

Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Dan *Monitoring* Perjalanan Dinas (Studi Kasus: SMK Canda Bhirawa Pare)

Nike Wirahayu Cahyaningsih¹, Denny Sagita Rusdiato², Komang Candra Brata³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹nikewirahayu28@gmail.com, ²denny.sagita@ub.ac.id, ³k.candra.brata@ub.ac.id

Abstrak

Dalam Perjalanan dinas, terdapat beberapa dokumen yaitu surat perintah perjalanan dinas, surat perintah dinas dan laporan hasil dan keuangan yang dikerjakan secara manual, memakan banyak waktu dan sering terjadi kesalahan penulisan dan duplikasi data yang masuk. Selain itu, ada kemungkinan data hilang. Kemudian tidak adanya bukti yang cukup untuk pegawai melakukan perjalanan dinas. Oleh karena itu penelitian ini akan membahas tentang pendataan untuk setiap berkas yang ada dan *monitoring* pada setiap pegawai. Pegawai mengajukan perjalanan dinas dan laporan selama perjalanan dinas yang kemudian akan tersimpan kedalam *database* yang kemudian bisa dicek oleh tata usaha, bendahara dan kepala sekolah. Sistem dikembangkan menggunakan php 7.2 dan java *script*. Metode yang digunakan adalah *waterfall* karena memiliki alur pengembangan untuk mengetahui langsung kebutuhan dari guru, kepala sekolah, tata usaha dan, bendahara sudah memenuhi kebutuhan yang dengan jelas. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara. Pengujian *unit*, integrasi dan validasi merupakan pengujian yang akan dilakukan untuk kebutuhan fungsional. Sedangkan *compatibility* digunakan untuk pengujian non fungsional dengan menggunakan *sortsite* dengan hasil dapat diakses oleh beberapa *web browser* berbeda-beda.

Kata kunci: *Perjalanan dinas, waterfall, pengujian compatibility, sortsite, web browser*

Abstract

There are some documents in official trip, namely official trip orders, official orders and reports on results and finances that are done manually, take a lot of time, writing errors and duplication of incoming data often occurs. In addition, there is the possibility of missing data. Then there is not enough evidence for employees did official travel. Therefore this study will discuss the data collection for each available file and monitoring of each employee. Employees submit official trips and reports during official trips which will then be stored in a database which can then be checked by the administration, treasurer and school principal. The system was developed using PHP 7.2 and JavaScript. The method used is the waterfall because it has a development flow to find out the needs of teachers, principals, administration and treasurers directly and fulfill the needs clearly. Data collection is done by interview. Unit testing, integrating and validating are a test wich will be conducted for functional needs. While compatibility is used for non-functional testing by using sortsite which the result can be accessed by several different web browser.

Keywords: *official trip, waterfall, compatibility testing, sortsite, web browser*

1. PENDAHULUAN

Perjalanan dinas merupakan perjalanan yang biasanya dilakukan oleh pegawai yang bekerja pada suatu lembaga yang berkaitan dengan tugas kedinasan. Dalam perjalanan dinas terdapat Surat Perintah Perjalanan Dinas atau biasa disingkat dengan SPPD sebagai alat pemberitahuan. Secara singkat Surat perjalanan

dinas merupakan suatu surat dari salah satu pihak pegawai kepada beberapa atau satu pihak pegawai yang lain dengan berisikan suatu informasi yang menyangkut kepentingan tugas dan kegiatan instansi yang bersangkutan. (Renaldi, 2006). Selain itu surat ini dibutuhkan untuk menjadi bukti perjalanan dinas atas biaya yang ditanggung oleh instansi.

Seperti halnya pada SMK Canda Bhirawa

pare yang mana hasil dari wawancara kepada beberapa guru juga melakukan tugas perjalanan dinas. Dalam pelaksanaan tugas tersebut pada SMK Canda Bhirawa memiliki beberapa kendala karena masih menggunakan sistem yang manual. Kendala-kendala yang biasanya terjadi adalah belum maksimal dan efektif dalam pengecekan data dan tidak efektif dalam pengerjaannya. Sehingga terjadinya salah penulisan atau data yang *double* sering terjadi dan membuat bagian Tata Usaha akan berkerja dua kali. Selain itu permasalahan yang terjadi adalah tidak adanya bukti apabila pegawai yang ditunjuk melakukan perjalanan dinas sehingga kurangnya data-data bukti pendukung apabila cuman hasil Surat Perintah Perjalanan Dinas yang sudah berstempel dan bertanda tangan. Selain itu ada kemungkinan hilang atau rusaknya surat perintah perjalanan dinas tersebut.

Oleh sebab itu harus ada penanganan untuk meminimalkan kejadian-kejadian tersebut. Agar tidak lagi terjadi maka harus ada cara untuk mengatasi hal ini. Oleh karena itu saat ini SPPD (Surat Perintah Perjalanan Dinas) masih dengan cara yang manual untuk pengurusan data hasil dari perjalanan dinas tetapi masih saja tidak efisien dalam pengerjaan dan waktu. Selain itu sebenarnya hanya beda secara *softcopy* dan *hardcopy*.

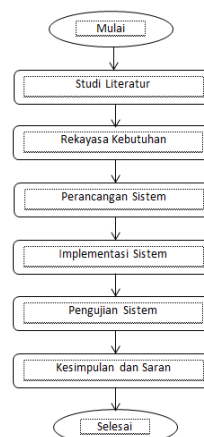
Agar dapat lebih mudah dan membantu mempercepat setiap proses pada kinerja dalam segala urusan perjalanan dinas dan membuat secara otomatis kegiatan-kegiatan yang bersangkutan dengan perjalanan dinas. Maka dari itulah harus ada sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas untuk membantu setiap kinerja dalam pembuatan surat perjalanan dinas dan laporan-laporan perjalan dinas. Pada sistem ini akan mempermudah untuk mengecek dokumen perjalanan dinas. Sistem juga akan mempermudah admin untuk *me-monitoring* pegawai yang melakukan perjalanan dinas. Sistem yang dikembangkan ini akan menggunakan metode *waterfall* yang dimana analisis kebutuhan yang sudah jelas dan pada tahapan selanjutnya juga sudah jelas sehingga tidak ada pengulangan pada tahap yang ada apabila ada kesalahan maka harus diulangi dari awal, selain itu pada tahap ini dilakukan pengembangan sistem seperti penambahan fungsionalitas baru (Sommerville, 2012). Sistem ini akan digambarkan pemodelannya menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* yang mana terdapat beberapa tipe

diagram, antaranya adalah *Use Case Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram* (Pressman, 2010). *Use Case Diagram* terdiri atas diagram untuk *use case* dan *actor* (Aziz, 2015). Kemudian Terdapat berapa simbol dalam pembuatan *sequence diagram* seperti aktor, *object*, *lifeline*, *boundary*, controller, *entity*, *activation bar*, *input message*, *output message*, dan *frame* (Bentley, 2007). Kemudian untuk menggambarkan struktur pada sistem mulai dari segi pendefinisian *class* yang akan digunakan untuk membangun sistem yang akan dikembangkan yang memiliki atribut, metode dan operasi merupakan fungsi *Class Diagram* (Rosa dan Shalahuddin, 2018).

Karena sistem yang akan dikembangkan ini berbasis *web* pada SMK Canda Bhirawa Pare pegawai yang ada menggunakan *web browser* yang berbeda-beda dari hasil wawancara yang dilakukan kepada beberapa guru sehingga sistem yang akan dibuat harus dapat digunakan dengan menggunakan *web browser* yang berbeda-beda. *Web browser* yang harus dapat menjalankan sistem ini terutama *Opera Browser*, *Chrome Browser*, *Edge Browser* dan *Firefox Browser* karena pegawai yang ada lebih sering menggunakan *web browser* tersebut. Sehingga sistem harus dapat digunakan dan berjalan dengan baik pada *web browser* tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada fase metodologi penelitian menjelaskan tahap yang akan dilakukan dalam pengembangan sistem yang akan dibangun. Untuk lebih jelasnya pada Gambar.1



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

Pada tahap pertama yaitu studi literatur yang digunakan untuk dasar dalam mengembangkan sistem yang dibuat yang mana

didapatkan dari buku *journal* dan dari internet. Kemudian tahap selanjutnya adalah rekayasa kebutuhan yang mana didalamnya terdapat beberapa tahap yaitu elisitas kebutuhan untuk menggali informasi guna memenuhi semua kebutuhan sistem, kemudian analisis kebutuhan yang digunakan untuk menganalisis yang dibutuhkan pengguna pada sistem, dan yang terakhir spesifikasi kebutuhan untuk mendefinisikan semua kebutuhan yang berhubungan dengan sistem. Kemudian tahap selanjutnya perancangan sistem yang mana dibuat untuk menjadi acuan dalam pengimplementasian dan pengujian yang akan dilakukan, yang mana tahap ini terdapat fase lagi yaitu perancangan arsitektur untuk mendeskripsikan bentuk, struktur dan komponen pada sistem untuk saling terkait satu sama lain, kemudian perancangan komponen yang diambil dari beberapa algoritme yang ada pada sistem dalam bentuk *pseudocode*, kemudian perancangan basis data dengan digambarkan dengan penyusunan basis data beserta relasinya dengan gambaran *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan yang terakhir perancangan antarmuka digunakan untuk tata letak komponen atau fungsi yang dibutuhkan oleh pengguna dari hasil kebutuhan sistem. Kemudian implementasi sistem yang mana merujuk kepada perancangan sistem yang sudah dirancang sebelumnya. Kemudian pengujian sistem yang digunakan untuk dapat mengetahui perancangan sistem yang sudah dirancang layak untuk diimplementasikan menjadi suatu sistem yang sebenarnya atau tidak dengan menggunakan beberapa pengujian yaitu validasi, integrasi dan *unit* untuk pengujian fungsionalnya dan untuk non fungsionalnya dengan pengujian *compatibility*. Kemudian tahap terakhir adalah kesimpulan dan saran, yang mana kesimpulan ini diambil pada hasil-hasil dari pengujian yang sudah dilakukan dan analisis terhadap perancangan aplikasi yang dibangun dan saran untuk perbaikan kesalahan yang terjadi dan memberikan pertimbangan perancangan sistem lebih lanjut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada fase ini akan menjelaskan tahapan pada pengembangan sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas pada SMK Canda Bhirawa Pare.

3.1 Rekayasa Kebutuhan

Rekayasa kebutuhan menjelaskan gambaran secara umum aplikasi pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas yang akan dibangun yang didalamnya terdapat juga pemodelan kebutuhan dengan menggunakan *use case scenario* dan *use case diagram*, kemudian *actor* siapa saja yang akan menggunakan sistem yang dibangun dan terdapat juga kebutuhan-kebutuhan untuk membangun aplikasi pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas.

3.1.1 Deskripsi Sistem

Sistem yang akan dikembangkan ini adalah untuk pengelolaan data dan *monitoring* terkait dengan Perjalanan Dinas. Dimana pada aplikasi ini akan ada beberapa fungsi dari turunnnya surat perjalanan dinas, laporan tentang perjalanan dinas setiap harinya (apabila lebih dari satu hari), hasil dari perjalanan dinas, dan laporan penanggung jawaban dan kwitansi selama perjalanan dinas. Sehingga akan mempermudah pengguna untuk memberikan laporan secara softcopy kepada instansi dan pada instansi juga akan mudah untuk mendata pegawai yang melakukan perjalanan dinas dan mempermudah instansi untuk *me-monitoring* pegawai yang melakukan perjalanan dinas.

3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem

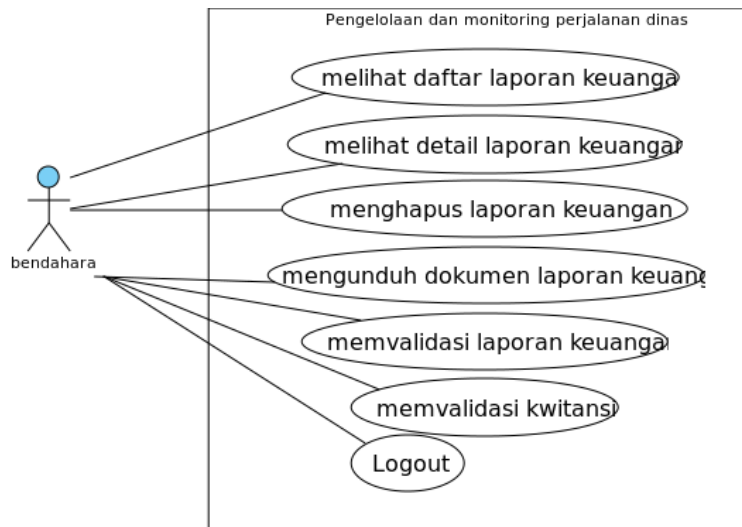
Berdasarkan dari hasil analisis kebutuhan diperoleh 5 aktor dalam sistem yang dapat mengakses 50 kebutuhan yang ada pada sistem dan terdapat juga 1 kebutuhan non-fungsional. Identifikasi aktor akan dijelaskan pada Tabel 1. Identifikasi Aktor berikut:

Tabel 1 Identifikasi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Pegawai	Merupakan pengguna yang melakukan perjalanan dinas dan yang akan melaporkan hasil perjalanan dinas. Pengguna juga dapat mengajukan perjalanan dinas. Merupakan pengguna yang memiliki seluruh hak akses pada aplikasi ini dan yang akan memantau setiap laporan dari pengguna. Pengguna ini juga dapat menambahkan pengajuan perintah perjalanan dinas dan menambahkan pegawai baru.
2	Tata Usaha	
3	Bendahara	Merupakan pengguna yang hanya

	ra	memiliki akses untuk memvalidasi pendanaan yang meliputi laporan keuangan dan kwitansi untuk pegawai yang melakukan perjalanan dinas.
4	Kepala Sekolah	Merupakan pengguna yang memiliki akses untuk menentukan pegawai yang akan melakukan perjalanan dinas dan yang memvalidasi setiap laporan perjalanan dinas.
5.	User	Merupakan pengguna yang memiliki akses untuk masuk kedalam sistem untuk menggunakan sistem sebagai pegawai, tata usaha, bendahara atau kepala sekolah.

Pada proses rekayasa kebutuhan yang sudah dilakukan memperoleh pemodelan *use case diagram* sistem yang akan dikembangkan yang dimana digunakan untuk menggambarkan perilaku *actor* dengan sistem. Berikut adalah *use case diagram* dari sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas yang ada pada Gambar 2.



3.2 Perancangan Sistem

Pada fase perancangan sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas terdapat perancangan *sequence diagram* dengan menggunakan beberapa contoh dari fungsi yang ada pada sistem dan *class diagram* dengan didalamnya terdapat 5 klas *controller* dan 6 klas

models yang merupakan perancangan arsitektur, kemudian *entity relationship diagram* digunakan untuk perancangan basis data, perancangan komponen dengan *pseudocode* pada beberapa fungsi yang ada pada sistem dan perancangan antarmuka dengan beberapa contoh yang akan diimplementasikan nantinya.

3.3 Implementasi Sistem

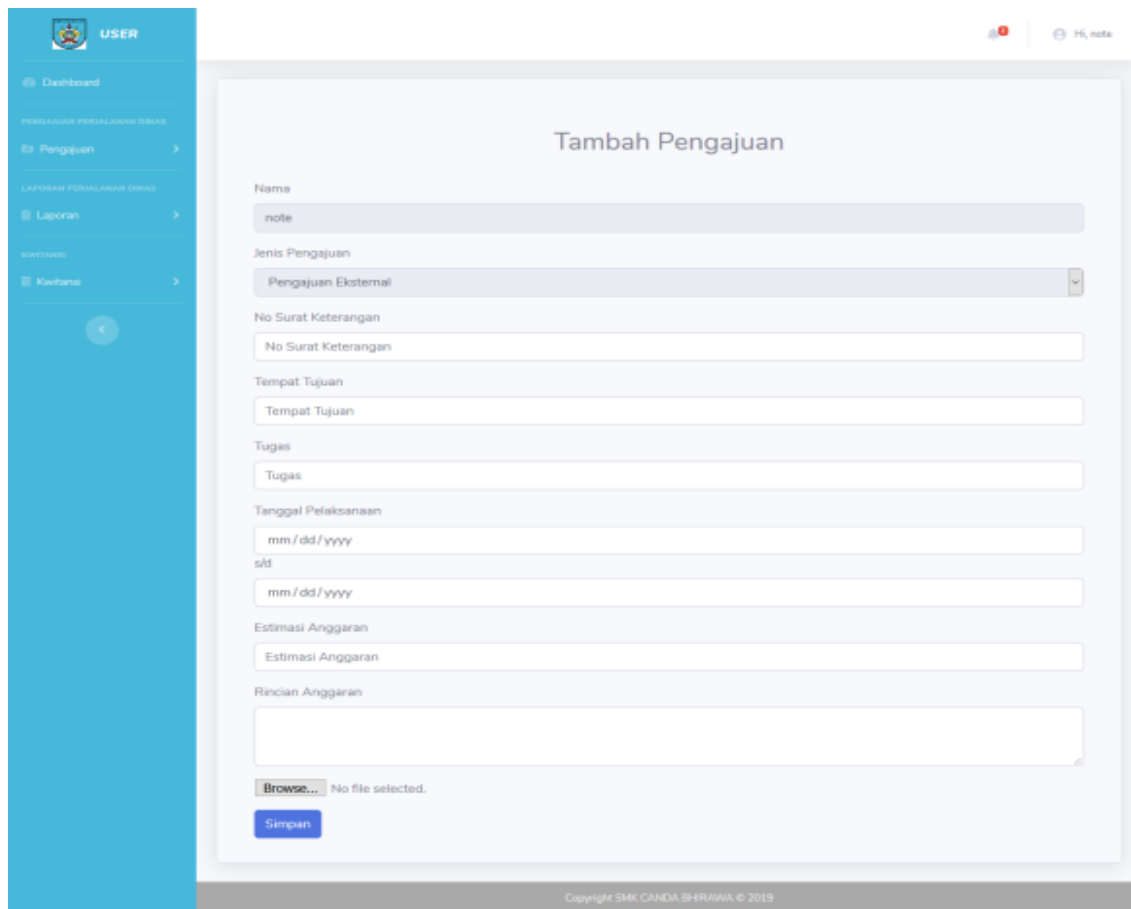
Pada fase implementasi sistem akan menjelaskan tentang implementasi kode program pada sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas pada SMK Canda Bhirawa Pare dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *java script*.

3.3.1 Implementasi Kode Program

Pada fase ini didapatkan dengan mengacu kepada perancangan komponen sebelumnya.

3.3.2 Implementasi Antarmuka

Pada fase implementasi antarmuka ini merujuk kepada perancangan antarmuka sebelumnya yang sudah dibuat. Untuk contoh implementasi pada sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas adalah seperti pada Gambar 5.



Gambar 3 Implementasi Antarmuka

3.4 Pengujian Sistem

Pada fase pengujian sistem dibagi menjadi 2 pengujian yaitu pengujian fungsional dan pengujian non fungsional. Pada pengujian fungsional terdapat tiga pengujian, yaitu terdapat pengujian *unit* dengan menggunakan satu contoh dengan hasil memiliki 13 *edge* dan 12 *node* dengan hasil *cyclomatic complexity* adalah 3 sehingga terdapat 3 jalur independen dengan hasil pada Tabel 2 dengan hasil valid, pengujian validasi dengan hasil 50 pengujian dengan hasil yang valid yang mana sama dengan perancangan yang sebelumnya dibuat dan pengujian integrasi dengan menggunakan satu contoh dengan hasil valid seperti pada Tabel 3 yang hasilnya dengan menggunakan 3 jalur. Kemudian pada pengujian non fungsional menggunakan pengujian *compatibility* dengan menggunakan *sortside* yang dapat digunakan pada beberapa *browser opera, chrome, firefox* dan *edge browser* dari hasil pengujian yang dilakukan bisa dikatakan pengujian valid karena *web* yang disebutkan tersebut dapat mengakses sistem.

Tabel 2 Hasil Pengujian

Prosedur Uji	Expected Result	Result	S t a t u s
User mengunggah file pengajuan dengan data tidak terisi semua	File gagal di unggah dan ada pesan untuk mengisi bidang yang kosong	File gagal di unggah dan ada pesan untuk mengisi bidang yang kosong	V a l i d
User mengunggah file pengajuan dengan data yang tidak sesuai	Data yang diberikan tidak sesuai dan menampilkan pesan <i>error</i> , data tidak tersimpan dan sistem mengembalikan <i>user</i> ke halaman tambahLaporan.	Data yang diberikan tidak sesuai dan menampilkan pesan <i>error</i> , data tidak tersimpan dan sistem mengembalikan <i>user</i> ke halaman tambahLaporan.	V a l i d
User mengunggah file pengajuan	File pengajuan berhasil diupload ke <i>database</i> . Sistem menampilkan halaman dashboard <i>actor</i>	File pengajuan berhasil diupload ke <i>database</i> . Sistem menampilkan halaman	V a l i d

dashboard
actor

Tabel 3 Hasil Pengujian

Prosedur Uji	Expected Result	Result	S t a t u s
User mengunggah file laporan dengan data yang belum terisi semua	File gagal di unggah dan ada pesan untuk mengisi bidang yang kosong	File gagal di unggah dan ada pesan untuk mengisi bidang yang kosong	V a l i d
User mengunggah file laporan dengan data yang salah	Data yang diberikan tidak sesuai dan menampilkan pesan <i>error</i> , data tidak tersimpan dan sistem mengembalikan <i>user</i> ke halaman tambahLaporan.	Data yang diberikan tidak sesuai dan menampilkan pesan <i>error</i> , data tidak tersimpan dan sistem mengembalikan <i>user</i> ke halaman tambahLaporan.	V a l i d
User mengunggah file laporan	File laporan perjalanan dinas berhasil dimasukkan kedalam <i>database</i> dan sistem akan menampilkan halaman dashboard <i>actor</i>	File laporan perjalanan dinas berhasil dimasukkan kedalam <i>database</i> dan sistem akan menampilkan halaman dashboard <i>actor</i>	V a l i d

4. ANALISA HASIL PENGUJIAN

Analisis hasil pada pengujian *unit* yang sudah dilakukan untuk mengetahui sesuai atau tidaknya *unit* modul yang telah diuji sebelumnya dengan yang ada pada perancangan sistem yang telah dibuat. Pada penelitian ini, dilakukan 3 pengujian *unit*. Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil bahwa 3 modul *unit* telah memenuhi kebutuhan fungsional yang ada pada perancangan sistem.

Analisis hasil dari pengujian integrasi pada sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas yang telah diuji sebelumnya keterkaitan antar method pada *class* model dan method pada *class controller* untuk mengetahui kinerja dari sistem yang dikembangkan dan hasilnya juga sama dengan perancangan yang sebelumnya sudah dibuat.

Analisis hasil pengujian validasi pada sistem yang mana untuk menguji semua kebutuhan fungsional yang ada pada sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas. Pengujian tersebut dengan membandingkan antara hasil uji pada sistem yang sudah jadi dengan perancangan sistem yang sudah dibuat pada tahap perancangan. Jika hasil uji telah sesuai dengan perancangan sistem yang sebelumnya dibuat, maka sistem tersebut didapatkan hasil valid dan jika didapatkan hasil tidak valid maka sistem tersebut tidak sesuai pada tahap perancangan yang sebelumnya. Pada penelitian ini terdapat 50 kebutuhan fungsional dan alternatifnya akan diuji juga pada tahapan pengujian validasi. Dari hasil pengujian semua kebutuhan fungsional beserta alternatifnya yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa kebutuhan fungsional semua valid atau berhasil.

Analisis hasil dari pengujian *compatibility* atau pengujian yang dilakukan terhadap kebutuhan non fungsional ini mendapatkan hasil dimana sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas ini dapat di gunakan dibeberapa *web browser* yang berbeda beda yaitu *web browser opera browser, chrome browser, firefox browser* dan *edge browser* untuk mengakses sistem.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan pada penelitian sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas, dapat diambil kesimpulan dan saran sebagai berikut:

5.1 Kesimpulan

- Hasil rekayasa kebutuhan didapatkan kebutuhan fungsional sebanyak 50 kebutuhan. Pada kebutuhan fungsional ini dapat diakses oleh 5 *actor*. Kebutuhan fungsional ini didapatkan dari spesifikasi hasil elisitasi kebutuhan dengan melakukan wawancara kepada guru, tata usaha, bendahara dan kepala sekolah. Kemudian terdapat kebutuhan non fungsional yaitu *compatibility*.
- Hasil perancangan sistem terdapat perancangan arsitektur yang didalamnya terdapat perancangan *sequence diagram* dan perancangan *class diagram*. Kemudian terdapat perancangan basis data, perancangan komponen dan perancangan

antarmuka. *Entity Relationship Diagram* (ERD) digunakan untuk merancang basis data. Kemudian untuk perancangan antarmuka menggunakan *balsamiq* yang menggambarkan kebutuhan fungsional dari calon pengguna yang di dapatkan dari wawancara.

- c. Hasil implementasi menggunakan bahasa pemrograman PHP, *Java Script* yang menggunakan *framework Codeigniter* dan menggunakan media penyimpanan basis data *database mysql*. Pada implementasi ini terdiri dari spesifikasi sistem, implementasi *database*, implementasi kode program dan implementasi antarmuka.
- d. Hasil pengujian terdapat pengujian *unit* yang berhasil melakukan semua jalur pengujian berdasarkan 3 method yang diuji pada pengujian *unit* juga terdapat pengujian integrasi berdasarkan 1 method. Sedangkan pada pengujian validasi yang terdiri dari 50 kebutuhan fungsional didapatkan hasil valid semua. Kemudian pengujian kebutuhan non fungsional yaitu *compatibility*. Pada pengujian ini menggunakan *Sortsite* yang mana digunakan untuk melihat sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas pada SMK Canda Bhirawa dapat digunakan pada *browser* yang biasanya dipakai oleh guru-guru pada SMK Canda Bhirawa Pare, *browser* yang biasanya digunakan adalah *Chrome Browser*, *Edge Browser*, *Firefox Browser* dan *Opera Browser*. Hasil dari pengujian yang dilakukan pada *web browser* tersebut checked atau berhasil dapat dijalankan pada *web browser* yang biasanya digunakan pada SMK Canda Bhirawa Pare.

5.2 Saran

- a. Dapat dikembangkan dengan tampilan antarmuka atau *user interface* yang lebih menarik.
- b. Dapat dikembangkan dengan diimplementasikan pada *platform mobile*, dimana menggunakan *platform* tersebut dapat lebih mempermudah pengguna untuk

mengakses sistem pengelolaan dan *monitoring* perjalanan dinas.

- c. Dapat dilakukan pengujian *compatibility* dengan *usability* dan efektivitas.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, M. Farid. 2015. *Object Oriented Programming* dengan PHP 5, Elex Media Komputindo. Jakarta
- Pressman, Ph.D. Roger S. 2010. Pendekatan Praktisi Rekayasa Perangkat Lunak. Edisi 7. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Shalahuddin, M. & Rosa, A. S., 2011. Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak (Terstruktur dan Berorientasi Objek), Modula, Bandung.
- Shalahuddin, M. & Rosa, A. S., 2018. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.
- Sommerville, I., 2011. *Software Engineering* (9th ed.). Massachusetts: Addison – Wesley.
- Sommerville, I., 2011. *Software Engineering* (Rekayasa Perangkat Lunak). Jakarta: Erlangga.
- Sommerville, I., 2011. *Software Engineering Ninth Edition*. Pearson Education, Inc. United States of America.
- Sutrisno & Renaldi . (2006). Surat Perjalanan Dinas . Bogor : Rati_Deviana Wardana, “ Menjadi Master PHP dengan *Framework Codeigniter*”, Elex Media Komputindo, Jakarta, 2010.
- Whitten & Bentley. 2007. *System analysis & Design Methods*, McGraw-Hill/Irwin, New York.