

Implementasi Algoritma *Hashing* Pada Sistem *Tracking* Surat Himpunan Mahasiswa Prodi Dengan RAD (Studi Kasus : Sarjana Terapan Manajemen Informatika)

Maria Cahya Jayanti¹, Dodik Arwin Dermawan²

Manajemen Informatika, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya
Jl. Ketintang, Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Universitas Negeri Surabaya

¹mariacahya.22017@mhs.unesa.ac.id

²dodikdermawan@unesa.ac.id

Abstrak - Perkembangan teknologi informasi mendorong digitalisasi administrasi surat guna meningkatkan transparansi dan efisiensi pengelolaan dokumen. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem *tracking* surat berbasis web pada Himpunan Mahasiswa Prodi Manajemen Informatika Universitas Negeri Surabaya yang sebelumnya masih menggunakan proses manual. Sistem dirancang menggunakan metodologi Rapid Application Development (RAD), dengan perancangan Unified Modeling Language (UML), serta diimplementasikan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Untuk menjaga integritas dan keaslian dokumen, digunakan algoritma *hashing* SHA-256 yang menghasilkan nilai *hash* unik sebagai identitas digital dalam proses penandatanganan berjenjang. Hasil pengujian Black Box menunjukkan tingkat keberhasilan 100%, sedangkan evaluasi System Usability Scale (SUS) memperoleh skor 85,8 dengan kategori *excellent*. Sistem ini mampu meningkatkan transparansi, kecepatan, dan keamanan dalam pengelolaan administrasi surat.

Kata kunci: Algoritma *Hashing*, Sistem *Tracking* Surat, Rapid Application Development, SHA-256, Sistem Berbasis Web

Abstract - The development of information technology has driven the digitalization of document administration to improve transparency and efficiency. This study aims to develop a web-based letter tracking system for the Student Association of the Informatics Management Study Program at Universitas Negeri Surabaya, which previously relied on manual processes. The system is developed using the Rapid Application Development (RAD) methodology, designed with Unified Modeling Language (UML), and implemented using the Laravel framework and MySQL database. To ensure document integrity and authenticity, the SHA-256 hashing algorithm is applied to generate unique hash values as digital identities in a hierarchical signing process. Black Box Testing results show a 100% success rate, while the System Usability Scale (SUS) yields a score of 85.8, categorized as *excellent*. The system improves transparency, efficiency, and security in correspondence administration

Keywords: Hashing Algorithm, Letter Tracking System, Rapid Application Development, SHA-256, Web-Based System.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi merupakan bidang yang mengalami kemajuan pesat dan memberikan dampak signifikan terhadap berbagai aspek kehidupan manusia [1]. Kemajuan ini mendorong munculnya berbagai inovasi digital yang mempermudah pekerjaan di berbagai sektor. Salah satu implementasinya adalah penerapan sistem informasi yang mampu mengelola data dan proses kerja secara cepat, akurat, dan terintegrasi. Sistem informasi telah banyak digunakan pada sektor pemerintahan, industri, maupun lembaga pendidikan untuk mendukung pelayanan yang lebih efektif dan efisien [2]. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa aspek administrasi yang belum sepenuhnya terdigitalisasi, khususnya dalam pengelolaan surat menyurat yang masih dilakukan secara manual.

Pengelolaan surat secara manual berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti keterlambatan dalam proses distribusi dan persetujuan dokumen, kesulitan dalam melakukan pelacakan status surat, serta tingginya risiko kesalahan manusia dalam pencatatan [3]. Selain itu, sistem manual cenderung kurang mampu menyediakan dokumentasi yang terstruktur dan transparan. Oleh karena itu, digitalisasi administrasi menjadi solusi yang dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, serta akurasi dalam pengelolaan dokumen [4]. Di sisi lain, pengelolaan surat di institusi juga telah diatur dalam regulasi pemerintah yang mengakui keabsahan dokumen elektronik selama sesuai dengan ketentuan yang berlaku [5], sehingga penerapan sistem digital menjadi semakin relevan untuk diimplementasikan.

Pada Himpunan Mahasiswa Prodi Manajemen Informatika Universitas Negeri Surabaya, proses administrasi surat masih dilakukan secara manual dengan tahapan tanda tangan berjenjang menggunakan tanda tangan fisik. Proses ini mengharuskan dokumen dicetak dan didistribusikan secara langsung kepada pihak terkait, sehingga seringkali memerlukan waktu yang relatif lama, terutama apabila pihak yang berwenang sulit ditemui.

Selain itu, proses pelacakan status surat belum dilakukan secara sistematis karena masih bergantung pada pencatatan manual, sehingga menyulitkan dalam mengetahui posisi dan progres dokumen secara akurat. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem yang berjalan belum mampu mendukung keteraturan, transparansi, serta efisiensi dalam pengelolaan administrasi surat secara optimal.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem *tracking* surat berbasis web yang mampu memantau status surat secara real-time selama proses administrasi berlangsung. Sistem ini dirancang untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengetahui status surat secara cepat dan akurat, sehingga dapat meningkatkan transparansi dan efisiensi dalam pengelolaan dokumen. Penerapan sistem *tracking* surat diharapkan mampu mempercepat proses administrasi serta meminimalkan kesalahan dalam pengelolaan surat [6]. Namun demikian, digitalisasi sistem juga menimbulkan tantangan baru, terutama terkait keamanan dan keaslian dokumen digital yang perlu dijaga agar tetap valid dan terpercaya.

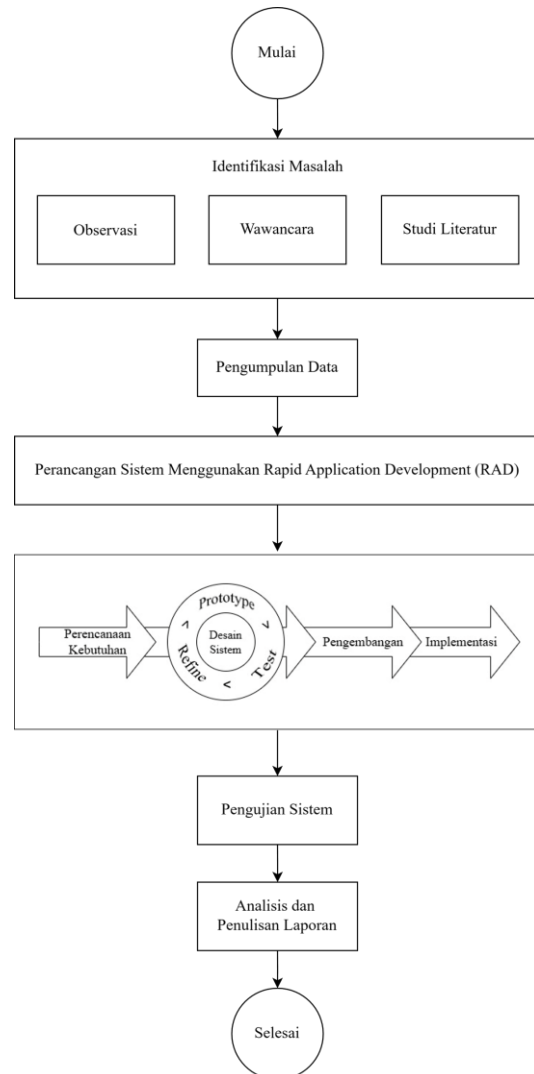
Untuk mengatasi tantangan tersebut, digunakan algoritma *hashing* sebagai mekanisme untuk menjaga integritas dokumen. Algoritma *hashing* merupakan fungsi satu arah yang mampu menghasilkan nilai *hash* unik dari suatu data, sehingga perubahan sekecil apa pun pada dokumen akan menghasilkan nilai *hash* yang berbeda [7]. Dengan demikian, nilai *hash* dapat digunakan sebagai identitas digital untuk memastikan keaslian dokumen. Selain itu, algoritma *hashing* juga banyak digunakan dalam sistem keamanan karena kemampuannya dalam memverifikasi data secara cepat dan efektif [8]. Dalam penelitian ini, algoritma *SHA-256* diterapkan sebagai metode untuk mendukung proses penandatanganan berjenjang dan menjaga integritas dokumen.

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metodologi *Rapid Application Development* (RAD) yang memiliki karakteristik pengembangan cepat, iteratif, dan fleksibel terhadap perubahan kebutuhan pengguna [9]. Metode ini dinilai lebih efisien dibandingkan pendekatan konvensional dalam pengembangan sistem informasi [10], serta memungkinkan keterlibatan aktif pengguna dalam proses perancangan dan pengujian sistem [11]. Perancangan sistem dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), sedangkan implementasi sistem menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk menguji fungsionalitas sistem [12], serta System Usability Scale (SUS) untuk menilai tingkat kegunaan sistem [13]. Melalui pengembangan ini, diharapkan sistem yang dihasilkan mampu mendukung pengelolaan administrasi surat yang lebih efektif, transparan, dan terjamin keasliannya.

II. METODE PENELITIAN

Berikut merupakan rancangan penelitian yang berisikan penjelasan mengenai tahapan langkah penelitian dalam

pengembangan sistem *tracking* surat berbasis web dengan penerapan algoritma *hashing*.



Gambar 1 Langkah Penelitian

A. Identifikasi Masalah

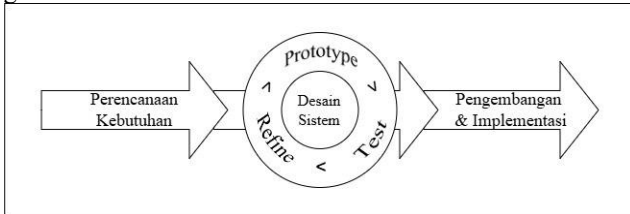
Identifikasi masalah dilakukan di Himpunan Mahasiswa Program Studi Manajemen Informatika, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya untuk mengetahui permasalahan dalam proses administrasi surat menyurat yang sedang berjalan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa proses pengelolaan surat masih dilakukan secara manual dengan tahapan tanda tangan berjenjang menggunakan dokumen fisik. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam proses persetujuan, kesulitan dalam melacak status surat, serta kurangnya transparansi dalam alur administrasi. Selain itu, belum terdapat sistem yang mampu mendokumentasikan dan memantau proses surat secara terstruktur. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem berbasis web yang dapat membantu proses pelacakan surat secara real-time serta menjaga integritas dokumen digital.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam perancangan sistem *tracking* surat berbasis web dengan penerapan algoritma *hashing*. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan Ketua Himpunan Mahasiswa Prodi (HMP) sebagai pihak yang terlibat langsung dalam proses administrasi surat menyurat. Berdasarkan hasil pengumpulan data, diketahui bahwa proses pengelolaan surat masih dilakukan secara manual, di mana pemohon harus mencetak dokumen dan melakukan tanda tangan secara berjenjang sesuai hierarki jabatan, yang melibatkan Ketua Pelaksana, Ketua Himpunan Mahasiswa, Pembina, hingga Kepala Program Studi. Selain itu, jenis surat yang digunakan cukup beragam, seperti surat peminjaman, undangan, surat tugas, dll. Proses tersebut menimbulkan kendala berupa keterlambatan, kesulitan dalam pelacakan status surat, serta ketergantungan pada ketersediaan pihak penandatanganan. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan referensi lain yang relevan sebagai pendukung dalam pengembangan sistem. Saat ini belum terdapat sistem digital yang mendukung pengelolaan dan pelacakan surat, sehingga dibutuhkan sistem berbasis web yang mampu membantu proses administrasi menjadi lebih terstruktur dan mudah dipantau.

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan metodologi pengembangan *Rapid Application Development* (RAD). Tahapan ini ditampilkan pada gambar berikut :



Gambar 2 Kerangka Model RAD

1) Perencanaan Kebutuhan (Requirement Planning)

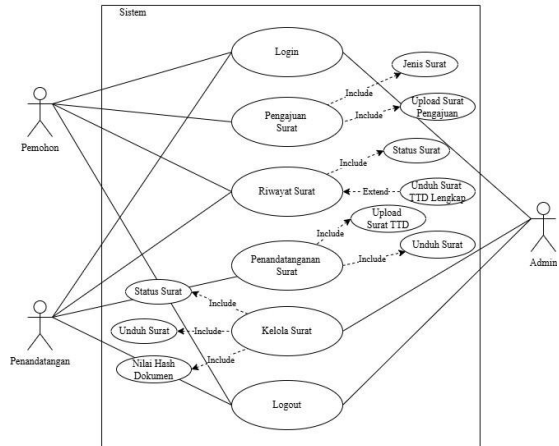
Tahap ini dilakukan untuk memahami kebutuhan sistem berdasarkan permasalahan yang terjadi pada proses surat menyurat, serta menentukan kebutuhan fungsional atau fitur yang diperlukan dalam sistem *tracking* surat berbasis web dengan algoritma *hashing*.

2) Desain Sistem (User Design)

Desain sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan dengan menggambarkan alur kerja sistem *tracking* surat berbasis web menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Desain ini mencakup pembuatan Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, serta flowchart algoritma untuk menggambarkan fungsi sistem, interaksi antar pengguna, dan proses penerapan

algoritma *hashing* dalam menjaga integritas dokumen selama proses tanda tangan berjenjang.

• Use Case Diagram

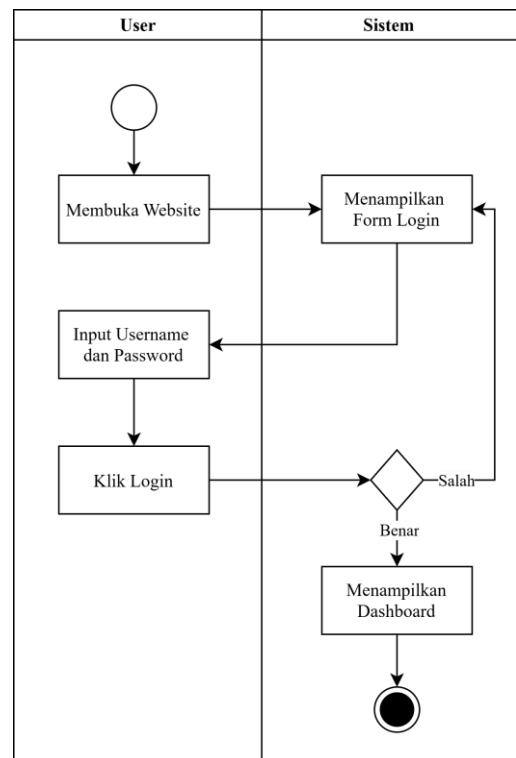


Gambar 3 Use Case Diagram

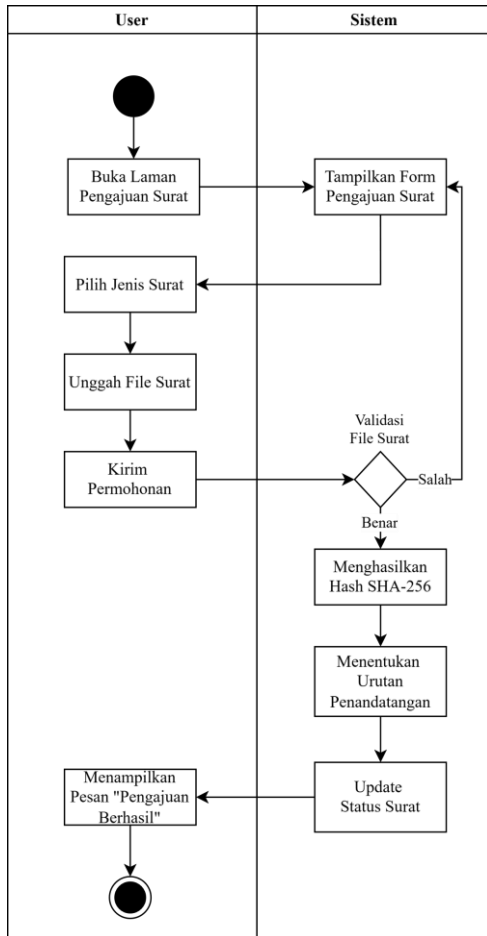
Use case diagram sistem *tracking* surat berbasis web terdiri dari tiga aktor, yaitu pemohon, penandatanganan, dan admin, yang masing-masing memiliki peran dalam pengajuan, proses penandatanganan, serta pengelolaan dan pemantauan surat.

• Activity Diagram

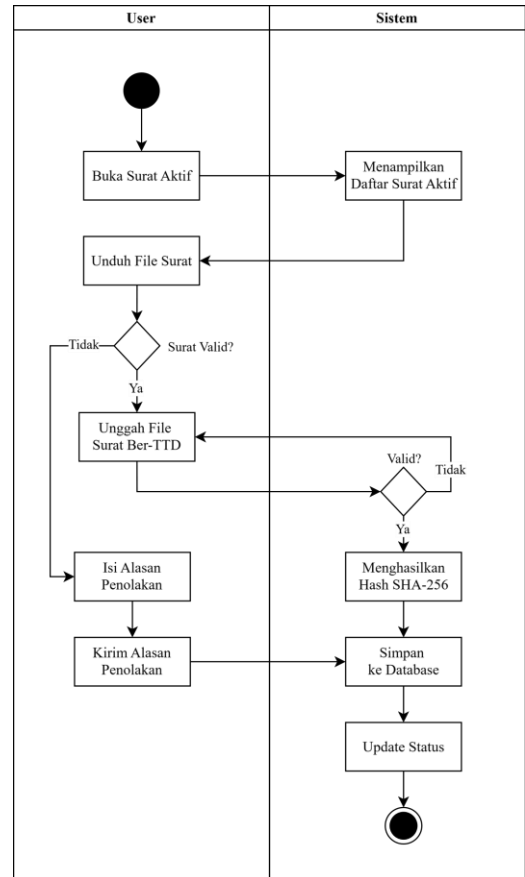
Activity diagram berisikan rangkaian aktivitas atau alur aktivitas pada sistem yang dapat dilakukan oleh pengguna dari awal sampai akhir.



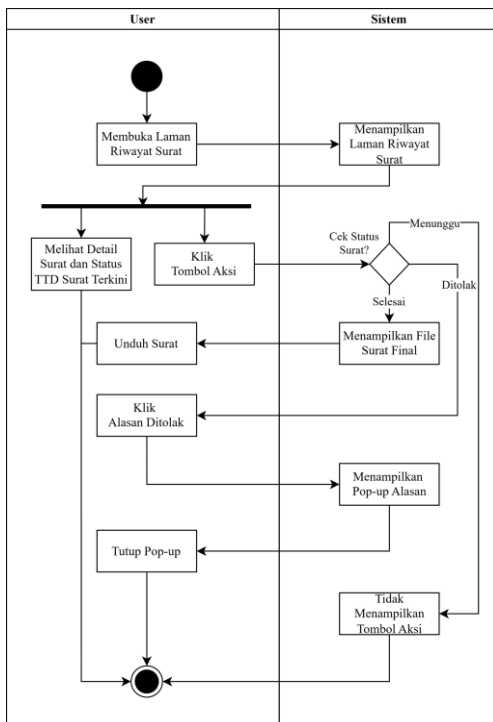
Gambar 4 Activity Diagram Login



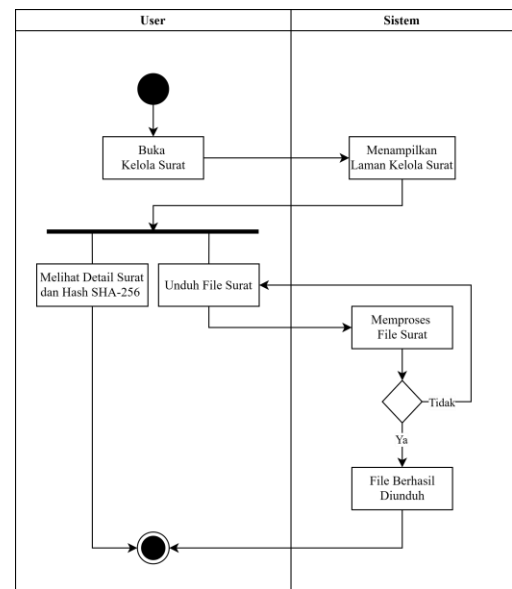
Gambar 5 Activity Diagram Pengajuan Surat



Gambar 7 Activity Diagram Penandatanganan Surat



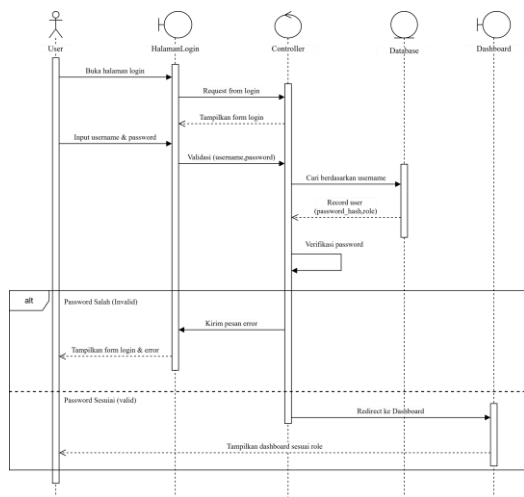
Gambar 6 Activity Diagram Riwayat Surat



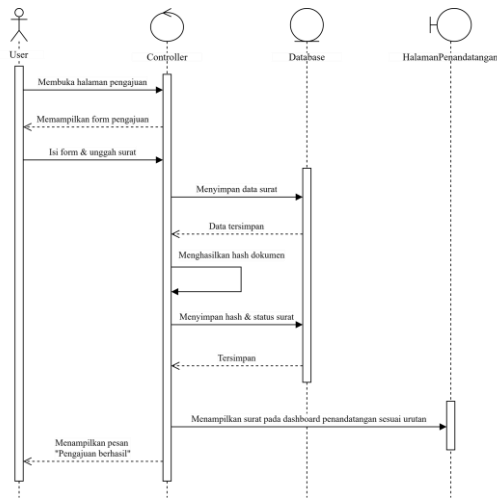
Gambar 8 Activity Diagram Kelola Surat

• Sequence Diagram

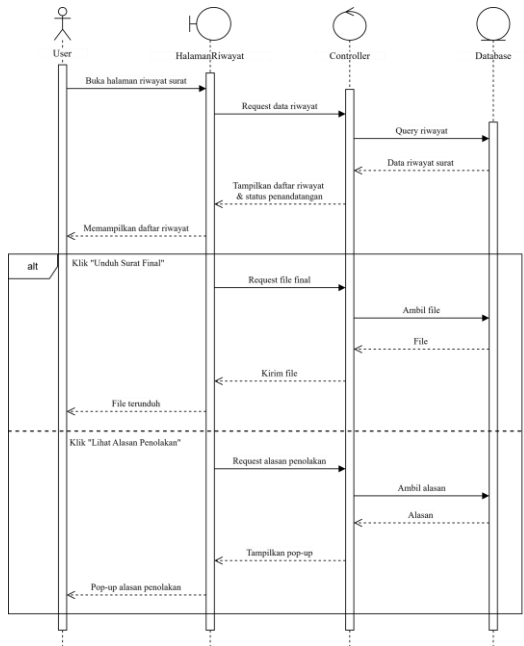
Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan alur interaksi antar objek dalam sistem berdasarkan urutan waktu, sehingga menunjukkan bagaimana proses berlangsung dan pesan yang dipertukarkan.



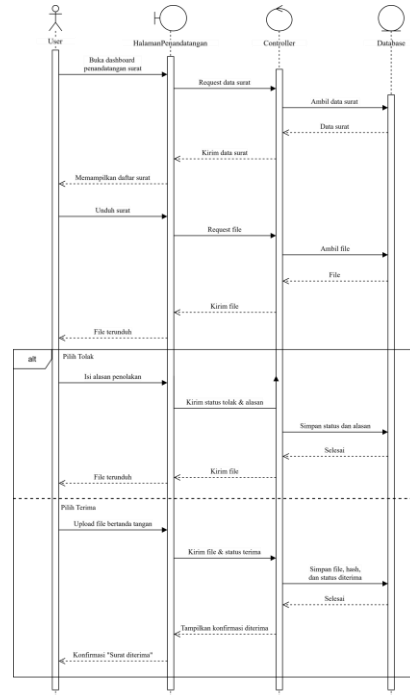
Gambar 9 Sequence Diagram Login



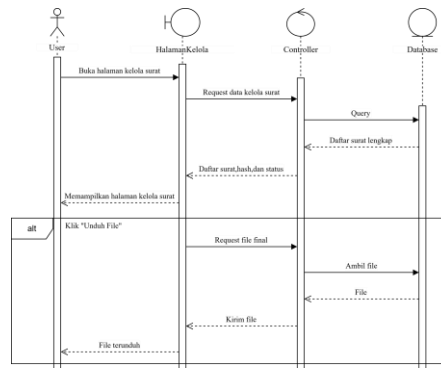
Gambar 10 Sequence Diagram Pengajuan Surat



Gambar 11 Sequence Diagram Riwayat Surat



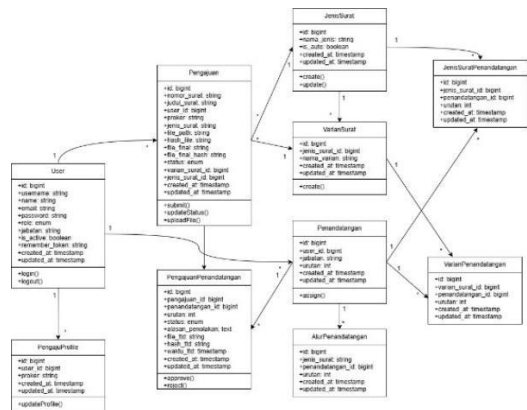
Gambar 12 Sequence Diagram Penandatanganan Surat



Gambar 13 Sequence Diagram Kelola Surat

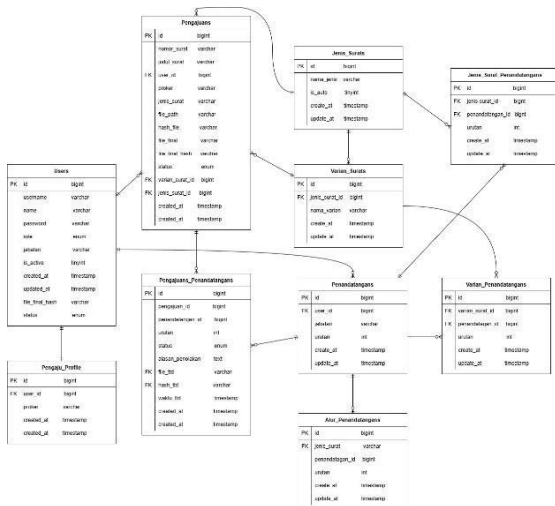
• Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas serta hubungan antar komponen dalam sistem pengajuan surat berbasis web.



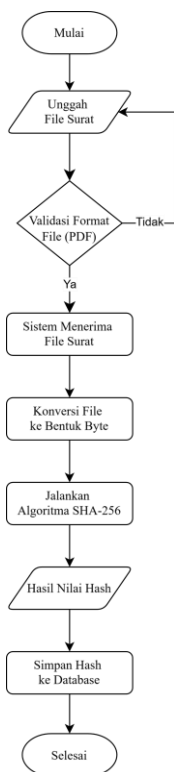
Gambar 14 Class Diagram

- Entity Relationship Diagram
Entity Relationship Diagram (ERD) merepresentasikan struktur penyimpanan data serta hubungan antar tabel yang saling berelasi untuk mendukung proses pengelolaan informasi dalam system.



Gambar 15 Entity Relationship Diagram

- Flowchart Algoritma Hashing
Flowchart algoritma hashing menggunakan SHA-256 digunakan untuk menggambarkan alur proses pembangkitan nilai hash pada dokumen yang diunggah ke dalam sistem, sehingga menunjukkan tahapan yang terjadi dalam menjaga integritas dokumen.



Gambar 16 Flowchart Algoritma Hashing

3) Penerapan (Implementation)

Implementasi merupakan proses penerapan hasil desain sistem menjadi sistem *tracking* surat berbasis web dengan memanfaatkan framework Laravel dan basis data MySQL. Kegiatan ini meliputi pembuatan antarmuka pengguna serta pengembangan logika sistem untuk pengelolaan surat, proses tanda tangan berjenjang, dan integrasi algoritma *hashing*, yang selanjutnya diuji untuk memastikan sistem berjalan dengan baik.

D. Perancangan Sistem

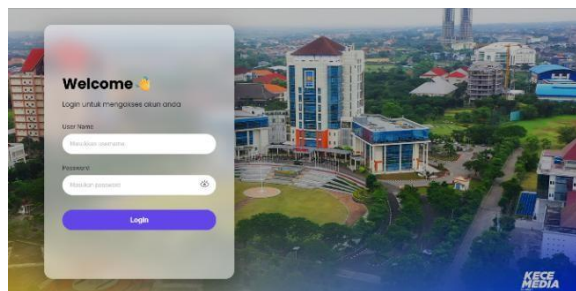
Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing dan System Usability Scale (SUS) oleh Pembina, Ketua, dan Wakil Himpunan Mahasiswa Prodi Manajemen Informatika.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

Hasil implementasi berupa sistem *tracking* surat berbasis web yang dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)* dengan framework Laravel, bahasa pemrograman PHP, Visual Studio Code, dan MySQL, yang mendukung peran pemohon, penandatangan, dan admin sesuai kebutuhan pengguna.

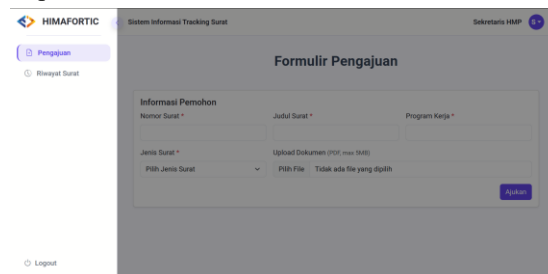
1) Halaman Login



Gambar 17 Halaman Login

Halaman ini memasukkan username dan password dengan benar, kemudian sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

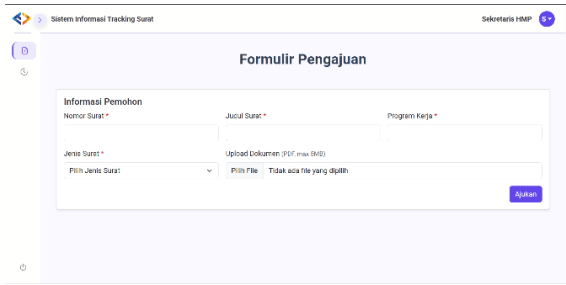
2) Tampilan Sidebar User Pemohon



Gambar 18 Sidebar User Pemohon

Tampilan ini merupakan sidebar pada pengguna pemohon. Sidebar ini menampilkan menu yang dapat diakses.

3) Halaman Pengajuan Surat



Gambar 19 Halaman Pengajuan Surat

Halaman ini, pengguna wajib mengisi semua data serta mengunggah dokumen untuk melakukan pengajuan.

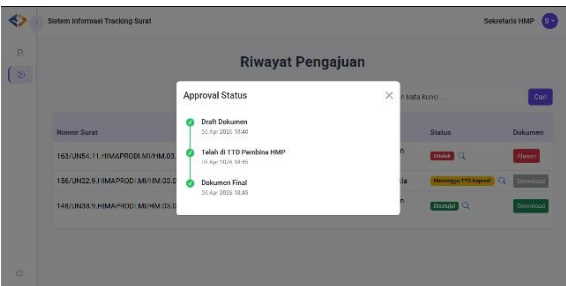
4) Halaman Riwayat Surat (Pemohon)



Gambar 20 Halaman Riwayat Surat Pemohon

Halaman ini, untuk melihat status proses pengajuan, mengunduh dokumen, serta melihat alasan penolakan.

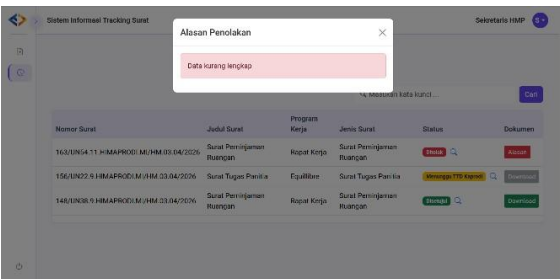
5) Tampilan Tracking Surat



Gambar 21 Tracking Surat

Pada tampilan ini, pengguna dapat melihat tahapan tracking proses persetujuan surat.

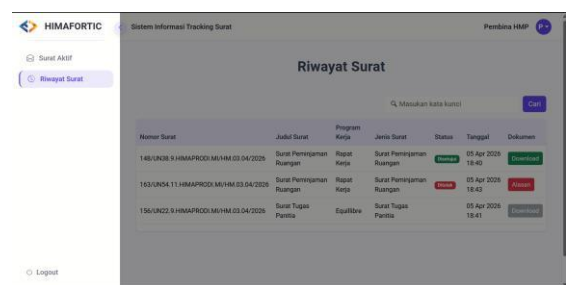
6) Tampilan Lihat Alasan Penolakan



Gambar 22 Lihat Alasan Penolakan

Tampilan ini untuk melihat alasan penolakan yang diberikan oleh penandatanganan.

7) Tampilan Sidebar User Penandatanganan



Gambar 23 Tampilan Sidebar User Penandatanganan

Tampilan ini merupakan sidebar pada pengguna penandatanganan yang menampilkan menu surat aktif dan riwayat surat.

8) Halaman Surat Aktif



Gambar 24 Halaman Surat Aktif

Halaman ini untuk penandatanganan mengunduh dokumen untuk ditandatangani, serta memberikan persetujuan atau menuliskan alasan penolakan.

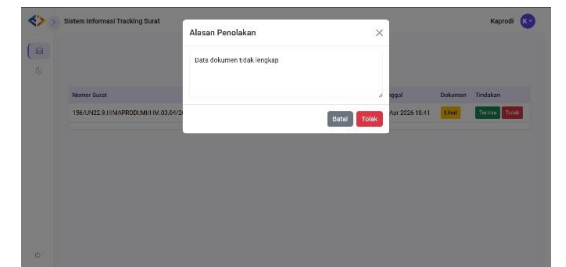
9) Tampilan Unggah Dokumen



Gambar 25 Unggah Dokumen

Pada tampilan ini, penandatanganan dapat mengunggah dokumen PDF bertanda tangan sebagai bentuk persetujuan terhadap surat yang diajukan.

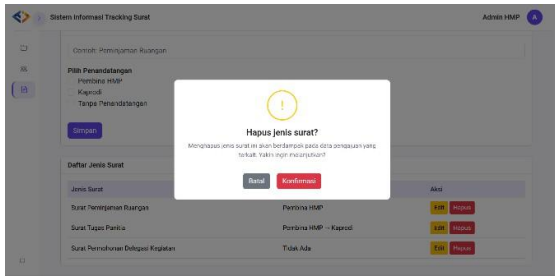
10) Tampilan Input Alasan Penolakan



Gambar 26 Input Alasan Penolakan

Pada tampilan ini, pengguna penandatanganan dapat menuliskan alasan penolakan.

19) Tampilan Hapus Jenis Surat



Gambar 35 Hapus Jenis Surat

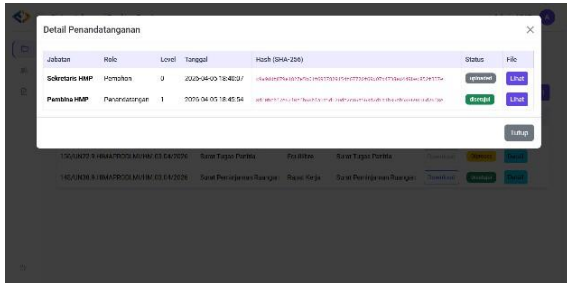
Pada tampilan ini, admin dapat menghapus data jenis surat.

20) Penerapan Kode Program Algoritma

```

1 // GENERATE SHA-256
2 // Berdasarkan
3 $absolutePath = Storage::disk('public')->path($filePath);
4 $fileHash = hash_file('sha256', $absolutePath);
5 $timestamp = now()->timestamp;
6 $jabatan = $user->jabatan ?? '-';
7
8 // Gabung meta data & Generate SHA-256
9 $dataGabungan =
10     $fileHash .
11     $request->nomor_surat .
12     $request->judul_surat .
13     $request->proker .
14     $jabatan .
15     $request->jenis_surat_id .
16     $timestamp;
17 $hashfile = hash('sha256', $dataGabungan);
    
```

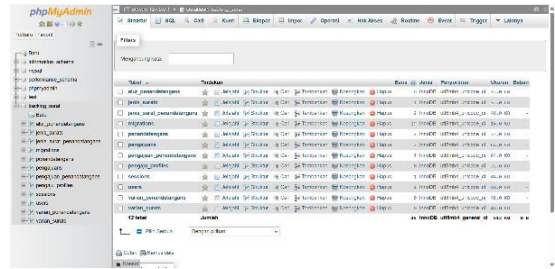
Gambar 36 Kode Program Algoritma Hashing SHA-256



Gambar 37 Penerapan Algoritma Hashing SHA-256

Penerapan algoritma hashing SHA-256 pada sistem ini digunakan untuk menjaga keamanan dan integritas dokumen digital selama proses administrasi surat berlangsung. Proses hashing dilakukan dengan menggabungkan data file surat beserta metadata terkait, seperti nomor surat, judul surat, jenis surat, jabatan, dan timestamp, yang kemudian diolah menggunakan algoritma SHA-256 untuk menghasilkan nilai hash yang unik. Nilai hash tersebut berfungsi sebagai identitas digital yang dapat digunakan untuk memverifikasi keaslian dokumen serta mendeteksi adanya perubahan pada isi dokumen. Hasil dari proses hashing ditampilkan pada halaman admin sebagai informasi pendukung dalam proses verifikasi dan monitoring dokumen, sehingga setiap perubahan yang terjadi pada dokumen dapat terdeteksi secara sistematis.

21) Penerapan Database



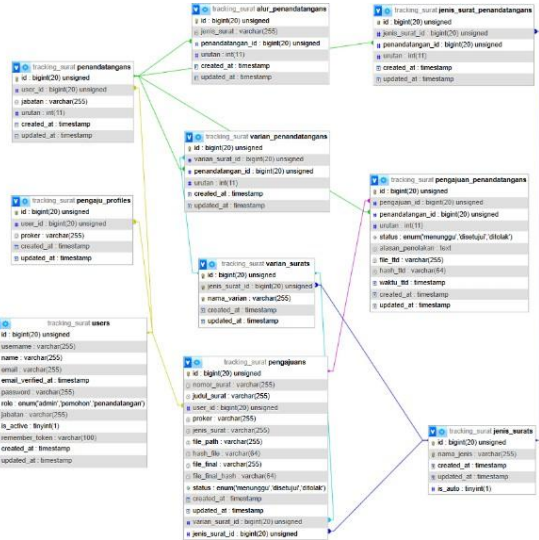
Gambar 38 Tampilan Struktur Database

ID	username	nama	role	jabatan	password	is_active	created_at	updated_at
1	admin	Admin	admin	admin_hmp	\$2y\$12\$1XZL1LW5t8BA17zU8kZ2yRFX5C0t93L...	1	2008-04-08 21:26:22	2008-04-08 21:26:22
2	sekretaris	personon	sekretaris_hmp	personon	\$2y\$12\$2N2Z1M7U0x0K0G0K0G0K0G0K0G0K0G0K...	1	2008-04-08 21:26:22	2008-04-08 21:26:22
3	pejabat	Penandatangan	penandatangan	pejabat_hmp	\$2y\$12\$2SCL4N0K7z07E02303Y8K00K0K0K0K0K0K...	1	2008-04-08 21:26:22	2008-04-08 21:26:22
4	kapradat	Kapradat	penandatangan	kapradat	\$2y\$12\$3DM7y1b0v102D03n3k0u0z0K0Pw1P0k0v0L...	1	2008-04-08 21:26:23	2008-04-08 21:26:23

Gambar 39 Tampilan Data Tabel

Tampilan database pada phpMyAdmin menunjukkan struktur database yang terdiri dari beberapa tabel yang digunakan dalam sistem. Setiap tabel memiliki fungsi tertentu dalam menyimpan data yang saling terhubung. Selain itu, ditampilkan juga isi dari salah satu tabel sebagai representasi data yang tersimpan. Tampilan ini menggambarkan bagaimana data disimpan, dikelola, dan diorganisasikan dalam sistem untuk mendukung proses pengolahan informasi.

22) Visualisasi Database



Gambar 40 Visualisasi Database

Visualisasi database menampilkan struktur database dalam bentuk diagram relasi antar tabel. Setiap tabel direpresentasikan sebagai entitas yang saling terhubung melalui primary key dan foreign key, sehingga membentuk hubungan antar data dalam sistem. Visualisasi ini membantu dalam memahami alur penyimpanan data serta keterkaitan antar entitas yang mendukung proses sistem secara keseluruhan.

B. Pengujian Black Box

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan setiap fungsi berjalan

sesuai dengan kebutuhan. Pengujian ini melibatkan pengguna sesuai peran dalam sistem, dengan total 58 skenario pengujian yang dinyatakan valid. Perhitungan persentase validasi dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase validasi} = \left(\frac{\text{Jumlah test case valid}}{\text{Total test case}} \right) \times 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Persentase validasi} = \left(\frac{58}{58} \right) \times 100\% = 100\%$$

Hasil perhitungan validitas pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh skenario pengujian memperoleh nilai sebesar 100% (valid), yang menandakan bahwa setiap fungsi sistem telah berjalan sesuai dengan input yang diberikan. Dengan demikian, sistem dapat dinyatakan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan tidak ditemukan kesalahan, sehingga layak untuk digunakan.

C. System Usability Scale (SUS)

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner yang berisi 10 pertanyaan dan pada setiap pertanyaan memiliki penilaian dengan skala likert 1-5.

Tabel 1 Pertanyaan SUS

No	Pernyataan
1.	Saya merasa bahwa sistem <i>tracking</i> surat ini mudah digunakan
2.	Saya merasa perlu mempelajari banyak hal sebelum dapat menggunakan sistem <i>tracking</i> surat ini.
3.	Saya merasa fitur-fitur yang tersedia pada sistem <i>tracking</i> surat ini sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna.
4.	Saya merasa sistem <i>tracking</i> surat ini terlalu rumit untuk digunakan.
5.	Saya merasa nyaman dan percaya diri saat menggunakan sistem <i>tracking</i> surat ini.
6.	Saya merasa sistem <i>tracking</i> surat ini tidak konsisten dan membingungkan.
7.	Saya merasa sistem <i>tracking</i> surat ini mudah dipahami oleh pengguna.
8.	Saya merasa terdapat banyak kendala saat menggunakan sistem <i>tracking</i> surat ini.
9.	Saya merasa puas dengan pengalaman menggunakan sistem <i>tracking</i> surat ini secara keseluruhan.

10.	Saya merasa sistem <i>tracking</i> surat ini memiliki banyak kekurangan
-----	---

Berdasarkan kuesioner yang telah dilakukan menghasilkan rekapitulasi seperti pada tabel berikut:

Tabel 2 Rekapitulasi Responden

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
R1	4	4	4	2	4	2	4	2	4	3
R2	5	2	5	1	5	1	5	1	4	1
R3	5	2	5	1	5	1	5	1	5	2

Berikut merupakan hasil hitung SUS:

Tabel 3 Hasil Perhitungan SUS

Responden	Total Skor	Skor SUS (Total skor x 2.5)
R1	27	67,5
R2	38	95
R3	38	95
Rata - rata		85,8

Berdasarkan Tabel diatas, hasil pengujian SUS diperoleh nilai rata-rata sebesar 85,8 sehingga dapat dikatakan sistem *tracking* surat termasuk ke dalam kategori *Acceptable* pada skala *Acceptability*. Dalam skala grade, sistem termasuk ke dalam kategori B, dan dalam skala *adjective* termasuk ke dalam kategori *Excellent*.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

- 1) Implementasi sistem *tracking* surat berbasis web dengan penerapan algoritma *hashing SHA-256* menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)*, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengatasi permasalahan administrasi surat yang sebelumnya dilakukan secara manual. Sistem ini mempermudah proses pengajuan, pemantauan, serta pengelolaan surat secara digital dan terstruktur.
- 2) Penerapan fitur *tracking* memungkinkan pengguna mengetahui status surat secara real-time pada setiap tahapan penandatanganan, sehingga meningkatkan transparansi proses.
- 3) Penggunaan algoritma *hashing SHA-256* berhasil menjaga integritas dan keaslian dokumen dengan menghasilkan identitas unik pada setiap surat, sehingga menjadi sidik jari digital setiap dokumennya.
- 4) Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, sistem *tracking* surat yang dikembangkan telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan

pengguna. Pengujian menggunakan metode Black Box Testing terhadap 58 skenario menunjukkan tingkat validitas sebesar 100%. Selain itu, hasil evaluasi menggunakan System Usability Scale (SUS) memperoleh nilai rata-rata sebesar 85,8 yang termasuk dalam kategori *Acceptable*, dengan grade B, serta berada pada kategori *Excellent* pada *adjective rating*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem masih dapat dikembangkan lebih lanjut agar menjadi lebih optimal. Pengembangan yang dapat dilakukan antara lain dengan membuat versi *mobile* atau aplikasi berbasis *Android/iOS* agar akses sistem menjadi lebih fleksibel dan mudah digunakan kapan saja. Selain itu, sistem dapat ditingkatkan dengan penerapan tanda tangan digital, seperti penggunaan *QR Code* atau teknologi *digital signature*, sehingga proses persetujuan dapat dilakukan secara langsung tanpa perlu mengunggah dokumen secara manual. Dengan adanya pengembangan tersebut, diharapkan sistem dapat memberikan kemudahan yang lebih baik serta meningkatkan efisiensi dalam proses administrasi surat.

REFERENSI

- [1] Herlina, A. D. P. Rusman, Marlina, dan U. Suwardoyo, *Penerapan Sistem Informasi Berbasis IT: Pengolahan Data Rekam Medis untuk Peningkatan Pelayanan di Rumah Sakit*, no. 978-623-423-378-0. Pekalongan, Jawa Tengah: PT. Nasya Expanding Management (Penerbit NEM - Anggota IKAPI), 2022. [Daring]. Tersedia pada: <http://www.penerbitnem.com>
- [2] I. G. I. Sudipa dkk., *Penerapan Sistem Informasi di Berbagai Bidang (Sistem Informasi di Indonesia pada masa revolusi industri 4.0 menuju era Society 5.0)*. Jambi, Indonesia: Sonpedia Publishing Indonesia, 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://buku.sonpedia.com/2023/02/penerapan-sistem-informasi-di-berbagai.html>
- [3] R. F. Harefa, E. Waruwu, T. Zandrato, dan Y. Mendrofa, "Sistem Pengelolaan Surat Masuk dan Surat Keluar Berbasis Web di Sekretariat Daerah Kabupaten Nias," *Tuhenori: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 2, no. 4, hlm. 292, 2024, doi: 10.62138/tuhenori.v2i4.87.
- [4] N. Nursahwal, M. Domopolii, dan M. Mardhiah, "Pemanfaatan Aplikasi E-Scan Sebagai Digitalisasi Layanan Administrasi Persuratan Mahasiswa," *Jurnal Manajemen & Budaya*, vol. 5, no. 2, hlm. 83–95, 2025, doi: 10.51700/manajemen.v5i2.1125.
- [5] T. Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, "Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi," Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, Jakarta, 2015.
- [6] I. G. N. A. Pawana, M. W. Jayantari, dan M. D. Nugraha, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Surat Berbasis Web di Fakultas Vokasi Universitas Warmadewa," *Jurnal Ilmiah Telsinas Elektro, Sipil dan Teknik Informasi*, vol. 7, no. 2, hlm. 128–144, 2024, doi: 10.38043/telsinas.v7i2.5486.
- [7] M. H. Harijanja, "Analisa Fungsi Hash Untuk Mendeteksi Otentikasi File Video Menerapkan Metode N-Hash," *Management of Information System Journal*, vol. 2, no. 1, hlm. 7–13, 2023, doi: 10.58369/biit.v2i3.56.
- [8] J. Warta, M. Khaerudin, dan A. Hidayat, "Sistem Keamanan Transaksi Penjualan Baja Dengan Menerapkan Algoritma Hashing," *IKRAM: Jurnal Ilmu Komputer Al Muslim*, vol. 4, no. 1, hlm. 40, 2025, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.almuslim.ac.id/index.php/ikram/en/article/view/93>
- [9] D. Prastyo dan D. Irawan, "Rancang Bangun Aplikasi Checklist dan Inspeksi dengan Metode *Rapid Application Development*," *bit-Tech*, vol. 7, no. 1, hlm. 162–173, 2024, doi: 10.32877/bt.v7i1.1603.
- [10] F. A. Purwanto, "Sistem Informasi Arsip Surat dengan Metode *Rapid Application Development* (RAD)," *JMAPTeKsi: Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 3, no. 3, hlm. 84–88, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://ejournal.pelitaindonesia.ac.id/ojs32/index.php/jmapteks/article/view/3341>
- [11] Y. Yanuardi, L. Azhari, A. A. J. Sinlae, dan A. D. Alexander, "Development of Public Service Complaint System Using *Rapid Application Development* (RAD) Methodology," *J-INTECH: Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 12, no. 1, 2025, doi: 10.32664/j-intech.v12i1.1201.
- [12] H. Nurfauziah dan I. Jamaliyah, "Perbandingan Metode Testing Antara Blackbox Dengan Whitebox Pada Sebuah Sistem Informasi," vol. 8, no. 2, 2022, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnas.saintekmu.ac.id/index.php/visualika/article/view/24>
- [13] S. T. Faulina, W. Murti, dan S. Novari, "Implementasi Metode System Usability Scale (SUS) dalam Menentukan Kelayakan Website Kinanti Collection," *JUSIM: Jurnal Sistem Informasi Musi Rawas*, vol. 10, no. 1, 2025, doi: 10.32767/jusim.v10i1.2631.