e-ISSN: 2685-5615
p-ISSN: 2715-5315

Perancangan Aplikasi E-Arsip Surat Masuk Dan Keluar Berbasis *Website* Pada Kantor Desa Ngampel

Zeca Pratama
Universitas PGRI Madiun
email: zeca_1905101038@unipma.ac.id

Abstract: *The Ngampel Village Office has a lot of letter data for administrative or other purposes. This research designed the village-level Mail Service Archive Application to improve the quality of service to village communities. The benefits of this research are expected to help facilitate the process of providing population correspondence services at the village level. . The conclusion from the results of this study is that with the existence of a Mailing Service Administration Information System, the Correspondence Administration process can run more quickly, precisely and effectively. Arrangement of correspondence reports can be done more quickly, thoroughly and neatly. However, the process of archiving incoming and outgoing mail is still done manually, so errors often occur and it takes a long time to archive. From these problems it is necessary to design a website-based computerized archive system using the RAD method starting from the design stage to the system testing stage. The application is made using the PHP programming language with the Laravel framework. The result of this design is the design of a website-based E-archive application. The stages of system testing use the black box method which shows that the results are in accordance with system requirements and can run according to their functions.*

Keywords*: Larave*l, PHP, *Rapid Application Development*, *Application*, *Website.*

Abstrak: Kantor Desa Ngampel memiliki banyak data surat untuk keperluan adminstrasi atau lainnya. Penelitian ini dirancang Aplikasi Arsip Pelayanan Persuratan tingkat desa untuk meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat desa. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu mempermudah proses pelayanan surat menyurat kependudukan di tingkat desa. . Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah dengan adanya Sistem Informasi Administrasi Layanan Persuratan, prosesAdministrasi Persuratan dapat berjalan lebih cepat, tepat dan efektif. Pengaturan dari laporan korespondensi dapat dilakukan dengan lebih cepat, teliti dan rapi. Namun dalam proses arsip surat masuk dan keluar masih dilakukan secara manual, sehingga sering terjadi kesalahan dan lama dalam proses arsip. Dari permasalahan tersebut perlu adanya perancangan sistem arsip secara terkomputerisasi berbasis website menggunakan metode RAD mulai dari tahap perancangan hinnga tahap pengujian sistem. Aplikasi tersebut dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan kerangka kerja Laravel. Hasil dari perancangan ini yaitu Rancang bangun aplikasi E-arsip berbasis website. Tahapan pengujian sistem menggunakan metode black box yang menunjukkan bahwa hasil sesuai dengan kebutuhan sistem dan dapat berjalan sesuai fungsinya.

Kata kunci*: Larave*l, PHP, *Rapid Application Development*, Aplikasi, *Website*.

Pendahuluan

Arsip merupakan salah satu sumber informasi penting yang dapat menunjang proses kegiatan administrasi maupun birokrasi. Sebagai rekaman informasi dari seluruh aktivitas organisasi, arsip berfungsi sebagai pusat ingatan, alat bantu pengambilan keputusan, bukti eksistensi organisasi dan untuk kepentingan organisasi yang lain.Menurut Fathurrahman, (2018).

Menurut Rochmah et al., (2020). Surat merupakan alat komunikasi tertulis yang berasal dari satu pihak dan ditujukan kepada pihak lain untuk menyampaikan warta. Dalam suatu organisasi atau perusahaan surat dibagi menjadi dua yaitu surat masuk dan surat keluar. Surat masuk merupakan semua surat yang diterima pihak lain baik instansi atau perorangan. Sedangkan surat keluar merupakan surat yang sudah lengkap (tanggal, nomor, stempel dan bertanda tangan oleh pejabat yang berwenang) yang dibuat oleh instansi, kantor atau lembaga untuk dikirimkan kepada instansi atau lembaga lain.

Disposisi kedua, setelah itu masuk ke bagian sekretariat untuk dipilah dan diberikan kepada Kepala Seksi atau Staf yang membidangi sesuai dengan isi disposisi. Dengan cara manual banyak

sekali kendala yang dialami yaitu membutuhkan waktu yang lama karena Kepala Desa yang selalu ada dinas luar, bahkan dapat terjadi hilangnya surat. Disamping itu agar dapat mempercepat proses pendisposisian surat masuk dan persetujuan dari surat keluar. Dengan tujuan dapat mengatasi beberapa masalah tersebut diatas. Berdasarkan uraian masalah tersebut diatas maka penulis membuat judul "*Rancang Bangun Aplikasi E- Arsip Surat Masuk Dan Keluar Berbasis Website Pada Kantor Desa Ngampel".*

Arsip memegang peranan yang sangat penting sebagai bahan perencanaan, pemantauan dan pelaporan (Farell et al., 2018). Arsip merupakan salah satu sumber informasi penting dalam organisasi. Lebih dari 70% informasi yang dibutuhkan organisasi dalam menjalankan roda kegiatannya berasal dari arsip (Surtikanti & Haryanti, 2023:4).

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data teks, data gambar diam atau gerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifatstatis maupun dinamiswebsite selalu berubah-ubah, dan isi informasinya interaktid dua arah berasal dari pemilik dan pengguna website (Aryani et al., 2015). Data web yang tidak terstruktur Kumpulan data ini dikumpulkan dari klaster dan URL anggotanya. Bersama dengan data lengkap situs web lengkap dan anggota diprioritaskan dalam pengikisan web untuk setiap klaster dan anggotanya (Singh et al., 2023).

MySQL adalah suatu program yang diperlukan untuk membuat database yang sifatnya gratis. *MySQL* merupakan suatu *database* yang sering digunakan untuk mengembangkan sistem. (Santika Putra et al., 2018). MySQL merupakan salah satu basisdata yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan cepat. MySQL mempunyai kelebihan seperti proses instalasi yang mudah, lisensi gratis dan performa yang handal. MySQL juga dapat digunakan sebagai basisdata sebagai Client. MySQL disebut Relational Basisdata Management System (RDBMS) karena menggunakan SQL (Structured Query Language) yang digunakan untuk mengakses basisdata (Styawan, 2018). Untuk implementasinya, sistem manajemen basis data relasional sumber terbuka MySQL dipilih. Alasannya adalah karena MySQL merupakan standar saat ini dalam pengembangan aplikasi berbasis web, yang memungkinkan akses yang mudah dan mudah dan dapat diakses dari jarak jauh (Welsh et al., 2020).

Framework adalah sebuah kumpulan fungsi dan *class* bertujuan untuk perancangan sistem yang siap digunakan sehingga bisa dipermudah serta dipercepat pekerjaan dari para *developer*, tanpa harus membuat fungsi awal (Bin Tahir et al., 2019). *Framework* dapat memudahkan programmer untuk membuat sebuah aplikasi berbasis website kerena berbagai fungsi antara plugin dan konsep untuk membentuk suatu sistem supaya tersusun dan terstruktur dengan rapih (Firdaus Basri et al., 2017). Semua framework klasifikasi dan gangguan yang terdaftar ditempatkan ke dalam sebuah tabel (file tambahan). Framework dijelaskan dalam hal struktur keseluruhan dan tema-tema dalam terminologi dan kriteria klasifikasi (Payten et al., 2022).

Laravel adalah salah satu *framework* bahasa *pemprograman* PHP yang memiliki banyak fitur dan membantu programmer dalam membangun sistem berbasis *web* yang dapat meningkatkan kualitas *website* dengan mengurangi biaya pengembang dan memudahkan proses perbaikan serta meningkatkan produktifitas pekerjaan dengan kode program yang rapi dan tersetruktur (Moch Zawaruddin Abdullah et al., 2021). Laravel merupakan salah satu kerangka kerja PHP yang menggunakan metode pengembangan MVC dalam proses pengembangannya. MVC merupakan konsep arsitektur pengembangan sebuah aplikasi yang terbagi menjadi 3 bagian, yaitu model, view dan controller. Struktur MVC pada Laravel memiliki perbedaan dari struktur pola MVC pada umumnya, karenaterdapat perutean yaitu router yang menjembatani antara permintaan pengguna atau view dengan controller (Yudanto et al., 2017). Laravel adalah framework yang kuat dengan banyak paket dan sumber daya untuk menyusun dan membuat halaman web dengan mudah (Rocha et al., 2019).

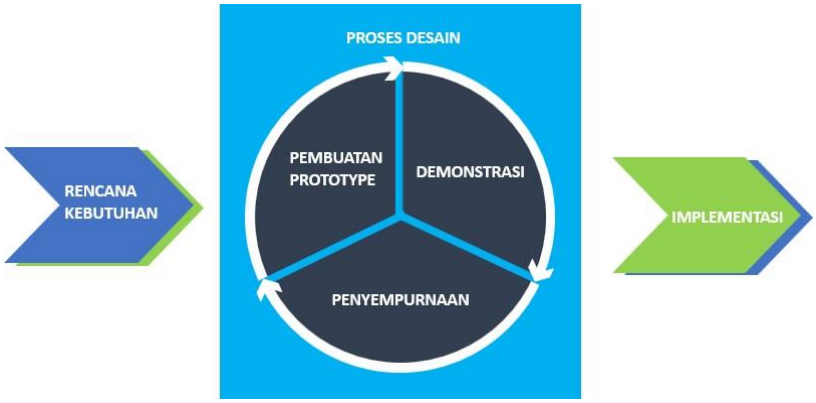
ERD adalah sebuah model data yang digambarkan hubungan antara satu *entitas* dengan *entitas* lainnya dan mempunyai relasi batasan tertentu yang dapat digambarkan dengan notasi dan symbol (Husaini & Dwi P, 2017). Pengertian ERD berkaitan dengan pengelompokan data yang kompleks. Misalnya dalam sistem akademik terdapat data mahasiswa, data dosen, data mata kuliah, dan data perkuliahan. Agar semuanya dapat diakses dengan mudah, maka dibutuhkan (Hendrawan & Rawito, 2023).

e-ISSN: 2685-5615
p-ISSN: 2715-5315

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara merancang dan membangun rancang bangun aplikasi e-arsip surat masuk dan keluar berbasis website pada kantor desa

Metode

Metode pengembangan sistem yang menggunakan penelitian ini ada metode RAD. Metode RAD melibatkan langsung pengguna untuk ikut serta menjadi bagian pengambil keputusan dan bekerja sama dalam proses pengembangan aplikasi. MetodeRAD memiliki 3 tahapan pengembangan, yaitu rancangan kebutuhan, proses desain, dan implementasi (Aswati et al., 2017). Seperti pada gambar 1 dibawah ini menjelaskan tahapan proses desain RAD.



Gambar 1. Tahapan Perancangan RAD
Sumber : (Aswati, 2017)

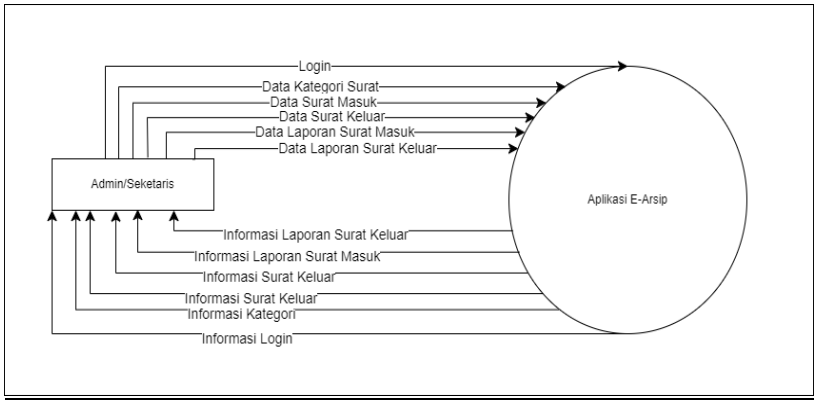
Tahapan-tahapan ini metode RAD (Rapid Application Development) memiliki tiga fase tahapan yaitu, Tahapan ini merupakan tahap pengumpulan data dan kebutuhan- kebutuhan yang diperlukan dalam proses membuat aplikasi dengan mengidentifikasi masalah yang dihadapi. Proses desain merupakan tahap pembuatan desain prototipe dan proses kerja aplikasi untuk memvisualisasikan kebutuhan pengguna aplikasi, Setelah pembuatan prototipe selesai, pengembang akan melakukan demonstrasi purnarupa kepada pengguna, pengguna dapat memberikan masukan secara langsung terhadap desain prototipe yang dibuat apabila ada ketidaksesuaian nantinya akan dilakukan perbaikan selama proses desain berlangsung. desain prototipe yang telah disepakati antara pengembang dan pengguna aplikasi. Setelah pengkodean aplikasi selesai, selanjutnya akan dilakukan pengujian menggunakan metode blackbox, apakah aplikasi bekerja sesuai dengan fungsinya atau tidak hingga aplikasi siap digunakan.

Hasil

Hasil dari Perancangan Aplikasi E-Arsip Surat Masuk Dan Keluar Berbasis Website Pada Kantor Desa Ngampel untuk memudahkan seketaris desa dalam mengelola surat surat yang masuk dan keluar untuk melakukan pengarsipan.

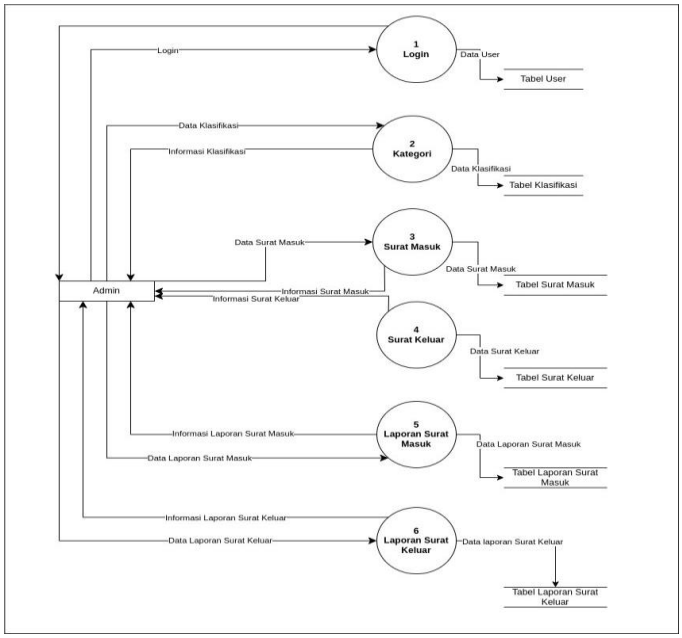
Perancangan desain system yang digunakan yaitu menggunakan metode DFD. Data Flow Diagram adalah alur dari logika data atau proses yang dibuat untuk mendeskripsikan aliran data dan tujuan data yang keluar dari sistem. Data flow diagram menggambarkan bahwa penyimpanan data dan proses yang mentransformasikan data. Data flow diagram menunjukkan relasi antara data pada sistem dan proses pada sistem (Laia et al., 2023).Berikut ini adalah penjelasan DFD level 0 pada gambar 2 dan DFD level 1 pada gambar 3 dalam perancangan aplikasi ini.

e-ISSN: 2685-5615
p-ISSN: 2715-5315



Gambar 2. DFD Level 0

DFD level 1 yang menjelaskan secara rinci pada aplikasi E-Arsip diantaranya admin bisa melakukan login dan informasi login apakah login tersebut sukses, mengelola data kategori surat dengan mendapatkan data kategori surat, mengelola data surat masuk dengan mendapatkan data surat masuk, mengelola data surat keluar dengan mendapatkan data surat keluar, mengelola laporan surat masuk dengan mendapatkan data laporan surat masuk dan mengelola laporan surat keluar dengan mendapatkan data laporan surat keluar.



Gambar 3. DFD Level 1.

Sistem yang dibangun harus terhubung dengan database agar semua yang telah dibuat dan data yang dimasukan berjalan dengan sistematis dan terorganisir.

Berikut ini perancangan table yang digunakan pada setiap table.

Tabel Pada pemetaan gambar ERD tabel user admin dapat melakukan menginputkan proses melakukan login dengan memasukan email dan password.

Tabel 1. Admin Halaman Login

Field	Tipe Data	Keterangan
Id	integer(11)	*Primary Key*
Email	Varchar(40)	*Email Admin*
Password	Varchar(15)	*Password*

e-ISSN: 2685-5615
p-ISSN: 2715-5315

Tabel Pada pemetaan gambar ERD tabel kategori surat admin dapat melakukan menginputkan proses berguna untuk membuat kategori surat

Tabel 2. Kategori Surat

Field	Tipe Data	Keterangan
Id	integer (11)	*Primary Key*
Nama	Varchar(255)	*Username*

Pada pemetaan gambar ERD tabel surat masuk admin dapat melakukan menginputkan proses berguna untuk membuat surat masuk.

Tabel 3. Surat Masuk

Field	Tipe Data	Keterangan
Id	integer (11)	*Primary Key*
id_ kategori surat	Bigint(20)	*Foreign Key*
no_surat	Varchar(30)	Nomor Surat
no_agenda	Varchar(30)	Nomor Agenda
asal_surat	Varchar(50)	Asal Surat
perihal	Varchar(100)	Perihal
tgl_surat	date	Tanggal Surat
tgl_masuk	date	Tanggal Masuk
file	Varchar(100)	File
Isi Arsip	integer (11)	Isi Arsip
keterangan	Varchar(100)	Keterangan

Pada pemetaan gambar ERD tabel arsip surat masuk admin dapat melakukan menginputkan proses berguna untuk membuat arsip surat masuk.

Tabel 4. Arsip Surat Masuk

Field	Tipe Data	Keterangan
Id	integer (11)	*Primary Key*
id_surat_masuk	Bigint (20)	*Foreign Key*

Pada pemetaan gambar ERD tabel laporan surat masuk admin dapat melakukan menginputkan proses berguna untuk membuat laporan surat masuk.

Tabel 5. Laporan Surat Masuk

Field	Tipe Data	Keterangan
id	integer (11)	*Primary Key*
id_surat_masuk	Bigint(20)	*Foreign Key*
tgl_terima	date	Tanggal
tujuan_kirim	Varchar(255)	Tujuan Kirim
isi_singkat_surat	Varchar(255)	Isi singakt surat

Pada pemetaan gambar ERD tabel laporan surat keluar admin dapat melakukan menginputkan proses berguna untuk membuat laporan surat Keluar

Tabel 6. Laporan Surat Keluar

Field	Tipe Data	Keterangan
id	integer (11)	*Primary Key*
id_surat_masuk	Bigint(20)	*Foreign Key*

e-ISSN: 2685-5615
p-ISSN: 2715-5315

tgl_keluar	date	Tanggal keluar
ditujukan_kepada	Varchar(255)	Ditujukan kepada
isi_singkat_surat	Varchar(255)	Isi singkat surat

Pada pemetaan gambar ERD tabel surat keluar admin dapat melakukan menginputkan proses berguna untuk membuat surat keluar.

Tabel 7. Tabel Surat Keluar

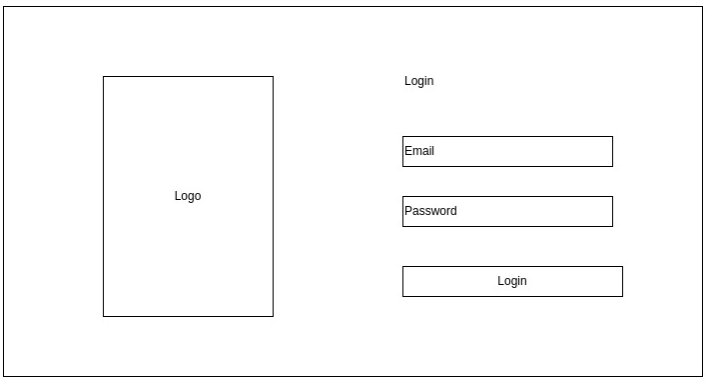
Field	Tipe Data	Keterangan
id	integer (11)	*Primary Key*
id_ kategori surat	Bigint(20)	*Foreign Key*
no_surat	Varchar(30)	Nomor surat
no_agenda	Varchar(30)	Nomor agenda
tujuan_surat	Varchar(50)	Tujuan surat
perihal	Varchar(100)	Perihal
tgl_surat	date	Tanggal surat

Pada pemetaan gambar ERD tabel arsip surat keluar admin dapat melakukan menginputkan proses berguna untuk membuat arsip surat keluar.

Tabel 8. Tabel Arsip Surat Keluar

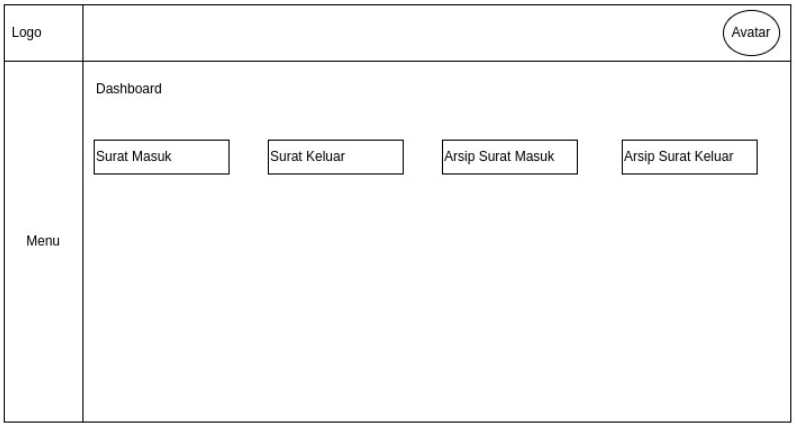
Field	Tipe Data	Keterangan
id	integer (20)	*Primary Key*
id_surat_keluar	Bigint (11)	*Foreign Key*

Perancangan halaman login merupakan gambaran digunakan untuk membuat sistem yang akan dibangun. Halaman login merupakan keamanan, halaman ini berisi form email dan password yang gunakan untuk validasi akun yang terdapat didalam database. Tombol login berfungsi untuk proses menuju ke halaman dashboard. Berikut ini adalah rancangan halaman login dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4. Perancangan Halaman *Login*

Halaman dashboard merupakan gambaran digunakan untuk membuat sistem yang akan dibangun. Halaman dashboard berfungsi untuk menampilkan seluruh jumlah data surat masuk, surat keluar, asrsip surat masuk dan arsip surat keluar. Pada bagian kiri terdapat navbar yang berisi beberapa menu. Pada bagian atas terdapat header yang berisi tombol lingkaran berisi foto avatar yang berfungsi untuk menampilkan menu profil dan menu logout. Berikut ini adalah rancangan halaman dashboard dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5. Perancangan Halaman *Dashboard*

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian Aplikasi E-arsip Pengujian ini menggunakan Black box Testing merupakan pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional sebuah perangkat lunak, yaitu untuk mengetahui system telah berfungsi dengan baik tanpa harus mengetahui kode system. Dalam pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua tampilan dan fitur berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan

Pembahasan

Pembahasan Pada aplikasi ini terdapat 1 (satu) hak akses yaitu admin yang dapat mengakses dan mengelola seluruh fitur di dalam aplikas, pengujian ini merupakan proses menemukan terjadinya kesalahan pada program yang tidak ditemukan sebelumnya saat proses pembuatan program. Berdasrkan hasil dari pengujian menggunakan blackbox testing dapat diambil kesimpulan bahwa seluruh menu dan juga fitur yang terdapat dalam aplikasi Aplikasi E-Arsip Surat Masuk Dan Keluar Berbasis Website Pada Kantor Desa Ngampel secara keseluruhan dapat dinyatakan normal dan tidak ada yang mengalami error atau tidak dapat dijalankan.

Simpulan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat dengan menggunakan metode RAD telah berhasil mengimplementasikan fitur-fitur yang telah dianalisis dan dirancang sebelumnya, seperti pengisian data fasilitas data arsip. Sistem autentikasi pengguna, melihat dan mengubah pengarsipan serta dapat dilakukan secara online. Hasil dari sistem yang dibangun dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dalam melakukan pengarsipan surat dan serta memudahkan Pihak Kantor Desa dalam mengelola dan data arsip surat yang telah melakukan pengarsipan surat diwebsite. Hasil dari pengujian menggunakan metode *blackbox testing* menghasilkan bahwa semua fitur-fitur yang terdapat pada sistem telah berfungsi dengan baik tanpa adanya *error* sehingga sistem yang dibuat dapat diperkenalkan kepada pengguna atau *user.*

Daftar Pustaka

Aryani, D., Setiadi, A., & Alfiah, F. (2015). Aplikasi Web Pengiriman Dan Penerimaan Sms Dengan Gammu Sms Engine Berbasis Php. *CCIT Journal*, *8*(3), 174–190. https://doi.org/10.33050/ccit.v8i3.340

Bin Tahir, T., Rais, M., & Apriyadi HS, M. (2019). Aplikasi Point OF Sales Menggunakan Framework Laravel. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, *2*(2), 55–59. https://doi.org/10.33387/jiko.v2i2.1313

Christian, A., Hesinto, S., & Agustina, A. (2018). Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Bootstrap (Studi Kasus SMP Negeri 6 Prabumulih). *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, *7*(1), 22–27. https://doi.org/10.32736/sisfokom.v7i1.278

Farell, G., Saputra, H. K., & Novid, I. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Pengarsipan Surat Menyurat (Studi Kasus Fakultas Teknik Unp). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan (JTIP)*, *11*(2), 56–62.

Fathurrahman, M. (2018). Pentingnya Arsip Sebagai Sumber Informasi. *Jurnal Ilmu Perpustakaan Dan Informasi*, *3*(2), 215–225.

Firdaus Basri, F., Julian, E., & Kunci, K. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Komunikasi Alumni Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel Pada Fakultas Teknik Prodi Informatika Universitas Muhammadiyah Tangerang. *JIKA (Jurnal Informatika) Universitas Muhammadiyah Tangerang P*, 2549–0710.

Hendrawan, A., & Rawito, T. S. (2023). *Peningkatan Pelayanan Posyandu Melalui Sistem No Antrian Mobile Application Menggunakan Metode System Development Life Cycle (SDLC)*. *1*(1), 196–203.

Hills, M., Klint, P., & Vinju, J. J. (2017). Enabling PHP software engineering research in Rascal. *Science of Computer Programming*, *134*, 37–46. https://doi.org/10.1016/j.scico.2016.05.003

Husaini, M. A., & Dwi P, W. (2017). Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Sekolah Berbasis Web Di Kecamatan Wonodadi Kabupaten Blitar. *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, *11*(1), 50–64. https://doi.org/10.35457/antivirus.v11i1.198

Laia, S., Siringoringo, R., & Lumbantoruan, G. (2023). Pada Toko Waristo Berbasis Web. *Jurnal Tugas Akhir Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, *3*(1), 44–50.

Moch Zawaruddin Abdullah, Mungki Astiningrum, Yuri Ariaynto, Dwi Puspitasari, & Atiqah Nurul Asri. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Website menggunakan Framework Laravel. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat*, *8*(1), 74–80. https://doi.org/10.33795/jppkm.v8i1.64

Payten, C. L., Chiapello, G., Weir, K. A., & Madill, C. J. (2022). Frameworks, Terminology and Definitions Used for the Classification of Voice Disorders: A Scoping Review. *Journal of Voice*. https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.02.009

Rocha, A., Vilhena, J., Bernardino, A., Bernardino, E., Gonçalves, A., & Ascenso, R. M. T. (2019). Bio&Med Search - A Platform to Help Health Professionals about Pharmacogenetics. *Procedia Computer Science*, *164*, 692–697. https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.237

Rochmah, T. S., Hendriyani, C., & Ramadhanty, S. (2020). Penanganan Surat Masuk Dengan Aplikasi Dropbox Untuk Efektifivitas Komunikasi Internal di Era Digital. *Jurnal Sekretaris & Administrasi Bisnis (JSAB)*, *4*(1), 21. https://doi.org/10.31104/jsab.v4i1.174

Santika Putra, M., Piarsa, I. N., & Dwi Rusjayanthi, N. K. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Web-Based Travel Assistant untuk Membantu Perjalanan Wisatawan. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, *6*(3), 214. https://doi.org/10.24843/jim.2018.v06.i03.p08

Singh, M., Darold, D. L., Klobasa, M., Zielinski, A., & Frietsch, R. (2023). Keeping track of cleantech development using innovation clusters and member ' s website data : Evidence from leading energy clusters in Germany. *Energy Reports*, *10*, 756–767. https://doi.org/10.1016/j.egyr.2023.07.026

Styawan, B. A. (2018). Rancang bangun sistem informasi tempat pariwisata di {Provinsi} {Jawa} {Timur} berbasis {Android}. *Teknologi*, *1*(6), 1–13.

Surtikanti, R., & Haryanti, S. (2023). Jurnal Sosial Humaniora Terapan Arsip dan Informasi Publik. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, *5*(2), 1–7.

Welsh, D., Mezhuyev, V., & Irsa, W. (2020). Interdisciplinary terminology framework for teaching and research in learning factories. *Procedia Manufacturing*, *45*, 301–306. https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.021