambarkan rancangan tampilan antarmuka halaman *web* yang akan dibuat. Desain interface dibuat untuk menentukan tata letak atau posisi elemen pada sebuah halaman *web*. Berikut ini adalah rancangan halaman *home web*.



Gambar 7. Rancangan *Interface* Halaman *Home*

Construction

Konstruksi dilakukan dengan mengimplementasikan desain arsitektur menjadi kode program, mengimplementasikan desain *database*, dan mengimplementasikan desain *interface*, dan *menguji program*. Penulisan kode harus sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya, sedangkan pengujian dilakukan oleh pengembang untuk memastikan bahwa semua bagian sudah berjalan sesuai dengan yang diinginkan baik dari segi logik maupun dari segi fungsional.

```

public function payment_pending() {
    if ($this->gk->is_post('accept')) {
        $this->load->model('m_mail');
        $url = $this->m_ticket->accept();
        redirect('tickets/payment_pending');
    }
    if ($this->gk->is_post('reject')) {
        $this->load->model('m_mail');
        $this->m_ticket->reject();
        redirect('tickets/payment_pending');
    }
    $data['content'] = $this->m_ticket->select_ticket(0);
    $data['title'] = "Payment Pending";
    $this->s_template->committee('tickets/pending', $data);
}
    
```

Gambar 8. Hasil Implementasi Kode

Gambar 9. Hasil Implementasi *Database*

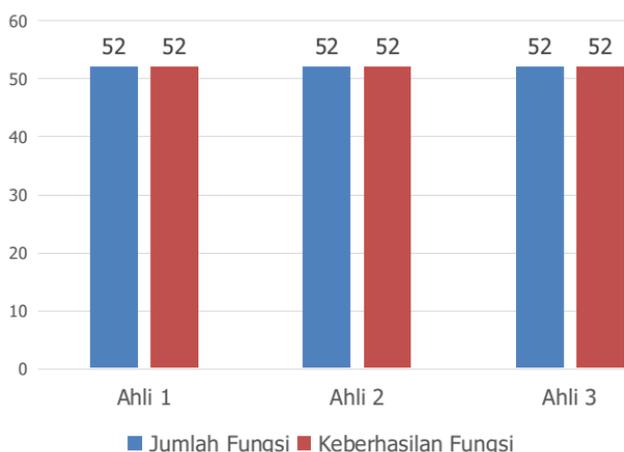


Gambar 10. Hasil Implementasi *Interface*

Pengujian keefektifan produk berdasarkan pada pendapat Olsina tentang pengujian aplikasi berbasis web yang meliputi aspek *functionality*, *efficiency*, *usability*, *reliability*, dan *maintainability*.

Pengujian *Functionality*

Pengujian *functionality* dilakukan dengan menguji fungsi program menggunakan *test case* oleh 3 orang ahli. Hasil pengujian menunjukkan 52 fungsi yang diuji berjalan dengan baik.

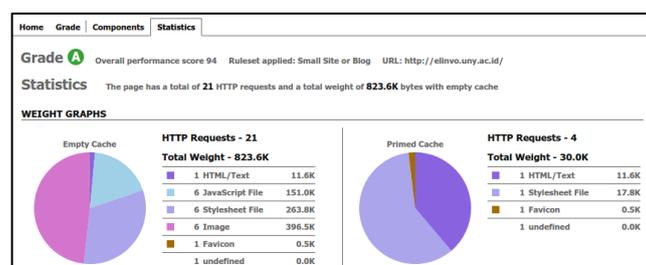


Gambar 11. Hasil Pengujian *Functionality*

Berdasarkan hasil pengujian *functionality*, diperoleh presentasi keberhasilan fungsi sebesar 100%. Hasil presentase tersebut setelah dikonversi dengan skala Likert diperoleh kategori ‘Sangat Baik’.

Pengujian *Efficiency*

Pengujian aspek *performance efficiency*



dilakukan dengan menggunakan aplikasi YSlow. Hasil dari pengukuran dengan YSlow dapat dilihat pada Gambar 12 berikut ini:

Gambar 12. Hasil Pengukuran YSlow

Berdasarkan pengukuran *efficiency* dengan YSlow, dapat diketahui hasil pengujian *efficiency* yaitu mendapatkan *score* sebesar 94 dengan grade A.

Pengujian *Usability*

Pengujian *usability* menggunakan SUS dengan 10 pernyataan dan 5 jawaban yang berupa persetujuan terhadap item yang digunakan.

Tabel 6. Rekap Pengujian *Usability*

No Pernyataan	STS	TS	KS	S	SS	Nilai
1	0	3	7	10	0	47
2	1	10	7	2	0	50
3	0	0	0	13	7	67
4	5	11	4	0	0	61
5	0	0	0	14	6	66
6	4	10	5	1	0	57
7	0	0	1	19	0	59
8	7	12	1	0	0	66
9	0	1	0	17	2	60
10	1	12	4	3	0	51
Jumlah Nilai						584
Rata-Rata Nilai						29.20
Rata-Rata Nilai Raw SUS Score						73.00

Berdasarkan rekap hasil pengujian SUS diatas, jumlah keseluruhan nilai yang diperoleh

adalah 584 dengan rata-rata nilai 29.20. Nilai rata-rata kemudian dikali 2,5 sehingga diperoleh rata-rata *Raw SUS Score* sebesar 73. Nilai *Raw*

PhpMetrics report						
Overview		Evaluation	Relations map	Repartition	Explore	Help
Name	Lines of code	Logical lines of code	Comment weight	Maintainability Index	Bugs	Lack of cohesion of methods
home (1)	4065	2437	49.76	90.81	0.82	1.91

SUS Score setelah dikonversikan kedalam *SUS Score* diperoleh hasil *Acceptability Ranges* pada kisaran ‘*Acceptable*’ dengan *Grade Scale* ‘C’ dan *Adjective Ratings* pada kategori ‘Good’.

Pengujian Reliability

Pengujian kualitas *reliability* atau tingkat

Summary

Profile	Successful sessions	Failed sessions	Successful pages	Failed pages	Successful hits	Failed hits
Profile1	39	0	1919	0	4720	0

kestabilan software dilakukan dengan menggunakan aplikasi WAPT. Hasil dari WAPT adalah *successful sessions*, *failed sessions*, *successful pages*, *failed pages*, *successful hits*, dan *failed hits*.

Gambar 13. Hasil Pengujian WAPT

Berdasarkan hasil pengujian WAPT, dapat diketahui jumlah *successful session* 39, *failed session* 0, *successful page* 1919, *failed page* 0, *successful hits* 4720, dan *failed hits* 0. Hasil perhitungan *reliability* yaitu:

$$Result = \frac{SuccessfulSession + SuccessfulPages + SuccessfulHits}{TotalSession + TotalPages + TotalHits} \times 100\%$$

$$Result = \frac{39 + 1919 + 4720}{39 + 1919 + 4720} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, pengujian *reliability* menggunakan WAPT memperoleh hasil 100% dengan kategori

“Sangat Tinggi” jika diubah kedalam skala Likert.

Pengujian Maintainability

Pengujian *maintability* dilakukan menggunakan aplikasi PHPMetrics sehingga diperoleh nilai *maintability index* sebagai berikut:

Gambar 14. Hasil Pengujian PHPMetrics

Berdasarkan hasil pengujian PHPMetrics, nilai *maintainability index* untuk sistem informasi pengelolaan seminar sebesar 90.81 dengan kategori Tinggi.

Deployment

Deployment dilakukan dengan memasang sistem informasi yang sudah dibuat pada *web server* agar dapat diakses melalui internet, selanjutnya peserta dan pemakalah dapat melakukan pendaftaran, mengirimkan paper, mengirimkan bukti pembayaran, serta memperoleh informasi mengenai kegiatan seminar yang akan diselenggarakan melalui *web*.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Sistem informasi pengelolaan seminar dikembangkan untuk mengelola kegiatan seminar di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika. Fungsi yang terdapat pada system ini antara lain yaitu fungsi untuk pendaftaran peserta dan pemakalah, fungsi untuk pengiriman paper dan bukti pembayaran, fungsi *review paper*, dan fungsi manajemen web.

Tingkat kualitas sistem informasi pengelolaan seminar berbasis *web* pada aspek *functionality* memperoleh keberhasilan 100%, aspek *efficiency* memperoleh hasil *Yslow score*

94 (*grade A*), aspek *usability* diperoleh *raw SUS score* sebesar 73.00, aspek *reliability* memperoleh hasil 100%, dan aspek *maintainability* dengan hasil *maintainability index* 90.81.

Saran

Berdasarkan hasil pengembangan sistem informasi pengelolaan seminar, saran untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang adalah sebagai berikut: 1) Pengembangan sistem agar dapat digunakan untuk banyak kegiatan seminar yang berbeda-beda (*multisite*); 2) Pengembangan instalasi sistem secara online agar dapat diinstall langsung dari *web*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). *Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale*. Diakses tanggal 4 Mei 2017, jam 10.13 WIB, dari http://www.usabilityprofessionals.org/upa_publications/jus/2009may/JUS_Bangor_May2009.pdf.
- Coleman, D. (1994). *Using Metrics to Evaluate Software System Maintainability*. The

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

- Guritno, dkk. (2011). *Theory and Application of IT Research: Metodologi Penelitian Teknologi Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering : a practitioner approach*. New York: McGraw-Hill.
- Pressman, R. S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Riduwan & Akdon. (2008). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rumbaugh, J., Booch, G., & Jacobson, I. (2005). *The Unified Modeling Language Reference Manual 2nd ed*. Pearson Education, Inc., Addison-Wesley.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Wazlawick, R. S. (2014). *Object - Oriented Analysis and Design for Information Systems*. Waltham: Elsevier Inc.