

Sistem Informasi Arsip Surat Pada SMA Negeri 2 Sukoharjo Menggunakan *Framework Codeigniter*

Astrin Indah Melliana^{*1}, Nurgiyatna²

^{1,2}Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Email: ¹astrinindah@gmail.com, ²n.nurgiyatna@ums.ac.id

Abstrak

Surat merupakan salah satu sarana komunikasi penting yang digunakan oleh SMA Negeri 2 Sukoharjo sebagai penyedia informasi. Pada SMA Negeri 2 Sukoharjo, pengelolaan surat belum dilakukan secara komputerisasi. Proses tersebut akan mengalami kendala seperti kesulitan mencari surat sewaktu-waktu, hilangnya surat dan membutuhkan penyimpanan besar. Adapun tujuan dilakukan penelitian ini yakni membangun sebuah sistem informasi arsip berbasis *website* menggunakan *framework codeigniter*. Metode penelitian yang diterapkan meliputi observasi dan wawancara. Metode pengembangan yang digunakan yaitu model *waterfall* yang memiliki tahapan secara sistematis berurutan dimulai dari analisis kebutuhan hingga perawatan sistem. Penelitian ini menghasilkan beberapa bagian menu untuk menambah data surat, mengubah data surat, mengunggah dokumentasi surat, melakukan pencarian surat dan mencetak laporan yang memudahkan pengelola dalam aktivitas surat-menyurat. Dalam pengujian sistem, penulis menggunakan *black box testing* dan SUS (*System Usability Scale*) dengan hasil nilai rata-rata yang diperoleh 83,5. Hal ini membuktikan bahwa sistem informasi ini memiliki nilai *usability acceptable* dan dapat diterapkan pada SMA Negeri 2 Sukoharjo.

Kata kunci: *arsip, sistem informasi, surat, waterfall, website*

Mail Archives Information System in SMA Negeri 2 Sukoharjo Using Framework Codeigniter

Abstract

Letters are an important means of communication used by SMA Negeri 2 Sukoharjo as an information provider. At SMA Negeri 2 Sukoharjo, letter management has not been done computerized. This process will experience problems such as difficulty finding letters at any time, loss of letters and requiring large storage. The purpose of this research is to build a website-based archive information system using a codeigniter framework. The research method applied includes observation and interviews. The development method used is the waterfall model, which has sequential systematic stages starting from needs analysis to system maintenance. This research produces several menu sections for adding letter data, changing letter data, uploading letter documentation, searching for letters and printing reports that make it easier for managers in correspondence activities. In testing the system, the author uses black box testing and SUS (*System Usability Scale*) with an average value of 83.5. This proves that this information system has acceptable usability values and can be applied to SMA Negeri 2 Sukoharjo.

Keywords: *archive, information system, mail, waterfall, website*

1. PENDAHULUAN

Teknologi saat ini berkembang semakin pesat, salah satu teknologi yang dimanfaatkan yaitu komputer. Komputer dapat membantu kita dalam melakukan setiap pekerjaan menjadi lebih mudah dan cepat, salah satunya dalam aktivitas surat-menyurat pada suatu instansi. Salah satu instansi yang tidak lepas dari aktivitas surat-menyurat yaitu instansi sekolah dan aktivitas tersebut dikelola oleh staf ketatausahaan. Staf tata usaha membantu pihak sekolah dalam segala proses yang berkaitan dengan administrasi, salah satunya yaitu pada aktivitas surat-menyurat kerjasama antar instansi.

Dalam kemajuan teknologi saat ini, ternyata belum banyak penerapan sebuah sistem informasi pengarsipan surat pada instansi [1]. Arsip merupakan sebuah catatan penting dalam segala macam bentuk dan sifatnya yang memiliki arti dan tujuan sebagai alat komunikasi dan informasi antara instansi [2]. Pada SMA Negeri 2 Sukoharjo, pengelolaan surat yang dilakukan masih menggunakan cara manual dimana staf tata usaha mencatat rincian surat di buku besar kemudian menyimpan surat di lemari penyimpanan. Proses yang dilakukan tersebut akan

membutuhkan penyimpanan besar dan buku yang lebih banyak serta akan mengalami kesulitan ketika mencari data surat di kemudian hari.

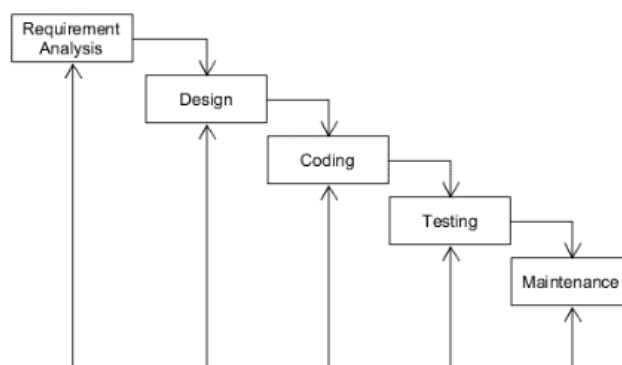
Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Irawan dkk mengenai implementasi e-arsip pada program studi informatika dengan PHP peran dalam manajemen administrasi itu penting sebagai bahan pengawasan karena jika manajemen administrasi tidak terorganisir dengan baik akan sulit dalam pencarian data dalam waktu yang terburu-buru [3]. Darlianto dkk telah melakukan penelitian membangun sistem informasi pencatatan surat masuk dengan menggunakan teknik *Object Oriented Analysis and Design* (OOAD) mengatakan bahwa adanya sistem informasi akan mencegah kehilangan atau kerusakan surat, meminimalkan kesalahan dan pencarian surat dapat dilakukan dengan waktu yang singkat serta tepat [4]. Pada penelitian lain yang telah dilakukan oleh Sitohang mengatakan bahwa jika sebuah data tidak dikelola dengan baik maka akan menimbulkan permasalahan sehingga diperlukan sebuah sistem informasi untuk mendukung kinerja dari instansi yang bersangkutan [5].

Tools yang digunakan dalam perancangan sistem informasi arsip surat berbasis *website* ini yaitu bahasa pemrograman PHP dengan *framework CodeIgniter*. Menggunakan *framework CodeIgniter* dikarenakan merupakan *framework* yang *open source* dan juga dalam pengembangan desain menjadi lebih rapi karena memisahkan antara proses dan tampilan yang dibangun [6]. Metode yang digunakan dalam perancangan sistem informasi arsip surat berbasis *website* ini yaitu Model *Waterfall*. Menggunakan model *waterfall*, setiap proses harus diselesaikan terlebih dahulu berdasarkan urutan sehingga dapat mengurangi kesalahan [1].

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan pengembangan sistem informasi arsip surat di SMA Negeri 2 Sukoharjo untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diuraikan. Sistem informasi mendukung proses informasi untuk pengelolaan dan proses pengambilan suatu keputusan. Dengan demikian, diharapkan dengan adanya sistem informasi arsip surat dapat membantu staf tata usaha dalam mengelola dan menyimpan rincian surat menjadi lebih hemat penyimpanan dan cepat dalam melakukan pencarian surat berdasarkan kata kunci yang dimasukkan, mencetak laporan surat, mengurangi resiko hilang dan rusak pada surat.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam membangun sistem informasi arsip surat adalah Model *Waterfall*. Model *Waterfall* atau disebut dengan *Classic Life Cycle* ini sering digunakan oleh analisis sistem karena model ini memiliki tahapan yang sistematis dan berurutan sehingga pengembang dapat menghindari kesalahan sekecil mungkin [7]. Adapun Model *Waterfall* ditunjukkan pada Gambar 1, sebagai berikut :



Gambar 1. Model *Waterfall*

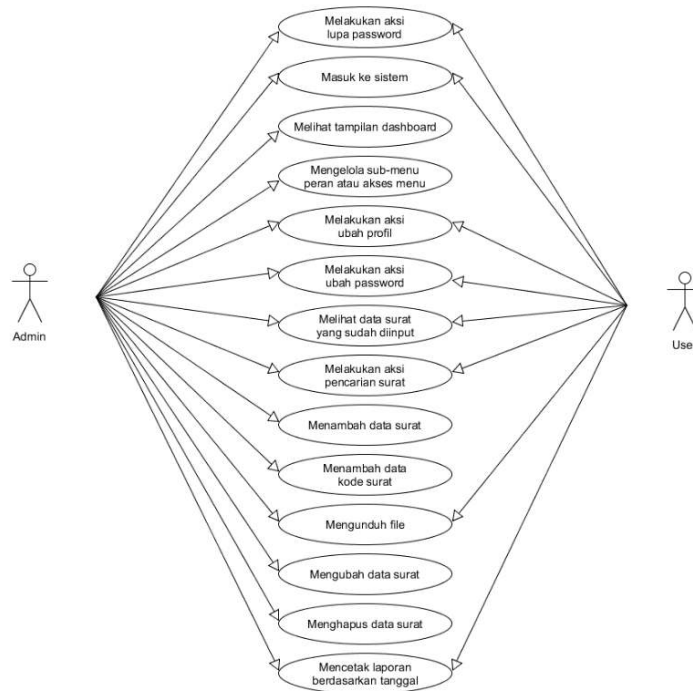
2.1. Requirement Analysis (Analisis Kebutuhan)

Analisis kebutuhan pada penelitian ini dilakukan dengan metode pengumpulan data meliputi observasi dan wawancara di SMA Negeri 2 Sukoharjo. Analisis yang diperlukan dalam membangun sistem informasi arsip surat terbagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional merupakan gambaran aktivitas yang dikerjakan sistem sesuai dengan kebutuhan *user* [8]. Pada penelitian ini, yang akan mengoperasikan sistem adalah staf tata usaha sebagai admin dan kepala tata usaha sebagai *user*. Aktivitas kepala tata usaha yakni melihat data yang sudah dimasukkan dan mencetak laporan berdasarkan tanggal yang dipilih sedangkan aktivitas staf tata usaha terhadap sistem yaitu menambah data, mengubah data, menghapus data dan mencetak laporan terkait surat masuk dan surat keluar. Kebutuhan non-fungsional terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang meliputi *Personal Computer* (PC), *Operating System* (OS) XP 10, *xampp* dan *web browser* yaitu *google chrome*.

2.2. Design (Perancangan sistem)

Perancangan pada sistem informasi arsip surat berbasis *website* yaitu tahap dalam membangun sistem yang bertujuan memberikan arahan bagi *user* bagaimana sistem akan berjalan [9]. Pembuatan perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang merupakan bahasa pemodelan populer yang mempunyai visualisasi dan dokumentasi yang baik serta dapat menghasilkan kode pemrograman yang siap diterapkan [10].

Use case diagram lebih menekankan gambaran fungsi terhubung atau berinteraksi satu sama lain dengan aktor [11]. Adanya gambaran *use case diagram* akan mempermudah pengguna untuk mengetahui aktivitas yang dapat dilakukan pada sistem informasi tersebut. Adapun *use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 2, sebagai berikut :



Gambar 2. Use Case Diagram

Pada gambar 2 *use case diagram* menggambarkan aktivitas yang dilakukan oleh aktor pada sistem informasi ini. Aktor yang menggunakan sistem informasi ialah staf tata usaha sebagai admin dan kepala tata usaha sebagai *user*. Aktivitas yang dilakukan oleh kepala tata usaha yakni melihat data yang sudah dimasukkan dan mencetak laporan berdasarkan tanggal sedangkan aktivitas staf tata usaha yaitu menambah data, mengubah data, menghapus data dan mencetak laporan terkait surat masuk dan surat keluar.

2.3. Coding (Pengkodean)

Tahap ini merupakan suatu implementasi dari perancangan sistem. Untuk dapat dimengerti oleh sistem, bahasa yang digunakan pada penelitian ini adalah bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan *framework codeIgniter*, MySQL sebagai penyimpanan data dan *xampp* sebagai penerjemah bahasa pemrograman [12]. Kemudian melakukan pengujian pada sistem tersebut apakah sudah sesuai dengan yang dibutuhkan [11]. Adapun *tools* yang digunakan yaitu *sublime text 3*, *xampp* dan *web browser* yaitu *google chrome* untuk menjalankan sistem tersebut.

2.4. Testing (Pengujian Sistem)

Dalam tahap pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan *black box testing* dan pengujian *usability* dengan SUS (*System Usability Scale*). *Black box testing* merupakan suatu pengujian yang fokus terhadap sisi fungsionalitas *input* dan *output* dari sistem tersebut [12]. *Black box testing* ini penguji tidak mengetahui cara kerja internal dari sistem dimana penguji hanya mengetahui input, hasil yang diharapkan dan output dari proses sistem tersebut [13]. Pengujian lainnya yaitu SUS (*System Usability Scale*) dikelola untuk memberikan penilaian subjektif terhadap kegunaan layanan tersebut dari sisi pengguna [14].

2.5. *Maintenace* (Perawatan sistem)

Tahap ini merupakan tahap akhir dari model pengembangan *waterfall* dalam sistem informasi pengelolaan surat ini untuk melakukan pemeliharaan terhadap sistem jika terjadi kesalahan atau *bug* dalam sistem [11].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Halaman Masuk

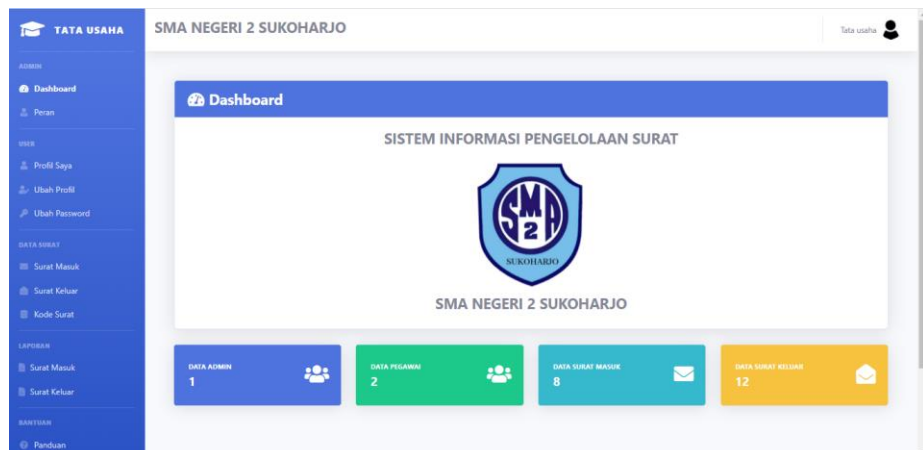
Halaman Masuk digunakan untuk memverifikasi akun yang sudah terdaftar sesuai dengan hak akses yang dimiliki untuk masuk ke dalam sistem. Pada halaman ini pengguna memasukkan *email* dan *password* yang sesuai. Adapun halaman masuk ditunjukkan pada Gambar 3, sebagai berikut :



Gambar 3 . Halaman Masuk

3.2. Halaman Dashboard Admin

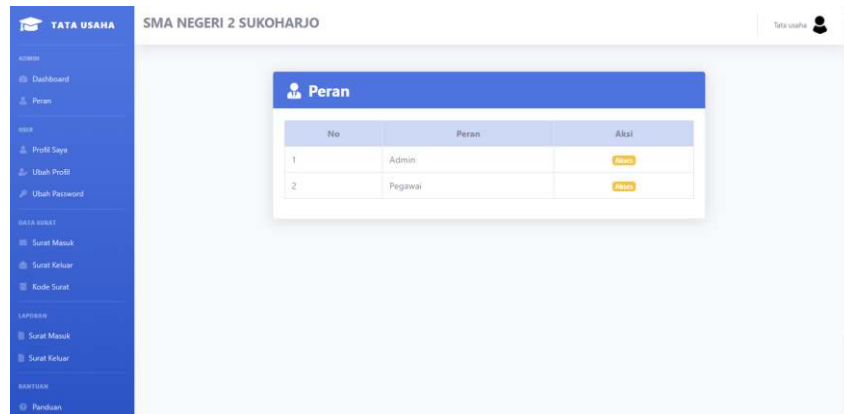
Halaman ini merupakan halaman awal Admin setelah melakukan verifikasi akun pada halaman masuk. Halaman Dashboard hanya untuk hak akses sebagai Admin. Halaman ini menampilkan jumlah data yang tersimpan dalam *database* seperti jumlah admin, pegawai, surat masuk dan surat keluar. Adapun halaman dashboard ditunjukkan pada Gambar 4, sebagai berikut :



Gambar 4. Halaman Dashboard Admin

3.3. Halaman Pengaturan Hak Akses

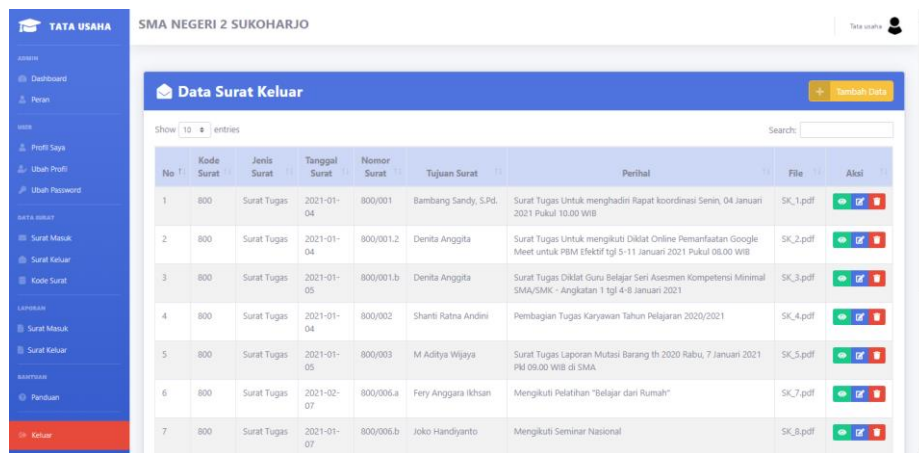
Halaman ini digunakan Admin untuk mengatur akses mana saja yang diperbolehkan untuk admin atau pengguna. Adapun halaman pengaturan hak akses ditunjukkan pada Gambar 5, sebagai berikut :



Gambar 5. Pengaturan Hak Akses

3.4. Halaman Surat Masuk

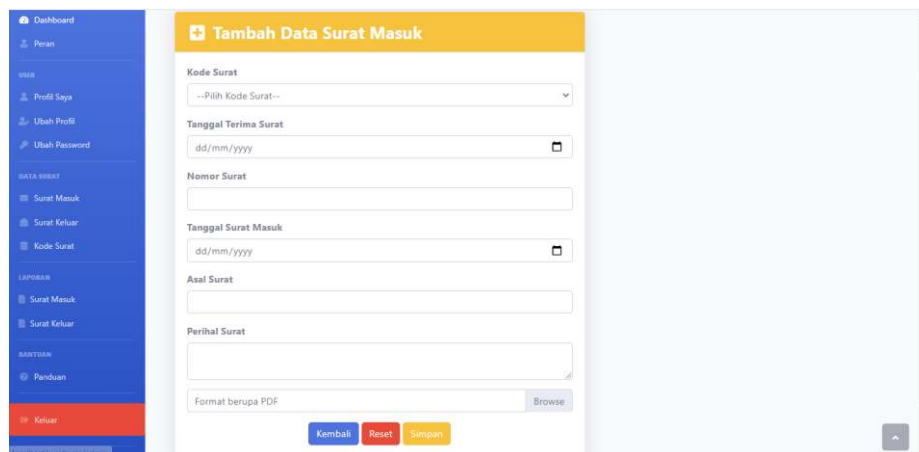
Halaman ini menampilkan halaman data surat masuk yang sudah dimasukkan. Pada halaman ini juga dapat melakukan aksi ubah, hapus, melihat surat yang sudah diunggah dan mengunduh gambar pada sistem. Adapun halaman surat masuk ditunjukkan pada Gambar 6, sebagai berikut :



Gambar 6. Halaman Surat Masuk

3.5. Halaman Tambah Data Surat Masuk

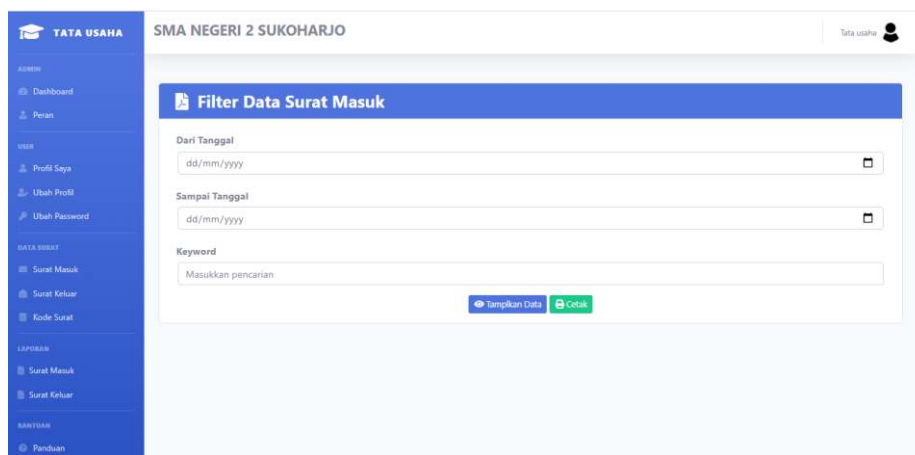
Halaman tambah data surat masuk digunakan untuk menambah data surat yang meliputi nomor surat hingga file surat yang terlampir. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin. Adapun halaman tambah data surat ditunjukkan pada Gambar 7, sebagai berikut :



Gambar 7. Halaman Tambah data

3.6. Halaman Cetak Laporan Surat Masuk

Halaman ini merupakan halaman untuk mencetak laporan berdasarkan tanggal dan kata kunci. Adapun halaman cetak laporan ditunjukkan pada Gambar 8, sebagai berikut :



Gambar 8. Halaman Cetak Laporan

4. PENGUJIAN

4.1. Black box testing

Penerapan *black box testing* dilakukan untuk mengetahui apakah semua fungsi yang terdapat didalam sistem informasi berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan [15]. Hasil *black box testing* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. *Black box testing*

Bagian Pengujian	Skenario Uji	Hasil yang diharapkan	Hasil
Masuk	1. Email dan password benar 2. Email dan password salah	1. Sistem berhasil masuk ke dalam halaman <i>dashboar</i> sesuai dengan hak akses masing-masing. 2. Sistem menampilkan halaman <i>login</i> kembali.	<i>Valid</i>
Keluar	Keluar dari sistem	Berhasil keluar dari sistem dan kembali ke halaman masuk.	<i>Valid</i>
Data Kode Surat	Klik <i>sub-menu</i> data kode surat	Berhasil menampilkan data kode surat dan melakukan CRUD	<i>Valid</i>
Data Surat Masuk	Klik <i>sub-menu</i> surat masuk	Berhasil menampilkan data surat masuk dan melakukan CRUD	<i>Valid</i>
Data Surat Keluar	Klik <i>sub-menu</i> surat keluar	Berhasil menampilkan data surat keluar dan melakukan CRUD	<i>Valid</i>
<i>Searching</i>	Memasukkan kata kunci	Berhasil menampilkan data sesuai dengan kata kunci yang dimasukkan	<i>Valid</i>
Panduan	Klik <i>sub-menu</i> paduan	Berhasil menampilkan panduan menggunakan sistem informasi ini.	<i>Valid</i>
Ubah Kata sandi	Klik <i>sub-menu</i> ubah kata sandi	Berhasil mengubah kata sandi lama menjadi kata sandi baru	<i>Valid</i>
Cetak laporan berdasarkan tanggal dan kata kunci	Klik tombol <i>sub-menu</i> surat pada menu laporan	Berhasil menampilkan data sesuai dengan tanggal atau kata kunci kemudian cetak data	<i>Valid</i>
Menampilkan PDF	Klik tombol 'view pdf'	Berhasil menampilkan isi file dalam pdf	<i>Valid</i>
Unduh file	Klik tombol unduh	Berhasil mengunduh file yang dipilih	<i>Valid</i>

4.2. Usability testing

Pada *usability testing* dilakukan dengan menyebarkan kuisioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk menguji apakah sistem ini layak digunakan atau tidak. Pengujian ini menggunakan instrumen SUS (*System*

Usability Scale). Adapun instrumen *usability testing* ditunjukkan pada Tabel 2, sebagai berikut :

Tabel 2. Instrumen SUS

Kode	Daftar Pertanyaan
P1	Sistem ini akan saya gunakan kembali.
P2	Sistem ini terlalu rumit digunakan untuk saya.
P3	Sistem ini mudah digunakan untuk saya.
P4	Dalam menjalankan sistem ini, saya merasa memerlukan bantuan orang lain.
P5	Saya merasa fitur dalam sistem berjalan sesuai dengan fungsinya.
P6	Dalam sistem ini, saya merasa terdapat berbagai hal yang tidak konsisten.
P7	Dalam memahami cara kerja sistem ini, saya merasa orang lain lebih cepat dibandingkan saya.
P8	Sistem ini membingungkan untuk saya.
P9	Tidak adanya hambatan dalam menggunakan sistem ini untuk saya.
P10	Saya membutuhkan waktu untuk terbiasa menggunakan sistem ini.

Persamaan (1) merupakan perhitungan untuk mencari nilai rata-rata yang diperoleh dari penilaian responden mengenai sistem.

Pada persamaan (1), \bar{x} merupakan skor rata-rata. $\sum x$ merupakan jumlah skor SUS, sedangkan n merupakan jumlah responden.

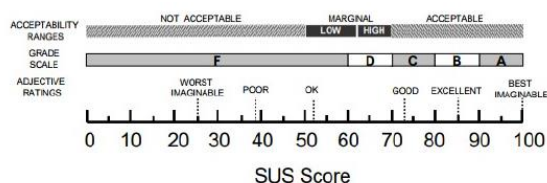
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \tag{1}$$

Dengan hasil yang diperoleh ditunjukkan pada Tabel 3, sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil *Usability testing*

Res	Score Akhir										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2,5)
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
1	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	30	75
2	2	4	4	3	4	3	2	4	4	1	31	77,5
3	3	4	4	4	4	4	0	4	4	3	34	85
4	4	4	3	1	4	3	2	4	4	1	30	75
5	3	3	3	3	3	4	2	4	4	3	32	80
6	3	4	4	4	3	3	0	4	4	2	31	77,5
7	4	4	4	4	4	4	0	4	4	3	35	87,5
8	4	4	4	2	4	4	1	4	4	4	35	87,5
9	4	3	4	4	4	4	2	4	4	3	36	90
10	4	4	3	3	4	4	1	4	4	4	35	87,5
11	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	37	92,5
12	4	3	4	4	3	4	4	3	3	3	35	87,5
13	4	4	4	2	4	4	0	4	4	4	34	85
14	3	4	4	1	4	4	1	4	4	2	31	77,5
15	4	3	4	3	4	4	2	4	4	3	35	87,5
Total											1252,5 : 15	
Rata – rata											83,5	
Klasifikasi											Baik	

Hasil perhitungan tersebut disamakan dengan rentang penilaian SUS (*System Usability Scale*). Nilai SUS memiliki 3 klasifikasi ditunjukkan pada Gambar 10, sebagai berikut :



Gambar 10. Klasifikasi SUS

Pada penelitian ini, sistem informasi arsip surat pada SMA Negeri 2 Sukoharjo menggunakan *framework codeigniter* dalam pengujian kuisioner mendapatkan nilai rata-rata 83,5. Hal ini menunjukkan bahwa skor tersebut termasuk dalam klasifikasi “Acceptable” dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah sistem informasi arsip surat pada SMA Negeri 2 Sukoharjo. Sistem informasi ini dapat membantu aktivitas pada arsip surat-menyurat tersip dengan baik, dapat melakukan cetak laporan berdasarkan tanggal dan kata kunci yang dimasukkan dan dapat melakukan pencarian data sewaktu-waktu dengan cepat dan tepat. Berdasarkan hasil dari pengujian *black box* yang telah dilakukan bahwa sistem dan fitur-fitur pada sistem berjalan sesuai dengan fungsinya atau valid sedangkan hasil dari pengujian kuisioner SUS (*System Usability Scale*) mendapatkan skor rata-rata 83,5 yang termasuk dalam klasifikasi “Acceptable” dimana hasil tersebut membuktikan bahwa sistem ini memenuhi kepuasan responden dan dapat diterapkan pada SMA Negeri 2 Sukoharjo.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Irawan, “SISTEM PENGELOLAAN ARSIP SURAT DAN DOKUMEN PADA SEKRETARIAT DAERAH KABUPATEN BENGKALIS,” *Riau Journal of Computer Science*, vol. 6, pp. 154-159, 2020.
- [2] G. Farell, H. K. Saputra dan I. Novid, “RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PERNGARSIPAN SURAT MENYURAT (STUDI KASUS FAKULTAS TEKNIK UNP),” *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, vol. 11, pp. 55-62, 2018.
- [3] M. D. Irawan dan S. A. Simargolang, “Implementasi E-Arsip Pada Program Studi Teknik Informatika,” *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 2, pp. 76-84, 2018.
- [4] A. Darlianto dan I. Permana, “Sistem Informasi Pencatatan Surat Masuk (Studi Kasus : Kantor Camat Kampar Kiri Kabupaten Kampar Provinsi Riau),” *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, vol. 2, pp. 37-43, 2016.
- [5] H. T. Sitohang, “SISTEM INFORMASI PENGAGENDAAN SURAT BERBASIS WEB PADA PENGADILAN TINGGI MEDAN,” *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, vol. 1, pp. 6-9, 2018.
- [6] M. Destinaningrum dan Q. J. Adrian, “SISTEM INFORMASI PENJADWALAN DOKTER BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER (STUDI KASUS : RUMAH SAKIT YUKUM MEDICAL CENTER),” *Jurnal TEKNOINFO*, vol. 11, pp. 30-37, 2017.
- [7] A. Gunanto dan E. Sudarmilah, “Pengembangan Website E-Arsip Di Kantor Kelurahan Pabelan,” *Jurnal Emitor*, vol. 20, pp. 104-110, 2020.
- [8] S. Amin dan K. Siahaan, “ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN ARSIP BERBASIS WEB PADA SEKOLAH TINGGI ILMU TARBIYAH (STIT) KABUPATEN TEBO,” *Jurnal Manajemen Sistem Informasi*, vol. 1, pp. 1-10, 2016.
- [9] A. Simangunsong, “Sistem Informasi Pengarsipan Dokumen Berbasis Web,” *Jurnal Mantik Penusa*, vol. 2, pp. 11-19, 2018.
- [10] D. S. Maylawati, W. Darmalaksana dan M. A. Ramadhani, “Systematic Design of Expert System Using Unified Modelling Language,” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, pp. 1-7, 2017.
- [11] F. Inastiana, A. Triayudi dan E. T. E. Handayani, “Implementation of the Waterfall Method for Design Sisar (Archive Information System) at the National University,” *Jurnal Mantik*, vol. 4, pp. 647-653, 2020.

- [12] S. Anraeni, T. Hasanuddin, P. L. L. Belluano dan A. M. Fadhiel, "SISTEM INFORMASI PELAYANAN ADMINISTRASI KEPENDUDUKAN DESA PUCAK, KECAMATAN TOMPOBOLU, KABUPATEN MAROS," *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. 6, pp. 50-54, 2020.
- [13] M. Kumar dan S. K. Singh, "A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing Techniques," *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, vol. 3, no. 10, pp. 32-44, 2015.
- [14] A. I. Martins, A. F. Rosa, A. Queirós, A. Silva dan N. P. Rocha, "European Portuguese validation of the System Usability Scale (SUS)," *Procedia Computer Science 67 (Dsai)*, pp. 293-300, 2015.
- [15] B. Pramitasari dan Nurgiyatna, "Sistem Informasi Unit Kegiatan Mahasiswa Marching Band Universitas Muhammadiyah Surakarta Berbasis Web," *Emitor : Jurnal Teknik Elektro*, vol. 19, pp. 59-65, 2019.