

PENERAPAN METODE WATERFALL PADA SISTEM MANAJEMEN SURAT BERBASIS WEBSITE DI UNIVERSITAS ALMA ATA

Guntur Sukmaraharjo, Wahit Desta Prastowo, Dhina Puspasari Wijaya, Dita Danianti

Informatika, Universitas Alma Ata, Indonesia
Jl. Brawijaya No.99, Bantul, Indonesia
203200129@almaata.ac.id

ABSTRAK

Manajemen surat merupakan aspek yang penting di Universitas Alma Ata, namun sistem manual saat ini menghadapi berbagai tantangan seperti keterlambatan, kehilangan, dan kurangnya transparansi dalam pengelolaan surat masuk dan keluar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem manajemen surat berbasis web yang mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan surat di Universitas Alma Ata. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan, dengan fitur-fitur seperti pencatatan surat masuk dan surat keluar, pelacakan status surat, dan pengarsipan digital yang terorganisir. Implementasi sistem ini berhasil mengurangi keterlambatan dan kehilangan surat serta meningkatkan kejelasan jejak pengiriman. Dengan fitur notifikasi otomatis, pengguna dapat dengan mudah mengetahui status terkini dari surat yang mereka kirim atau terima. Hasil umpan balik dari pengguna menunjukkan tingkat kepuasan sebesar 85%, mencerminkan penerimaan positif terhadap sistem baru ini. Selain itu, sistem ini dapat memungkinkan akses yang lebih mudah dan cepat terhadap data surat yang tersimpan, mempermudah proses audit dan pelaporan. Penerapan sistem manajemen surat berbasis web ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan administratif di Universitas Alma Ata, meminimalkan masalah terkait manajemen surat, dan meningkatkan produktivitas seluruh pemangku kepentingan.

Kata kunci : Manajemen surat, sistem berbasis website, Universitas Alma Ata, metode Waterfall.

1. PENDAHULUAN

Manajemen surat merupakan salah satu aspek yang esensial dalam operasional lembaga akademik seperti Universitas Alma Ata. Surat seringkali menjadi sarana utama dalam pertukaran informasi antar individu dan lembaga[1]. Sistem manajemen surat yang efektif diperlukan untuk menjaga alur komunikasi dan administrasi yang terstruktur dan efisien. Dalam hal ini, teknologi informasi berperan penting dalam meningkatkan afisiensi dan transparansi dalam proses manajemen surat melalui penerapan sistem berbasis website. Di Universitas Alma Ata, sistem manajemen surat yang ada masih bersifat manual, mengandalkan proses-proses konvensional yang sering kali memunculkan berbagai kendala seperti keterlambatan dalam pengiriman, kehilangan surat, serta kurangnya transparansi dan akurasi dalam pengelolaan data surat-menjurut. Masalah ini menjadi lebih kompleks ketika volume surat yang harus dikelola terus meningkat. Dengan kondisi seperti ini, sangat dibutuhkan sebuah solusi teknologi yang dapat meningkatkan kecepatan, ketepatan, dan keamanan dalam manajemen surat di lingkungan universitas[2].

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa teknologi informasi, khususnya sistem berbasis web yang meningkatkan efisiensi dalam mengatasi masalah manajemen surat. Beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Auliya'ur Rohman, Riky Yoga Perkasa, Athia Syarif Hidaytullah, M. Ghofar Rohman dengan menggunakan metode waterfall dengan hasil penelitian ini adalah sebuah sistem pengarsipan surat berbasis website yang mempermudah pembuatan, pengiriman, pencetakan, penyimpanan, dan akses data surat keluar secara digital, serta menyediakan laporan

berkala dan terperinci[3]. Arijal Bela Praja, Darmansah, dan Sena Wijayanto penelitian yang serupa dengan menggunakan metode waterfall yang menghasilkan sebuah sistem informasi berbasis website yang meningkatkan kinerja manajemen pengelolaan surat masuk dan keluar dengan memudahkan pencatatan, pencarian, penyimpanan, pengarsipan, serta menyediakan informasi terintegrasi dan up-to-date bagi semua pihak terkait[3].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem manajemen surat berbasis website khusus untuk Universitas Alma Ata. Sistem yang diusulkan akan menggunakan metode Waterfall dalam pengembangannya, memastikan bahwa setiap tahap dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan berjalan dengan terstruktur dan sistematis. Sistem ini dirancang untuk mengotomatisasi proses pengiriman, penerimaan, dan pengarsipan surat, yang pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi keterlambatan, serta meminimalkan risiko kehilangan surat. Penerapan teknologi dalam proses manajemen surat dapat menjadi langkah penting dalam meningkatkan efektivitas operasional lembaga akademik[4].

Berdasarkan latar belakang dan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini berupaya mengembangkan sistem manajemen surat berbasis website menggunakan metode Waterfall untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan surat di Universitas Alma Ata, dengan harapan mampu mengatasi berbagai kendala yang ada dan memodernisasi proses administrasi surat-menjurut di lingkungan akademik tersebut. Sistem ini

dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL, yang memungkinkan pembuatan, pengiriman, pencetakan, penyimpanan, serta akses data surat secara digital menjadi lebih efektif dan terintegrasi[5].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Surat

Surat adalah alat komunikasi yang digunakan untuk berinteraksi antara individu, individu dengan lembaga atau kelompok, serta antarlembaga atau antarkelompok. Isi surat dapat beragam, termasuk pemberitahuan, permohonan, keputusan resmi, dan lain sebagainya. Selain itu, surat juga berfungsi sebagai bukti tertulis dan alat dokumentasi[6]. Pengelolaan surat mencakup proses penerimaan, pencatatan, pengarsipan, serta pengiriman surat, yang penting untuk menjaga efisiensi dan transparansi informasi dalam Lembaga.

Aplikasi web atau sistem berbasis web merupakan perangkat lunak yang berdasarkan pada teknologi dan standar World Wide Consortium (W3C) yang menyediakan berbagai informasi seperti konten dan layanan melalui sebuah antarmuka pengguna dan browser web[7]. Kelebihan sistem berbasis web mempunyai beberapa kelebihan seperti sistem tersebut ringan dapat diakses selama ada koneksi internet dan dapat diakses melalui browser.

2.2. Website

Website adalah kumpulan dari halaman-halaman situs yang terdapat dalam sebuah domain atau subdomain yang berada di dalam World Wide Web (WWW) di internet[8]. Website dapat menampilkan informasi dalam berbagai bentuk, seperti teks, gambar, video, dan formulir interaktif. Dalam konteks sistem manajemen surat, website berfungsi sebagai antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk mengakses, mengelola, dan memantau surat masuk dan keluar secara real-time. Sistem manajemen surat berbasis website dirancang untuk mempermudah pencatatan, pencarian, penyimpanan, dan pengarsipan surat secara digital, sehingga meminimalisir kesalahan dan meningkatkan efisiensi manajemen surat.

Penggunaan teknologi website dalam pengelolaan surat memungkinkan informasi disampaikan secara lebih cepat dan akurat, serta memudahkan akses bagi berbagai pihak terkait seperti staf administrasi dan dosen[9].

2.3. UML (Unified Modelling Language)

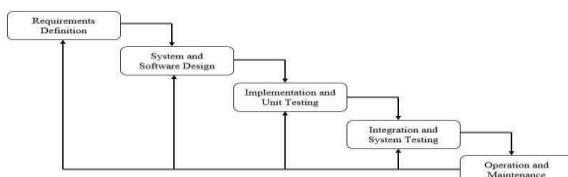
Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan yang telah menjadi standar untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML digunakan dalam pengembangan sistem berorientasi objek dan menyediakan alat bantu visual yang memungkinkan pengembang untuk membuat representasi grafis dari sistem yang sedang dirancang atau dikembangkan. UML memudahkan proses

komunikasi antar pengembang karena memberikan bentuk yang baku, mudah dimengerti, dan efisien untuk berbagi rancangan. Dengan berbagai jenis diagram yang disediakan, UML membantu memetakan aspek-aspek penting dalam perancangan sistem[10].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Waterfall

Metode air terjun, yang sering disebut metode waterfall, juga dikenal sebagai siklus hidup klasik. Pendekatan ini menggambarkan proses pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan berurutan. Tahapan-tahapannya dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna, kemudian melalui perencanaan, permodelan, konstruksi, hingga penyerahan sistem ke para pelanggan/pengguna[1].



Gambar 1. Metode Waterfall

Dari gambar 1 terdapat tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum tahap berikutnya dimulai. Tahapan dalam metode Waterfall meliputi:

- Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis):** Mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan sistem dari pengguna akhir. Pada tahap ini, kebutuhan sistem manajemen surat seperti fitur pencatatan, pencarian, pengarsipan, dan pengelolaan surat secara digital diidentifikasi.
- Perancangan Sistem dan Perangkat Lunak (System and Software Design):** Mendesain arsitektur sistem berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Ini termasuk pembuatan diagram seperti Use Case, Entity Relationship Diagram (ERD), dan Flowchart untuk sistem manajemen surat.
- Implementasi (Implementation):** Tahap ini melibatkan pengkodean atau pembangunan sistem berdasarkan desain yang telah dibuat. Sistem manajemen surat berbasis website dikembangkan menggunakan teknologi seperti PHP dan MySQL.
- Pengujian (Testing):** Menguji sistem untuk memastikan bahwa semua fungsi bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Pengujian dilakukan untuk mendeteksi kesalahan dan memastikan kualitas sistem.
- Pemeliharaan (Maintenance):** Melakukan pemeliharaan dan perbaikan setelah sistem diimplementasikan. Ini mencakup pembaruan sistem dan penanganan bug yang ditemukan selama penggunaan.

Metode Waterfall dipilih karena sifatnya yang sistematis dan terstruktur, menjadikannya cocok untuk proyek yang memiliki persyaratan yang jelas dan stabil sepanjang proses pengembangan. Pendekatan ini

memungkinkan setiap fase, mulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, dijalankan secara berurutan dan mendetail. Dengan begitu, tim pengembang dapat memastikan bahwa setiap tahap diselesaikan dengan baik sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, mengurangi risiko kesalahan dan memastikan kualitas hasil akhir yang sesuai dengan spesifikasi awal. Hal ini sangat penting dalam pengembangan sistem manajemen surat berbasis website di Universitas Alma Ata, di mana akurasi dan keandalan sistem sangat krusial[11].

3.2. Identifikasi Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem yang akan dibangun yaitu kebutuhan sistem dari Website :

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Untuk menerapkan sistem manajemen surat berbasis website di Universitas Alma Ata dengan metode Waterfall, diperlukan server andal dengan kapasitas penyimpanan besar, prosesor cepat, RAM cukup, dan hard drive besar untuk akses cepat dan penyimpanan aman. Workstation atau komputer klien harus memiliki prosesor cepat, RAM minimal 2GB, dan koneksi internet stabil serta mendukung browser web terbaru. Perangkat tambahan seperti scanner untuk digitalisasi surat masuk dan printer untuk mencetak surat keluar juga diperlukan.

b. Kebutuhan Fitur

Untuk mengoptimalkan pengelolaan surat di Universitas Alma Ata, sistem manajemen surat berbasis website harus mencakup beberapa fitur penting yaitu:

- Pengiriman Surat: Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengirim surat secara digital dengan mudah.
- Request Surat: Pengguna dapat mengajukan permintaan surat dengan mengisi formulir yang telah disediakan.
- Rekap Surat: Fitur ini menyajikan ringkasan semua surat yang masuk dan keluar untuk memudahkan pencarian dan pengarsipan.
- Manajemen Surat: Mengelola surat masuk dan keluar dengan fitur pengarsipan dan pencatatan yang efisien.

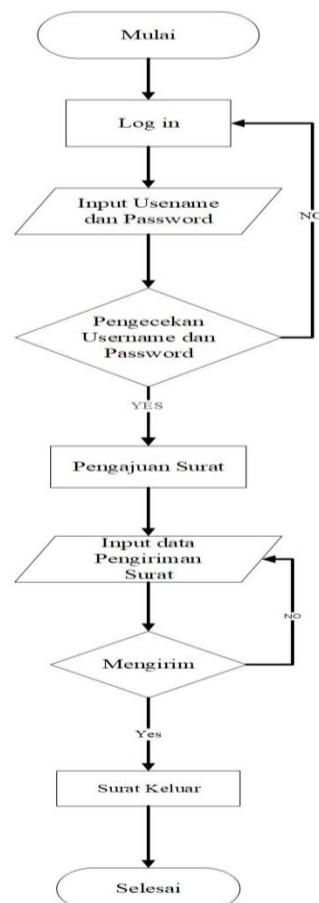
3.3. Perancangan Sistem

Penulis melakukan perancangan sistem menggunakan proses UML (*Unifield Modelling Language*). Dengan menggunakan UML, kita dapat merancang perangkat lunak dalam bentuk simbol dan diagram[12]. UML (Unified Modeling Language) adalah kumpulan notasi yang memungkinkan kita menggambarkan struktur, perilaku, dan interaksi sistem perangkat lunak[13].

3.4. Flowchart

Flowchart memiliki peran penting sebagai alat bantu bagi analis dan programmer dalam proyek sistem informasi[2]. Fungsinya adalah untuk

memecahkan masalah yang dihadapi oleh pengguna dengan membaginya menjadi segmen-segmen yang lebih detail[14]. Dengan menggunakan flowchart, kita dapat menggambarkan langkah-langkah proses secara visual, sehingga memudahkan pemahaman dan implementasi solusi. Berikut flowchart pada system manajemen surat.

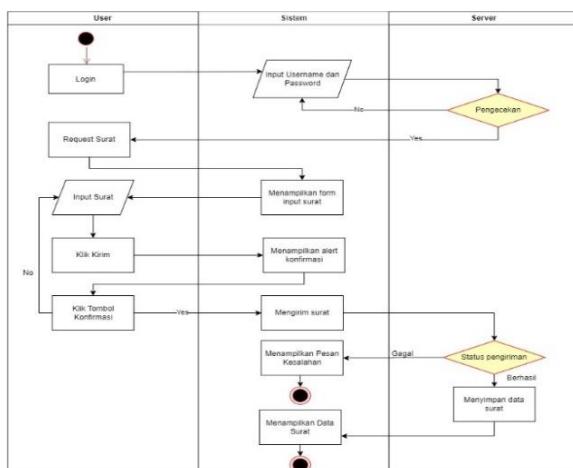


Gambar 2. Flowchart Sistem Manajemen Surat

Pada gambar 2 menggambarkan alur proses pengajuan surat. Proses dimulai dengan pengguna melakukan log in dan memasukkan username serta password. Sistem kemudian memeriksa keabsahan username dan password tersebut. Jika valid, pengguna melanjutkan dengan pengajuan surat. Data pengiriman surat kemudian diinput, dan surat dikirimkan. Jika data pengiriman tidak valid, pengguna perlu mengulangi input data tersebut. Setelah surat berhasil dikirim, proses berakhir dengan status surat keluar.

3.5. Activity Diagram

Activity diagram dibuat berdasarkan satu atau beberapa use case pada use case diagram. Diagram ini menggambarkan aliran aktivitas dalam sistem yang dirancang, dari awal hingga kemungkinan yang terjadi dan bagaimana berakhirkannya[15]. Activity diagram fokus pada proses dan jalur aktivitas secara umum, bukan perilaku internal sistem.

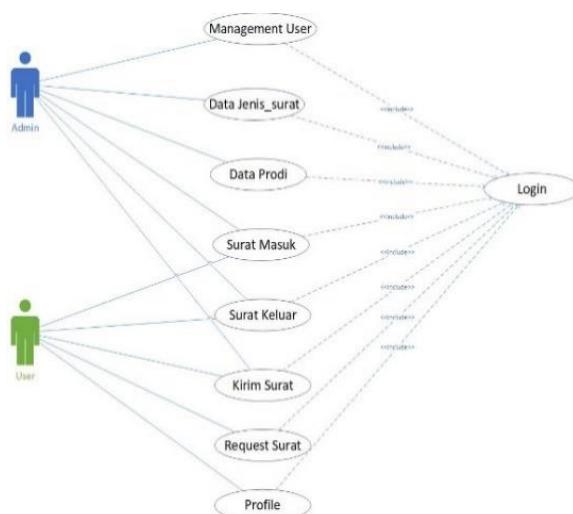


Gambar 2. Activity Diagram Sistem Manajemen Surat

Pada gambar 3 menggambarkan proses pengajuan surat yang melibatkan tiga pihak: pengguna, sistem, dan server. Proses dimulai dengan pengguna melakukan login dan memasukkan username serta password. Server kemudian melakukan pengecekan. Jika valid, sistem menampilkan form input surat untuk diisi pengguna. Setelah pengguna mengisi dan mengirim form tersebut, sistem menampilkan alert konfirmasi. Pengguna mengklik tombol konfirmasi untuk mengirim surat. Server mengecek status pengiriman. Jika gagal, sistem menampilkan pesan kesalahan; jika berhasil, server menyimpan data surat dan sistem menampilkan data surat yang sudah tersimpan.

3.6. Use Case Diagram

Use case membantu mengidentifikasi fungsionalitas dalam sistem, interaksi antara pengguna dan sistem, serta hubungan antara pengguna dengan fungsi-fungsi sistem tersebut[10].

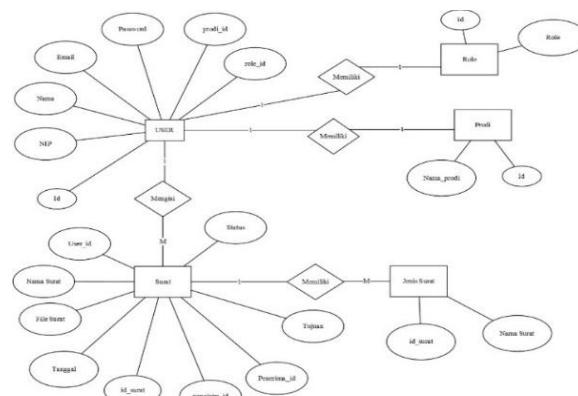


Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Manajemen Surat

Pada gambar 4 merupakan use case diagram yang menunjukkan interaksi antara dua jenis pengguna (Admin dan User) dengan sistem manajemen surat.

3.7. Entity Relationship Diagram

ERD ini mencakup entitas seperti Pengguna, Surat Masuk, Surat Keluar, dan Detail Surat, serta hubungan antar entitas tersebut. ERD membantu dalam merancang basis data yang efisien dan memastikan bahwa semua data yang relevan dapat diakses dengan mudah. Berikut ini adalah *entity relationship diagram* dari manajemen surat.



Gambar 4. Entity Relatinship Diagram Sistem Manajemen Surat

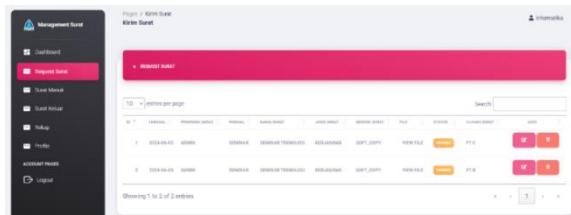
Pada gambar 5 diagram tersebut adalah Entity-Relationship Diagram (ERD) untuk sistem manajemen surat, menunjukkan hubungan antara entitas USER (dengan atribut seperti email, nama, dan prodi_id), Prodi (program studi), Role (peran pengguna), Surat (dengan atribut seperti nama_surat, file_surat, dan user_id), dan Jenis Surat. Setiap USER terhubung dengan satu Prodi dan satu Role, serta dapat mengirim atau menerima banyak Surat, yang masing-masing terkait dengan satu Jenis Surat.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Implementasi

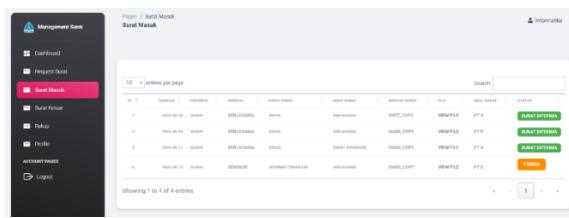
Hasil dari implementasi sistem informasi yang dikembangkan dapat dilihat seperti dibawah ini.

A. User/Dosen



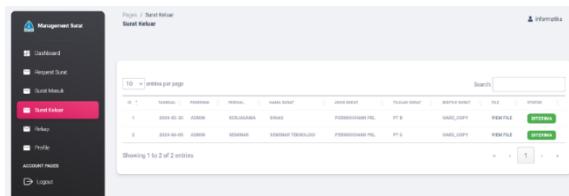
Gambar 6. Halaman Request Surat

Tampilan antarmuka pada gambar 6 menunjukkan halaman ini dari sistem manajemen surat, yang memungkinkan pengguna untuk mengajukan permintaan surat dengan melihat dan mengelola daftar surat yang telah dikirim.



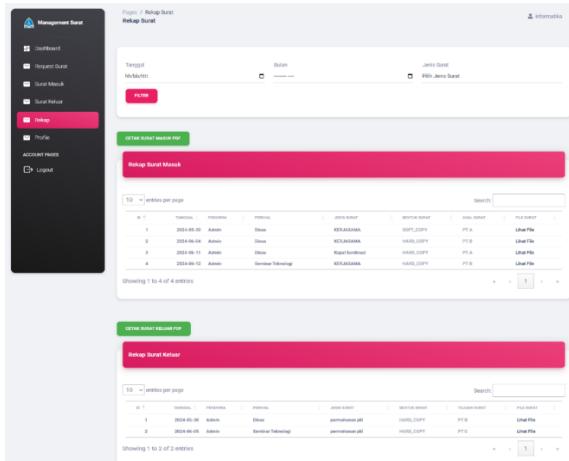
Gambar 7. Halaman Surat Masuk

Pada gambar 7 Halaman surat masuk menyediakan pengguna dengan daftar lengkap surat yang dikirim oleh admin. Di halaman ini, pengguna dapat dengan mudah melihat dan mengakses setiap surat yang diterima.



Gambar 8. Halaman Surat Keluar

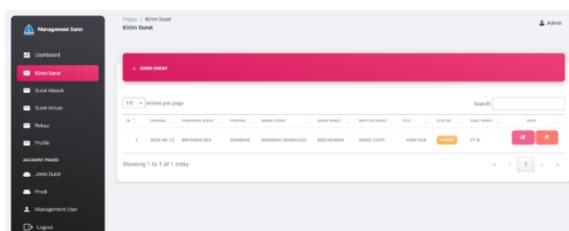
Pada gambar 8 Halaman surat keluar adalah tempat di mana pengguna dapat melihat daftar surat yang telah mereka kirim kepada admin dan statusnya telah berubah dari pending menjadi diterima.



Gambar 9. Halaman Rekap Surat

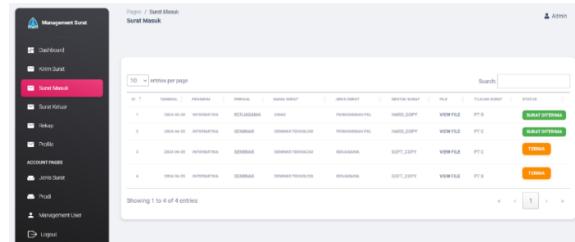
Pada gambar 9 Halaman rekap surat dalam sistem manajemen surat Universitas Alma Ata menampilkan semua data surat masuk dan surat keluar, memudahkan pengguna dalam mencari surat-surat yang dibutuhkan.

B. Admin



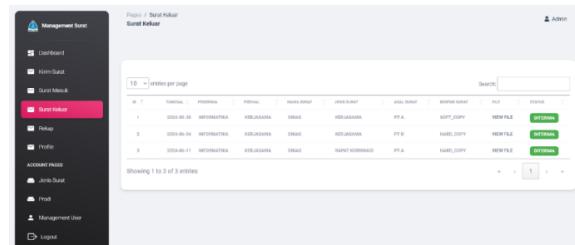
Gambar 10. Halaman Kirim Surat

Pada gambar 10 Halaman "Kirim Surat" sebagai admin, seperti yang terlihat pada gambar, terdapat beberapa komponen yang memudahkan pengelolaan surat.



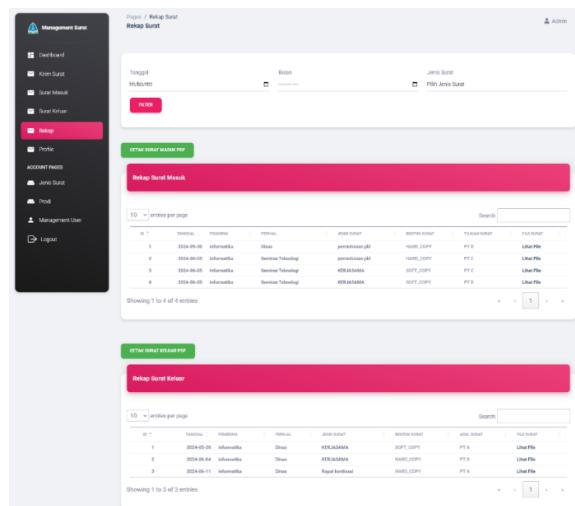
Gambar 11. Halaman Surat Masuk Admin

Pada gambar 11 Halaman surat masuk menyediakan pengguna dengan daftar lengkap surat yang dikirim oleh User (Program Studi). Di halaman ini, admin dapat dengan mudah melihat dan mengakses setiap surat yang diterima.



Gambar 12. Halaman Surat Keluar Admin

Pada gambar 13 Halaman surat keluar adalah tempat di mana pengguna dapat melihat daftar surat yang telah mereka kirim kepada User dan statusnya telah berubah dari pending menjadi diterima oleh User.



Gambar 13. Halaman Rekap Surat Admin

Pada gambar 13 Halaman rekap surat dalam sistem manajemen surat Universitas Alma Ata menampilkan semua data surat masuk dan surat keluar, memudahkan admin dalam mencari surat-surat yang dibutuhkan. Dengan fitur ini, pengguna dapat dengan cepat mengakses dan menelusuri riwayat surat yang

telah tersimpan dalam sistem, sehingga proses pencarian menjadi lebih efisien dan terorganisir.

Secara keseluruhan, implementasi sistem manajemen surat berbasis website di Universitas Alma Ata menggunakan metode Waterfall telah berhasil meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi dalam pengelolaan surat. Sistem ini mampu mengurangi masalah keterlambatan, kehilangan surat, dan kurangnya transparansi yang sebelumnya dialami dengan sistem manual, serta mendapatkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa metode Waterfall dapat diterapkan secara efektif dalam pengembangan sistem serupa di institusi lain, dengan catatan bahwa pemeliharaan dan pelatihan pengguna tetap menjadi faktor penting untuk keberlanjutan sistem ini.

4.2. Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan dengan Blackbox Testing di mana setiap fitur diuji berdasarkan input yang diberikan dan hasil yang diharapkan. Pada fitur login, sistem berhasil merespons dengan benar saat diberikan kredensial yang valid maupun salah, dengan menampilkan pesan kesalahan yang sesuai jika diperlukan. Fitur pengiriman surat diuji dengan input data yang lengkap dan tidak lengkap, menghasilkan output yang sesuai seperti penyimpanan surat dengan status "Pending" atau pesan kesalahan jika data tidak lengkap. Proses edit dan hapus surat berhasil dilakukan hanya pada surat dengan status "Pending". Surat yang dikirim oleh admin maupun user dapat diterima dengan perubahan status menjadi "Diterima". Filterisasi surat berdasarkan tanggal, bulan, dan jenis surat berhasil menampilkan hasil yang sesuai dengan input yang diberikan. Fitur pencetakan daftar surat masuk dan keluar ke dalam format PDF berfungsi dengan baik, menghasilkan file yang berisi daftar surat sesuai kebutuhan. Fungsi CRUD pada jenis surat, prodi, dan manajemen pengguna berhasil memungkinkan pembuatan, pengeditan, dan penghapusan data. Pengujian fitur logout juga menunjukkan bahwa pengguna dapat keluar dari akun dengan sukses.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian, penerapan metode Waterfall pada Sistem Manajemen Surat berbasis website di Universitas Alma Ata terbukti efektif dalam mendukung digitalisasi pengelolaan surat, di mana seluruh fitur seperti login, pengiriman, pengeditan, penghapusan surat, serta manajemen pengguna dan pencetakan berfungsi dengan baik sesuai skenario pengujian. Pengujian Blackbox menunjukkan kemampuan sistem dalam memberikan respons yang tepat sesuai input, sehingga meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan surat. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem ditingkatkan dengan fitur notifikasi otomatis terkait pembaruan status surat, optimisasi antarmuka pengguna agar lebih mudah digunakan, pelatihan bagi pengguna, serta integrasi dengan sistem lain seperti

sistem akademik atau keuangan untuk memperluas fungsionalitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. A. S. dan M. S. Fandli Supandi, Wahit Desta P, "Analisis Resiko Pada Pengembangan Perangkat Lunak Yang Menggunakan Metode Waterfall dan Prototyping," *Progr. Magister Tek. Inform. Univ. Amikom Yogyakarta*, vol. 3, no. 1, pp. 10–27, 2019.
- [2] D. H. Gutama, "Perancangan Sistem Pelelangan Berita Berbasis Website," *Indones. J. Bus. Intell.*, vol. 2, no. 1, p. 40, 2019, doi: 10.21927/ijubi.v2i1.1017.
- [3] A. Rohman, A. Syarif Hidaytullah, and Mg. Rohman, "Implementasi Metode Waterfall pada Rancang Bangun Sistem Pengarsipan Surat Berbasis Website," *Gener. J.*, vol. 6, no. 2, pp. 93–102, 2022, doi: 10.29407/gj.v6i2.17871.
- [4] M. Metode, F. Multiple, C. Decision, M. Fmcdm, and D. Yogyakarta, "Indonesian Journal of Business Intelligence," vol. 3, no. 2, pp. 54–60, 2020.
- [5] V. Issue, N. Ismawati, D. P. Wijaya, A. Pramuntadi, and D. Danianti, "JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pegawai Terbaik dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," vol. 7, no. 3, pp. 1757–1767, 2024, doi: 10.31004/jutin.v7i3.31493.
- [6] Ruslan, *Penggunaan Ejaan Bahasa Indonesia Dalam Surat Dinas*. Solo: Penerbit Yayasan Lembaga Gumun Indonesia (YLDI), 2021.
- [7] D. Setiawan and P. E. P. Utomo, "Analisis Sistem E-Dimas Universitas Jambi dengan Pendekatan HOT-FIT Model," *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 01, 2023, doi: 10.21456/vol14iss1pp77-87.
- [8] A. B. Praja, D. Darmansah, and S. Wijayanto, "Sistem Informasi Pencatatan Surat Masuk dan Surat Keluar Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 3, no. 3, p. 273, 2022, doi: 10.30865/json.v3i3.3914.
- [9] M. R. Dzikrillah, D. H. Gutama, D. P. Wijaya, D. Danianti, P. S. Informatika, and U. A. Ata, "IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS DALAM," pp. 341–350, 2023.
- [10] L. Setiyani, "Desain Sistem : Use Case Diagram Pendahuluan," *Pros. Semin. Nas. Inov. Adopsi Teknol. 2021*, no. September, pp. 246–260, 2021.
- [11] P. Irawan, P. Sokibi, and Prasetya Dimas Aulia Pudjie, "Rancang Bangun Sistem Pengarsipan Surat Kedinasan," *J. Manaj. Inform. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 157–165, 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.stmiklombok.ac.id/index.php/misi>
- [12] H. A. Febriani and D. P. Wijaya, "Expert System for Diagnosis of Gastric Diseases Using Web-Based Employment Factors Method Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung

- Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” vol. 4, no. October, pp. 1290–1300, 2024.
- [13] M. F. Azis, *Object Oriented Programming dengan PHP5*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [14] N. A. Safitri, D. H. Gutama, D. P. Wijaya, and D. Danianti, “JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi Penerapan Metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk Pemilihan Calon Penerima Beasiswa pada SMPN 3 Kasihan,” vol. 7, no. 3, 2024.
- [15] F. N. H. dan R. S. Untari, *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Sidoarjo, 2021.