[bagian header jangan di isi] "Judul", Sebatik, 00(0).
Submitted: 0000/00/00 Accepted: 0000/00/00 Published: 0000/00/00

Sebatik Vol. 29 No. 1 June 2025
ISSN: 1410-3737(p) 2621-069X(e)
Open access article licensed under CC-BY
DOI:10.46984/sebatik.v29i1.0000

Web-Based Information System for Letter Request Services in Temula Village with the Implementation of Digital Signature

Ajai Darman Fauji[1)], Ita Arfyanti[2)], dan **Yunita[3)]**

[1,2]Sistem Informasi, STMIK Widya Cipta Dharma
[3]Bisnis Digital, STMIK Widya Cipta Dharma
[1,2,3]Jl. M. Yamin, Gn. Kelua, Kec. Samarinda Ulu, Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75123
E-mail: ajaidf19@gmail.com[1)], ita@wicida.ac.id[2)], yunita@wicida.ac.id[3)]

ABSTRACT

Temula Village is one of the villages located in a village area with various administrative activities that directly involve the community, especially in managing correspondence which is still done manually. The purpose of this study is to design and build a web-based letter request service information system with the application of digital signatures which are expected to be a solution in accelerating and simplifying the process of letter administration in Temula Village. In developing the system used in this research, the waterfall method and digital signature application algorithm were used with the SHA-256 hash method. The user successfully made a letter request and carried out the verification process to see the results of scanning the QR code on the letter to see that the letter is valid. With the existence of the Web-Based Letter Request Service Information System in Kampung Temula with the Implementation of Digital Signature, it can also help simplify the process of making letters and signing letters digitally.

.

Keywords*: Information System, Letter, Waterfall, Digital signature*.

SISTEM INFORMASI PELAYANAN PERMOHONAN SURAT PADA KAMPUNG TEMULA BERBASIS *WEB* DENGAN PENERAPAN *DIGITAL SIGNATURE*

ABSTRAK

Kampung Temula merupakan salah satu kampung yang berada di wilayah perkampungan dengan berbagai aktivitas administrasi yang melibatkan masyarakat secara langsung, terutama dalam pengurusan surat-menyurat masih dilakukan secara manual. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang dan membangun sistem informasi pelayanan permohonan surat berbasis *web* dengan penerapan *digital signature* diharapkan mampu menjadi solusi dalam mempercepat dan mempermudah proses administrasi surat menyurat di Kampung Temula. Dalam pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini ialah menggunakan metode air terjun (*waterfall*) dan algoritma penerapan digital signature dengan metode *hash* SHA-256. Pengguna berhasil melakukan permohonan surat dan melakukan proses verifikasi untuk melihat hasil dari pemindaian *QR code* yang ada pada surat untuk melihat bahwa surat tersebut sudah valid. Dengan adanya Sistem Informasi Pelayanan Permohonan Surat Pada Kampung Temula Berbasis *Web* Dengan Penerapan *Digital Signature* ini juga dapat membantu mempermudah dalam proses pembuatan surat dan penandatanganan surat secara digital.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Surat, *Waterfall*, *Digital signature*

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya dunia teknologi komunikasi saat ini sangatlah pesat sehingga memungkinkan untuk dapat meringankan pekerjaan manusia dalam berbagai hal. Perolehan informasi yang akurat dan tepat merupakan salah satu dampak yang positif dari adanya internet. Informasi tersebut dikemas dalam sebuah halaman yang disebut dengan website. Oleh karena itu, beberapa instansi memanfaatkan sebuah website sebagai wadah untuk pelayanan publik. Implementasi teknologi informasi dalam pemerintahan, khususnya melalui komputerisasi sistem pelayanan, telah mentransformasi administrasi publik menjadi lebih efisien, transparan, dan terstandarisasi.

Kampung Temula merupakan salah satu kampung yang berada di wilayah perkampungan dengan berbagai aktivitas administrasi yang melibatkan masyarakat secara langsung, terutama dalam pengurusan surat-menyurat. Kantor Kampung Temula saat ini menghadapi inefisiensi layanan akibat ketergantungan pada proses manual, membutuhkan transformasi digital melalui sistem terintegrasi berbasis web dan implementasi tanda tangan digital untuk mempercepat layanan administrasi. Kendala lain yang dihadapi adalah sulitnya masyarakat yang berada jauh dari pusat kampung untuk datang

© 2025, The Author(s). Authors retain all their rights to the published works, such as (but not limited to) the following rights; Copyright and other proprietary rights relating to the article, such as patent rights, The right to use the substance of the article in own future works, including lectures and books, The right to reproduce the article for own purposes, The right to self-archive the article

langsung ke kantor kampung hanya untuk mengajukan permohonan surat. Hal ini tidak efisien dan menurunkan kualitas pelayanan terhadap masyarakat. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang mampu memfasilitasi masyarakat untuk melakukan permohonan surat secara lebih mudah, cepat, dan efisien.

Dari penjelasan tersebut, penulis memiliki tujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi pelayanan permohonan surat secara daring dengan penerapan tanda tangan digital, yang diharapkan dapat menjadi solusi dalam mempercepat serta mempermudah proses administrasi surat-menyurat di Kampung Temula. Oleh karena itu untuk menyelesaikan masalah diatas penulis membuat sistem ini ditujukan agar dapat membantu masyarakat Kampung Temula dalam mengajukan permohonan surat secara online tanpa harus datang langsung ke kantor petinggi Kampung Temula, sehingga proses pelayanan menjadi lebih efektif dan transparan. Dari penjelasan tersebut, penulis memiliki tujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi pelayanan permohonan surat secara daring dengan penerapan tanda tangan digital, yang diharapkan dapat menjadi solusi dalam mempercepat serta mempermudah proses administrasi surat-menyurat di Kampung Temula.

2. RUANG LINGKUP

Dalam penelitian ini permasalahan mencakup:

1. Sistem yang dibangun berbasis web dan dapat diakses melalui perangkat komputer maupun smartphone yang terkoneksi internet.
2. Jenis Surat yang dapat dibuat di dalam sistem yaitu, surat keterangan tidak mampu pengajuan beasiswa, surat keterangan usaha, surat pengantar keterangan berkelakuan baik, dan surat keterarngan meningal dunia.
3. Pengembangan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.
4. Akses terhadap sistem ini diberikan kepada admin dan masyarakat Kampung Temula.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Sistem

Menurut Aziz (2022). Sistem adalah sekumpulan unsur atau elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi satu sama lain dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai sebuah tujuan. Sistem merupakan setiap kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagian-bagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lainnya.

3.2 Informasi

Effendy dkk. (2023). Informasi merupakan hasil akhir dari serangkaian proses pengolahan data yang disusun secara sistematis, sehingga memberikan pemahaman dan manfaat praktis bagi penggunanya, baik untuk keputusan jangka pendek maupun jangka panjang.

Informasi merupakan data yang telah diproses sehingga memiliki nilai. Relevansi, akurasi, ketepatan waktu, dan kelengkapan adalah karakteristik kunci yang menentukan kualitas informasi. Ramdany dkk. (2024).

3.3 Pelayanan

Junaris & Haryanti (2021). Istilah "pelayanan" berasal dari kata dasar "layan", yang berarti membantu atau menyediakan sesuatu yang dibutuhkan oleh orang lain sebagai bentuk tindakan melayani. Pelayanan sendiri merupakan proses dalam memenuhi kebutuhan melalui tindakan langsung dari pihak lain. Membahas tentang pelayanan berarti membicarakan suatu rangkaian aktivitas yang bersifat abstrak (intangible). Pelayanan adalah sebuah proses aktivitas yang menghasilkan produk berupa jasa, yang selanjutnya diberikan kepada penerima layanan atau pelanggan.

3.4 Surat

Asyari & Ramadhani (2021). Surat merupakan media komunikasi dalam bentuk tulisan yang dikirimkan dari satu individu kepada individu lain dengan tujuan memaparkan suatu informasi maupun pesan. Surat juga dapat diartikan sebagai catatan tertulis atau bergambar yang berisi penjelasan terkait suatu hal maupun kejadian, yang disusun oleh seseorang agar membantu mengingat informasi tersebut.

3.5 Kampung

Menurut Joshua dkk. (2022). Kampung adalah hasil dari proses pembangunan kota yang bersifat dinamis. Kawasan ini menjadi tempat tinggal bagi masyarakat berpenghasilan rendah dan kerap dihadapkan pada persoalan kemiskinan. Di dalam kampung, tinggal berbagai individu dengan latar belakang yang beragam. Sesungguhnya, kampung merupakan bentuk awal atau cikal bakal dari perkembangan kota-kota di Indonesia.

3.6 *Digital Signature*

Sari dkk. (2025). Tanda tangan digital bekerja hampir serupa dengan tanda tangan konvensional, yaitu untuk memastikan keaslian, identitas pengirim, dan validitas dokumen. Skema ini terdiri dari dua langkah utama: proses penandatanganan dan proses verifikasi. Digital signature merupakan salah satu bentuk penerapan kriptografi asimetris, dengan tujuan menggantikan tanda tangan manual melalui enkripsi nilai hash dokumen menggunakan kunci privat. Dengan demikian, integritas dokumen dapat dipastikan karena setiap perubahan kecil pun akan terdeteksi.

3.7 *QR Code*

Halim dkk. (2024). *QR Code* (*Quick Response Code*) adalah pengembangan dari barcode dua dimensi yang diperkenalkan oleh Denso Wave, Jepang, pada tahun 1994. *QR Code* mampu menyimpan lebih banyak informasi, seperti teks, tautan, hingga data terenkripsi, dan dapat dipindai dengan perangkat seperti smartphone. Awalnya digunakan dalam industri otomotif untuk pelacakan suku cadang, kini *QR Code* digunakan secara

luas untuk berbagai keperluan, termasuk menyimpan informasi kontak, tautan, dan data produk secara cepat dan efisien.

3.8 *Website*

Endra dkk. (2021). *Website* merupakan sekumpulan halaman web yang dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan peramban (*browser*). *Website* biasanya berada dalam suatu domain atau subdomain dan dikenal sebagai bagian dari *World Wide Web* (WWW). Pembuatan *website* umumnya menggunakan bahasa pemrograman HTML (*Hyper Text Markup Language*) dan dapat diakses melalui protokol internet yang telah ditentukan.

3.9 PHP

Menurut Endra dkk. (2021). PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan sebuah bahasa pemrograman open-source yang dibangun khusus untuk membangun web dan bisa dimasukan dalam HTML. PHP memiliki kemiripan dengan bahasa seperti C, Java, dan Perl, serta mudah dipahami dan diimplementasi. Sebagai sebuah bahasa *scripting server-side*, PHP memproses data di sisi server sebelum hasilnya dikirim ke *client*. Karena bersifat *open-source*, pengguna dapat mengubah dan membangun sistem sesuai kebutuhan.

3.10 *Unified Modelling Language (UML)*

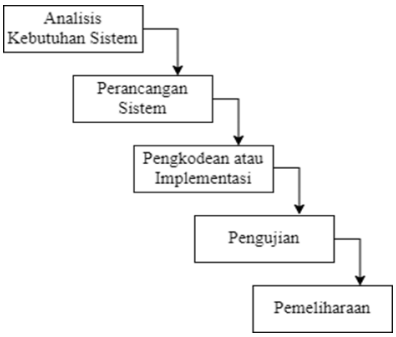
Ramdany dkk. (2024). *Unified Modelling Language* (UML) merupakan suatu teknik dalam merancang suatu objek dalam berbentuk visual yang dirancang khusus sebagai alat perancangan objek. UML juga dapat diartikan sebagai suatu bahasa dalam visualisasi, perancangan, dan pendokumentasian sistem, atau dikenal sebagai bahasa penulisan gambaran awal sebuah *software*. *Unified Modelling Language* (UML) merupakan sebuah standar penulisan atau semacam rancangan kerangka kerja perangkat lunak dimana didalamnya termasuk sebuah proses bisnis, penulisan kelas- kelas dalam sebuah bahasa yang khusus.

3.11 Algoritma SHA-256

Nainggolan (2022). SHA (*Secure hash Algorithm*) adalah salah satu algoritma *hash* yang relatif masih baru. Algoritma ini dirancang oleh The National Institute of Standards and Technology (NIST) pada tahun 2002. SHA–256 menghasilkan *message digest* dengan panjang 256 bits. SHA–256 tergolong aman karena didesain sedemikian rupa sehingga tidak memungkinkan mendapatkan pesan yang berhubungan dengan message digest yang sama.

3.12 Metode *Waterfall*

Menurut Wahid (2022). Model *waterfal*l, atau diketahui juga sebagai siklus hidup klasik, merupakan metode dalam membangun perangkat lunak yang bersifat linier dan berurutan. Proses dimulai dari penentuan kebutuhan pengguna, lalu dilanjutkan secara bertahap melalui tahapan perencanaan, pemodelan, pembangunan, hingga distribusi produk ke pengguna. Setelah itu, dilakukan dukungan atau pemeliharaan terhadap perangkat lunak yang telah dibuat.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

Sumber: Abdul Wahid. Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. (2022).

3.13 Metode *Blac kbox*

Setiana dkk. (2024). Pengujian *Black Box* merupakan metodologi evaluasi perangkat lunak yang menganalisis aspek fungsional eksternal sistem tanpa mempertimbangkan arsitektur internal atau mekanisme implementasinya. Signifikansi pendekatan ini tidak sekadar terbatas pada identifikasi kesalahan operasional, melainkan juga berperan krusial dalam menjamin kesesuaian produk dengan kebutuhan pengguna secara holistik. Ciri khas metode ini adalah pelaksanaan pengujian yang independen dari pengetahuan tentang kode sumber atau logika pemrograman yang mendasari sistem.

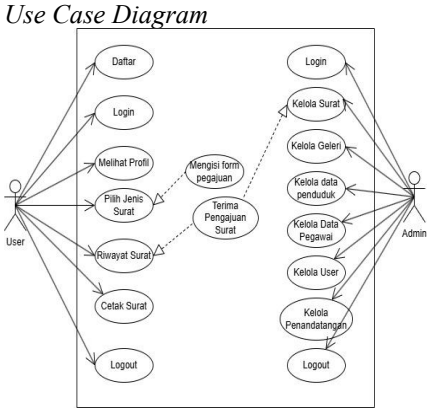
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan dari sistem informasi pelayanan permohonan surat terdiri dari, pengajuan surat, pembuatan surat secara otomatis, penandatangan surat otomatis dengan QR code dan penerapan algoritma hash SHA-256 sebagai *digital signature*.

4.2 Desain Sistem

1. *Use Case Diagram*

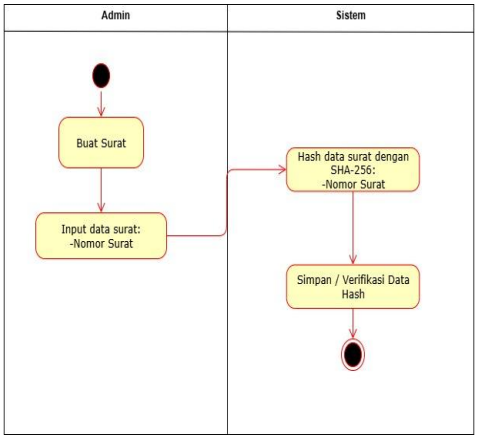


Gambar 2. *Use Case Diagram*

© 2025, The Author(s). Authors retain all their rights to the published works, such as (but not limited to) the following rights; Copyright and other proprietary rights relating to the article, such as patent rights, The right to use the substance of the article in own future works, including lectures and books, The right to reproduce the article for own purposes, The right to self-archive the article

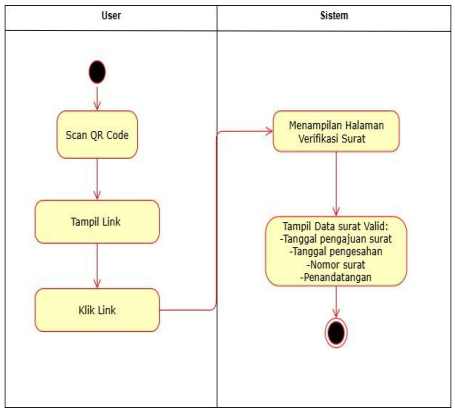
Dalam pemodelan *use case*, *user* dapat melakukan proses pendaftaran, *login*, melihat profil, memilih jenis surat dan mengisi form pengajuan, melihat Riwayat surat, mencetak surat dan melakukan *logout*. Sedangkan admin dapat melalukan proses login, mengelola surat, mengelola galeri, mengelola data penduduk, mengelola data pegawai, mengelola *user*, mengelola penandatangan dan melakukan *logout*.

2. Activity Diagram Proses *Hash* SHA-256
   Pada gambar 3 menampilkan proses hash pada data surat yaitu nomor surat pada saat admin memasukan nomor surat kemudian nomor surat dilakukan proses hash dengan menggunakan algoritma SHA-256, setelah proses hash dilakukan maka surat dapat dilanjutkan dengan proses verifikasi data.



Gambar 3. *Activity Digaram* Proses *Hash* SHA-256

3. *Activity Diagram* Verifikasi Surat
   Proses verifikasi surat dengan cara *scan QR code* maka akan menampilkan link, kemudian penduduk klik link yang muncul pada *QR code*. Selanjutnya penduduk akan diarahkan ke halaman Verifikasi surat dan halaman verifikasi surat akan menampilkan keterangan surat sudah valid dan menampilkan data surat berupa tanggal pengajuan, tanggal pengesahan, nomor surat dan penandatangan.



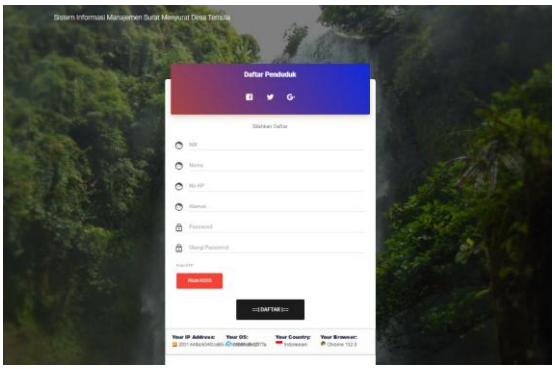
Gambar 4. *Activity Diagram* Verifikasi Surat

4.3 Implementasi

1. Halaman Depan
   Halaman Depan Sitem Informasi Pelayanan Permohonan surat menampilkan menu profil, struktur organisasi, *login* dan daftar.

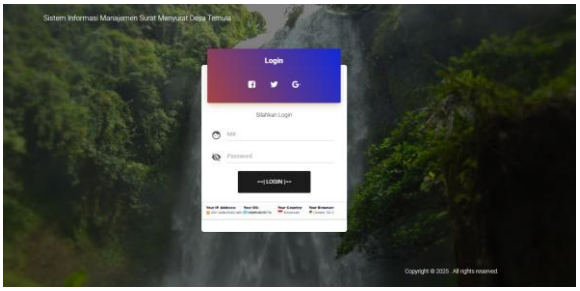
Gambar 5. Halaman Depan

2. *Form* Daftar Penduduk
   Form daftar penduduk digunakan untuk membuat akun penduduk dengan memasukan dat diri penduduk agar terdaftar di dalam Sistem Informasi Pelayanan Permohonan Surat.



Gambar 6. *Form* Daftar Penduduk

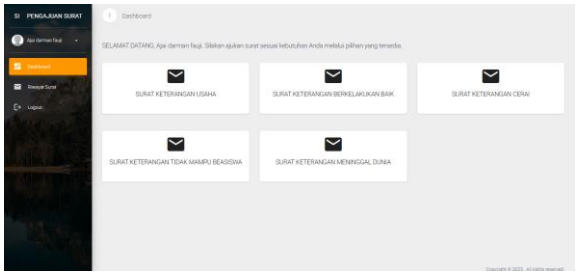
3. *Form Login*
   Halaman *login* penduduk digunan untuk masuk kedalam sistem informasi pelayanan permohonan surat dengan memasukan Nik dan *password* yang sudah didaftarkan sebelumnya.



Gambar 7. *Form Login*

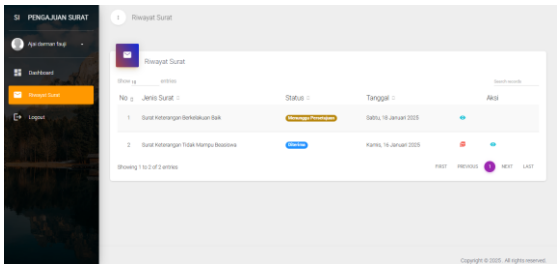
4. Halaman *Dashboard*
   Halaman dashboard menampilkan menu yang digunakan untuk melakukan pengajuan surat seperti

surat keterangan usaha, surat keterangan berkelakuan baik, surat keterangan cerai, surat keterangan tidak mampu beasiswa dan surat keterangan meeninggal dunia.



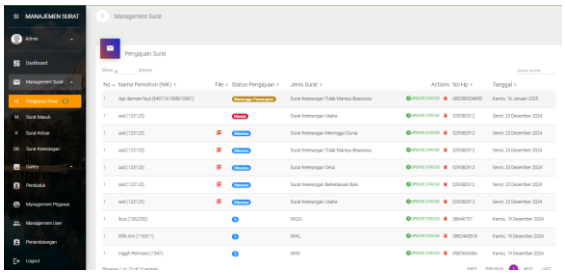
Gambar 8. Halaman *Dashboard User* Sistem Pengajuan Surat

5. Halaman Riwayat Surat
Halaman Riwayat surat digunakan menampilkan hasil dari proses pengajuan yang sudah diajukan dan menampilkan keterangan tentang status surat. Status surat yang telah diterima akan menampilakan menu pdf yang dapat digunakan untuk mengunduh surat jika belum diterima makan akan menampilkan status menunggu persetujuan.



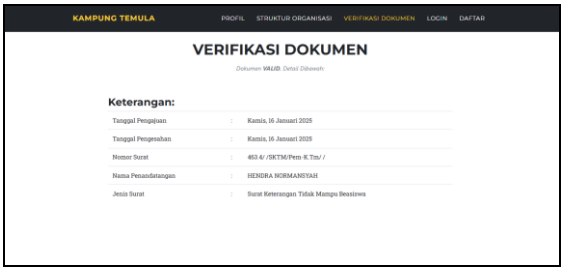
Gambar 9. Halaman Riwayat Surat

6. Halaman Pengajuan Surat
Halaman pengajuan surat digunakan untuk menampilkan nama pemohon dan NIK, status pengajuan, jenis surat, nomor handphone, tanggal pengajuan dan admin dapat mengelola pengajuan surat, seperti melakukan update dtatus surat yang diajukan oleh penduduk kampung.



Gambar 10. Halaman Pengajuan Surat

7. Halaman Verifikasi Surat
Halaman verifikasi dokumen digunakan untuk menampilkan hasil dari pemindaian *QR Code* yang ada pada surat untuk melihat bahwa surat tersebut sudah valid dengan menampilkan keterangan dari dokumen berupa, tanggal pengajuan, tanggal pengesahan, nomor surat, nama penandatangan, dan jenis surat.



Gambar 11. Halaman Verifikasi Surat

4.4 Hasil *Hash Algoritma* SHA-256

Sistem mengenkripsi metadata surat dengan fungsi hash dengan algoritma SHA-256, mengemasnya dalam *QR Code* sebagai tanda keaslian, dan memverifikasi melalui proses dekripsi dan pencocokan database, menjamin integritas dan autentisitas dokumen.

Gambar 12. Hasil *Scan QR code*

4.5 *Black Box testing*

Pengujian *black-box* dilakukan untuk mengevaluasi fungsidari setiap fitur yang terdapat sistem secara komprehensif, mengidentifikasi kekurangan, dan memastikan kesiapan produk sebelum implementasi.

Tabel 1. *Black Box Testing*

No	Pengujian	*Output* yang Dihasilkan	Keterangan
1	Klik Daftar	Menampilkan *form* pendaftaran	Berhasil
2	Klik *Login*	Menampilkan *form login*	Berhasil
3	Klik surat keterangan usaha	Menampilkan *form* pengajuan surat keterangan usaha	Berhasil
4	Klik surat keterangan berkelakuan baik	Menampilkan *form* pengajuan surat berkelakuan baik	Berhasil
5	Klik surat keterangan	Menampilkan *form* pengajuan	Berhasil

© 2025, The Author(s). Authors retain all their rights to the published works, such as (but not limited to) the following rights; Copyright and other proprietary rights relating to the article, such as patent rights, The right to use the substance of the article in own future works, including lectures and books, The right to reproduce the article for own purposes, The right to self-archive the article

	cerai	surat keterangan cerai	
6	Klik surat keterangan tidak mampu beasiswa	Menampilkan *form* surat keterangan tidak mampu beasiswa	Berhasil
7	Klik surat keterangan meninggal dunia	Menampilkan *form* surat keterangan meninggal dunia	Berhasil
8	Klik riwayat surat	Menampilkan halaman riwayat surat	Berhasil
9	Klik menu lihat	Menampilkan Detail Riwayat Surat Keterangan surat	Berhasil
10	Klik menu pdf	Mengunduh surat	Berhasil
11	Klik Profil	Menampilkan halaman profil	Berhasil
12	Klik *Logout*	Keluar dari sistem	Berhasil

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan serta pemaparan hasil yang telah disampaikan sebelumnya, ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kehadiran Sistem Informasi Pelayanan Permohonan Surat berbasis *web* dengan penggunaan Tanda Tangan *Digital* di Kampung Temula mempermudah masyarakat dalam mengajukan surat secara daring tanpa perlu hadir langsung ke kantor kampung.
2. Pemanfaatan sistem ini juga memberikan kemudahan serta efisiensi dalam proses pembuatan surat, sehingga waktu yang dibutuhkan menjadi lebih singkat.
3. Selain itu, sistem ini juga memudahkan proses penandatanganan dokumen secara digital, sehingga administrasi dapat dilakukan dengan lebih praktis.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan berkelanjutan, sistem memerlukan:

1. Penambahan modul baru untuk meningkatkan fungsionalitas sistem seperti Pelacakan real-time status permohonan surat dan Notifikasi otomatis berbasis event.
2. Implementasi digital signature tidak hanya dilakukan proses hash pada nomor surat, tetapi juga mencakup isi keseluruhan surat, termasuk tanggal, penerima, dan konten surat secara menyeluruh. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan integritas dan keaslian dokumen secara menyeluruh, sehingga mencegah perubahan isi surat tanpa diketahui.
3. Optimasi sistem dengan peningkatan arsitektur teknis seperti *Scalability* untuk menangani beban pengguna tinggi, *Enhanced security framework*, Mekanisme *backup* dan *recovery* terotomatisasi.
4. Pengembangan *Multi-Platform* ke lingkungan *mobile* sebagai sebuah aplikasi *mobile*.

6. REFERENSI

Asyari, M. R., & Ramadhani, S. (2021). SISTEM INFORMASI ARSIP SURAT MENYURAT. Jurnal Teknologi dan Informasi Bisnis, 3, 31–2021. https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.172

Aziz, N. (2022). Analisis Perancangan Sistem Informasi. Dalam WIDINA BHAKTI PERSADA BANDUNG. Widina Bhakti Persada Bandung.

Effendy, E., Siregar, E. A., Fitri, P. C., & Damanik, I. A. S. (2023). Mengenal Sistem Informasi Manajemen Dakwah (Pengertian Sistem, Karakteristik Sistem). JURNAL PENDIDIKAN DAN KONSELING, 5, 4343–4349. https://doi.org/10.31004/jpdk.v5i2.14061

Endra, R. Y., Aprilinda, Y., Dharmawan, Y. Y., & Ramadhan, W. (2021). Analisis Perbandingan Bahasa Pemrograman PHP Laravel dengan PHP Native pada Pengembangan Website. EXPERT: Jurnal Manajemen Sistem Informasi dan Teknologi, 11(1), 48. https://doi.org/10.36448/expert.v11i1.2012

Halim, M., Sukiman, S., & Pribadi, O. (2024). PENERAPAN QRCODE SEBAGAI TANDA TANGAN DIGITAL DALAM PENERBITAN SURAT KELUAR PADA STMIK METHODIST BINJAI. Jurnal TIMES, 13(2), 260–268. https://doi.org/10.51351/jtm.13.2.2024805

Junaris, I., & Haryanti, N. (2021). MANAJEMEN PEMASARAN PENDIDIKAN. EUREKA MEDIA AKSARA: Purbalingga.

Joshua, C. E., Budiman, B., Nasir, B. N., Kalalinggi, R., & Dyastari, E. L. (2022). Eksistensi kampung dalam perspektif ekologis (Studi di Kampung Tering Lama Kabupaten Kutai Barat). Journal of Government Science (GovSci) : Jurnal Ilmu Pemerintahan, 3(2), 100–118. https://doi.org/10.54144/govsci.v3i2.33

Nainggolan, S. (2022). Implementasi Algoritma SHA-256 Pada Aplikasi Duplicate Document Scanner. RESOLUSI : Rekayasa Teknik Informatika dan Informasi, 2(5). https://djournals.com/resolusi

Ramdany, S. W., Kaidar, S. A., Aguchino, B., Putri, C. A. A., & Anggie, R. (2024). Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web. Journal of Industrial and Engineering System, 5(1), 30–41. https://doi.org/10.31599/2e9afp31

Sari, A. N., Wisnuadhi, B., Wibawa, A. A., Alfian, H., & Zidan, R. M. (2025). Pemanfaatan Digital Signature Pada Pengelolaan Sistem Administrasi Rw. Jurnal MNEMONIC, 8(1), 123–132. https://doi.org/10.36040/mnemonic.v8i1.13430

Setiana, E., Ramadhan, M. R., & Rakhman, Y. R. (2024). Pengujian Perangkat Lunak Metode Black Box Pada Aplikasi Sistem Pakar Pola Latihan dan Asupan Makanan. NUANSA INFORMATIKA, 18(1), 2614–5405. https://doi.org/10.25134/ilkom.v18i1.67

Wahid, A. A. (2022). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK, 1, 1–5. https://www.researchgate.net/publication/346397070