Digital Transformation Technology (Digitech) | e-ISSN: 2807-9000
Volume 6, **Number** 1, Maret 2026
https://doi.org/10.47709/digitech.v6i1.7451

Penerapan Sistem Surat Izin Masuk dan Keluar Berbasis Tanda Tangan Elektronik dan QR Code

Hadrian Luthfi Arischa Ramadhani[1], Neng Lida Hidayatul Fauziyah[2], Hidayatur Rakhmawati[3], Frieska Khoerotul Aeni[4], Lisa Tri Andini [5], Aerin Nayshila Ramadhani [6]
[1,2,3,4,5,6]Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Brebes, Indonesia
[1]hadrianluthfi211@gmail.com, [2]lidaneng471@gmail.com, [3]hidayatur@umbs.ac.id,
[4]khoerotulfrieska@gmail.com, [5]lisatriandini121@gmail.com, [6]aerinnayshila063@gmail.com

Histori Artikel:
Diajukan: 10 Desember 2026
Disetujui: 27 Februari 2026
Dipublikasi: 5 Maret 2026

Kata Kunci:
Sistem Informasi; Surat Izin Elektronik; Qr Code; Tanda Tangan Elektronik; Waterfall

Digital Transformation Technology (Digitech) *is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).*

Abstrak
Penelitian ini membahas pengembangan Sistem Informasi Surat Izin Masuk dan Keluar berbasis tanda tangan elektronik (TTE) dan QR Code pada Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Siti Aminah (RSUMSA) Bumiayu sebagai solusi inovatif terhadap permasalahan administrasi surat yang sebelumnya dilakukan secara manual. Proses manual tersebut menimbulkan keterlambatan validasi, kesulitan pelacakan status dokumen, risiko duplikasi atau kesalahan pencatatan, rendahnya keamanan arsip, serta kemungkinan hilangnya dokumen akibat penyimpanan yang tidak terstruktur. Permasalahan ini berdampak pada efektivitas kerja pegawai dan kelancaran layanan rumah sakit, sehingga dibutuhkan sistem yang lebih modern dan terotomatisasi. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan arsitektur, pembuatan antarmuka, implementasi program, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem menyediakan fitur utama seperti pengelolaan surat masuk dan keluar, pencatatan disposisi, notifikasi status dokumen, validasi otomatis menggunakan TTE pimpinan, serta pembuatan QR Code sebagai verifikasi keaslian dan integritas dokumen. Pada proses TTE digunakan teknik hashing untuk memastikan data tidak dapat diubah tanpa jejak. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mempercepat persetujuan surat, meningkatkan keamanan dokumen, mempermudah pelacakan riwayat, serta mengurangi beban kerja administratif. Selain itu, penggunaan TTE dan QR Code menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien dan profesional. Secara keseluruhan, penerapan sistem digital ini efektif meningkatkan kualitas tata kelola surat di RSUMSA Bumiayu serta mendukung transformasi digital layanan kesehatan.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi yang terus berkembang pesat saat ini telah membawa perubahan dalam sistem pengelolaan dokumen, termasuk proses korespondensi. Untuk memastikan keaslian serta keamanan surat elektronik, berbagai organisasi mulai menerapkan teknologi seperti Tanda Tangan Elektronik (TTE) dan QR Code. (Kusuma et al., 2023)**.** Komunikasi merupakan hal yang penting dalam berorganisasi. Salah satu sarana utama yang dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan secara tertulis dari satu pihak kepada pihak lainnya, baik dalam konteks resmi maupun tidak resmi (Rochman Naafian et al., 2022). Dalam proses operasional organisasi, surat terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu surat masuk dan surat keluar.

Surat Masuk adalah surat yang diterima oleh organisasi dari instansi atau perorangan. Surat ini dapat berbentuk fisik (dikirim melalui kantor pos atau kurir) maupun berbentuk non-fisik atau elektronik (seperti *file* dan lain sebagainya) (Utami & Pradana, 2015). Sebaliknya, surat Keluar adalah surat yang dibuat oleh suatu instansi atau lembaga lainnya yang sudah lengkap untuk dikirimkan dan berkomunikasi kepada instansi atau perorangan. Kelengkapan surat ini mencakup adanya tanggal, nomor surat, stempel, dan telah ditandatangani oleh pejabat yang berwenang.

Tanda Tangan Elektronik (TTE) didefinisikan sebagai tanda tangan yang terdiri atas informasi elektronik yang dilekatkan, diasosiasikan, atau terkait dengan Informasi Elektronik lainnya yang digunakan sebagai alat verifikasi dan autentikasi (Prasetyono et al., 2025). TTE pada dasarnya berisi informasi elektronik yang dipasangkan atau terkait dengan elektronik lainnya yang berfungsi sebagai konfirmasi dan pembuktian. Tujuan utama dari TTE untuk menjamin keaslian surat dan mencegah pemalsuan dokumen. QR Code (Quick Response Code) adalah jenis kode matriks dua dimensi yang merupakan pengembangan dari kode batang (barcode). QR Code mampu menyimpan berbagai jenis informasi, seperti data teks dalam bentuk numerik, alfanumerik, hingga

kode biner. Pada umumnya, QR Code juga dimanfaatkan sebagai sarana promosi yang ekonomis dan dapat menjangkau masyarakat secara luas (Dedy Irawan & Adriantantri, 2018).Penerapan QR Code dalam penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan dokumen surat elektronis yang tetap terjaga keamanan dan keabsahannya (Agustiono et al., n.d.). Integrasi tanda tangan digital dan QR Code terbukti mampu meningkatkan keamanan serta keandalan sistem manajemen dokumen elektronik (Al-Khateeb et al., 2022).

RSU merupakan suatu organisasi yang melalui tenaga medis professional yang terorganisir serta sarana prasarana kedokteran yang permanen menyelenggarakan pelayanan kedokteran, asuhan keperawatan yang berkesinambungan, diagnosis serta pengobatan penyakit yang diderita oleh pasien empat di mana orang sakit mencari dan menerima pelayananmah kedokteran, serta tempat di. mana pendidikan klinik untuk mahasiswamen kedokteran, perawat, dan berbagai tenaga profesi kesehatan lainya. (Wolper 2010 & AZWAR 1988).

RSU Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu salah satu lembaga kesehatan yang sudah menggunakan digitalisasi pada beberapa bagian, masih menghadapi rintangan dalam sebuah proses pengajuan surat izin keluar yang di kerjakan dengan tangan .Berdasarkan hasil wawancara dengan selaku staf IT diketahui bahwa proses perizinan masih menggunakan formulir kertas dan tanda tangan basah. Hal ini menyulitkan ketika direktur tidak berada di tempat, karena proses validasi menjadi tertunda. Selain itu, ketiadaan pelacakan surat secara digital menyebabkan dokumen sering tercecer atau sulit ditemukan saat dibutuhkan. Permasalahan ini menunjukkan perlunya inovasi dalam bentuk sistem informasi yang dapat mengatasi hambatan administratif tersebut bahwa proses perizinan masih menggunakan formulir kertas dan tanda tangan basah,ini menyulitkan ketika atasan tidak berapa di tempat, karena proses konfirmasi menjadi terlambat, selain itu kekosongan pelacakan surat secara elektronik dapat menyebabkan dokumen tersebar, permasalahan ini memperlihatkan perlunya pembaruan dalam bentuk sistem informasi yang dapat memecahkan rintangan administrasi tersebut menurut +Shaf ahad&1). Proses administrasi surat izin di lingkungan rumah sakit masih menghadapi berbagai macam kendala, seperti keterlambatan validasi serta lemahnya pelacakan dokumen. Pemanfaatan teknologi tanda tangan elektronik serta QR Code merupakan salah satu inovasi digital yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi sekaligus keamanan dalam pengelolaan surat. Sistem tersebut dirancang dengan menerapkan metode rekayasa perangkat lunak Waterfall, yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, proses implementasi, pengujian, hingga tahap pemeliharaan. Pemilihan metode ini dilakukan karena pendekatan bertahap dinilai paling sesuai untuk memastikan sistem dikembangkan secara sistematis dan terstrktur, sehingga mampu menjawab permasalahan administrasi yang terjadi di lapangan.

Pengembangan sistem surat izin keluar atau masuk berbasis QR Code dan tanda tangan elektronik merupakah langkah strategis yang selama ini menghambat kinerja pegawai, dengan adanya teknologi tersebut membuat kinerja pegawai menjadi efisien, jelas dan diharapkan menjadi fondasi bagi proses digitalisasi penuh dalam menajemen kepegawaian ruamah sakit. Sistem ini dilengkapi fitu validasi dokumen, serta rancangan agar kompatibel langsung dengan infrastruktur data rumah sakit yang telah ada, tanpa memerlukan pembangunan ulang sistem secara menyeluruh. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi administrasi surat di rumah sakit melalui penerapan sistem berbasis tanda tangan elektronik (TTE) dan QR Code.

STUDI LITERATUR

Penelitian sebelumnya yang berjudul "Rancangan Program Aplikasi Pengajuan Surat Izin Penelitian Mahasiswa" oleh ini membahas perancangan sebuah aplikasi yang dapat membantu mahasiswa dalam mengajukan surat izin menggunakan metode *prototype* menggunakan qr code, serta dilengkapi dengan notifikasi status melalui WhatsApp dan Email. Penelitian ini berhasil mengatasi hambatan tertentu dalam proses konvensional. Namun, penelitian oleh solihin tersebut terbatas hanya pada aspek perancangan surat izin. Maka dari itu, jurnal ini bertujuan untuk memperluas fokusnya pada administrasi lain, seperti pengelolaan surat izin keluar masuk dengan menggunakan qr code. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berhenti pada tahap perancangan aplikasi, penelitian ini membahas secara bertahap dari analisis sistem hingga hasilnya untuk memberikan gambaran secara jelas.

Penelitian sebelumnya dengan judul "Penerapan Teknologi QR Code Berbasis Web untuk Absensi Pegawai pada BKPSDM Kabupaten Tanah Laut" oleh (Rhomadhona, 2018)tersebut menjabarkan tentang inovasi penggunaan *quick response* atau qr code pada digitalisasi kepegawaian di sektor pemerintahan. Sistem absensi ini berbasis web di BKPSDM Kabupaten Tanah Laut, penelitian ini berfokus untuk mengatasi masalah absensi secara manual, mencegah pemalsuan data atau kecurangan lain, serta mempercepat rekapitulasi kehadiran harian dari pegawai BKPSDM Kabupaten Tanah Liat. Walaupun sekilas terlihat memiliki persamaan pada penggunaan sistem qr, pengimplementasian dari qr ini berbeda, penelitian oleh Rhomadhona ini berfokus pada pencatatan waktu kehadiran, sementara penelitian kali ini berfokus pada validasi data melalui Tanda Tangan Elektronik (TTE) pada sistem surat izin keluar dan masuk pegawai Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Siti Aminah. (Herfia Rhomadhona)

Penelitian Sebelumnya yang berjudul "Desain Layanan E-Surat untuk Desa Waru Barat", oleh (Agustiono et al., n.d.)ini memiliki struktur yang hampir mirip karena penelitian ini juga berfokus pada layanan surat

elektronik yang mempermudah administrasi dengan menggunakan QR code untuk validasi dokumen. Untuk penelitian oleh Agustiono et al. berfokus pada ranah pemerintahan di desa, sedangkan pada jurnal ini, lingkup nya internal dan operasional rumah sakit umum Muhammadiyah Siti Aminah, dimana prosedur serta regulasi surat keluar-masuk memiliki layanan yang berebeda. Penelitian ini bertujuan untuk merancang serta mengembangkan aplikasi e-surat berbasis Android, menggunakan QR Code sebagai pengganti tanda tangan dan stempel untuk menjaga keamanan dokumen, memudahkan warga, terutama yang tinggal di luar daerah/negeri, untuk mengurus surat kapan saja tanpa datang langsung, menyediakan struktur dan algoritma QR Code yang dapat digunakan pada penelitian selanjutnya. Jurnal ini membahas implementasi QR Code sebagai tanda tangan digital untuk meningkatkan keaslian, keamanan, dan efisiensi dalam penerbitan surat keluar di STMIK Methodist Binjai.

Metode penelitian menggunakan Rapid Application Development (RAD), hal tersebut dibuktikan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, pelaksanaan, serta proses pengujian. Selain itu, penelitian ini juga didukung oleh landasan teori yang berkaitan dengan QR Code dan tanda tangan digital. Perancangan sistem menggunakan UML (Use Case Diagram). Hasil implementasi berupa tampilan antarmuka (login, dashboard, data pengguna, data organisasi, pejabat tanda tangan, dan generator QR Code). Kesimpulan bahwa sistem meningkatkan efisiensi dan keamanan dokumen.Kelebihan jurnal ini adalah sumber informasinya terpercaya serta menyajikan data yang mendalam dan terperinci. Kesimpulan dari penelitian ini ialah penelitian ini berhasil membuat aplikasi e-surat yang aman, efisien, menghemat biaya, diterima oleh perangkat dan dan masyarakat juga dapat diadopsi secara resmi dengan proses manual.

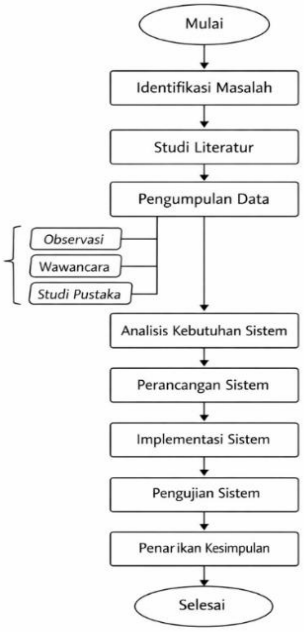
Penelitian jurnal Penggunaan QR Code dalam Akses dan Pelayanan Kesehatan Guna Pencapaian membahas pemanfaatan QR Code sebagai inovasi digital yang digunakan pada berbagai aspek akses layanan Kesehatan mulai dari registrasi pasien, identifikasi pasien, rekam medis, peresepan obat, hingga pengambilan obat di apotek untuk mendukung penerapan patient safety. Hasil Jurnal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan QR Code: Meningkatkan efisiensi pelayanan, Memperbaiki akurasi data, Mengurangi kesalahan administrasi dan klinis, Mendukung transparansi dan keselamatan pasien.

Penelitian dalam jurnal Menakar Keraguan Penggunaan QR Code dalam Transaksi Bisnis bertujuan untuk mengkaji tingkat penerimaan QR Code sebagai metode pembayaran mobile serta merumuskan strategi guna memperluas pemanfaatan QR Code dalam kegiatan transaksi bisnis di Bali. Hasil penelitian jurnal menyajikan QR Code belum sepenuhnya diterima oleh masyarakat, tiga dari lima informan belum mengetahui QR Code, menunjukkan kurangnya sosialisasi, masyarakat masih dominan menggunakan uang tunai, infrastruktur pendukung non-tunai masih terbatas. Merchant dan nasabah yang sudah pernah menggunakan QR Code menilai sistem ini mudah, cepat, dan aman, serta berpotensi menjadi solusi pembayaran masa depan.

METODE

Metodologi Penelitian

Untuk memperjelas tahapan penelitian yang dilakukan, berikut disajikan flowchart penelitian yang menggambarkan alur proses secara sistematis mulai dari tahapan awal hingga akhir penelitian.



Gambar 1 Flowchart tahapan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang terstruktur, dimulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, pengujian, hingga tahap penarikan kesimpulan. Rangkaian tahapan tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan selaras dengan kebutuhan pengguna serta mampu mengatasi permasalahan administrasi surat di lingkungan rumah sakit.

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan agar peneliti mendapatkan data yang tepat, akurat, serta relevan bagi proses pengembangan sistem ini.

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan yakni :

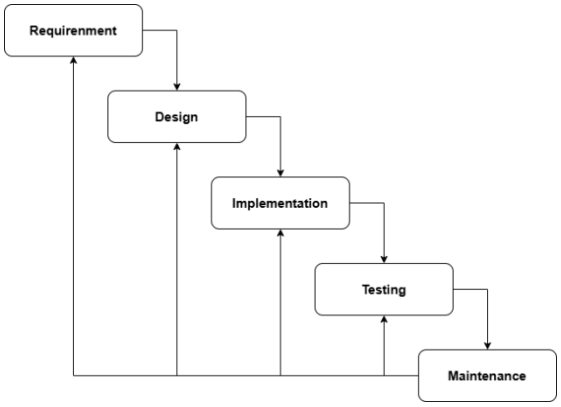
a. Observasi (Pengamatan secara langsung)
Observasi adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui proses pengamatan, serta disertai dengan kegiatan pencatatan terhadap keadaan atau objek penelitian.(Analisis Pengukuran Temperatur Udara Dengan Metode Observasi Analysis of Air Temperature Measurements Using the Observational Method, 2023).

b. Interview (Wawancara)
Wawancara adalah salah satu tipe komunikasi interpersonal dimana dua orang terlibat dalam percakapan yang berupa tanya jawab. Keefektifan wawancara ditentukan oleh sejauh mana informasi yang ingin dikumpulkan telah tercapai. (Ferry et al., n.d.)

c. Study Pustaka (Library)
Studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi dari buku, artikel ilmiah, dan jurnal terkait pengembangan sistem informasi, digitalisasi proses administrasi, dan pemanfaatan teknologi *QR Code* sebagai validasi dokumen digital.

2. Teknik Pengembangan Sistem Waterfall

Pada kali ini, peneliti menggunakan metode penelitian Waterfall. Metode waterfall atau metode air terjun sering disebut dengan siklus hidup klasik, model ini memiliki nama “Linear Sequential Model”, yang mana pendekatan ini terjadi secara sistematis dan juga berurutan pada pengembangan software. (Wahid, n.d.) AZMetode waterfall merupakan model klasik di dalam pengembangan perangkat lunak yang sifatnya berurutan dan tertata, dan di setiap tahapannya dilakukan dengan berurutan dari atas ke bawah.



Gambar 2 Flowchart metode Waterfall

Adapun tahapan dalam Metode waterfall yaitu:

A. Requirement

Pengembangan sistem ini memerlukan proses komunikasi yang bertujuan untuk memahami kebutuhan perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna. Informasi diperoleh melalui wawancara maupun kegiatan penelitian, kemudian dianalisis dan diuraikan guna mendapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Requirement merupakan atribut atau spesifikasi yang harus dipenuhi dalam suatu sistem, yang mencakup identifikasi karakteristik serta kualitas agar sistem tersebut memiliki fungsi dan nilai guna bagi penggunanya.(Mayefis et al., n.d.)

B. Design

Pengembang ini membuat konsep sistem yang membantu memastikan perangkat keras, sistem persyaratan dapat membantu menjelaskan arsitektur sistem ber keseluruhan. Design atau dalam Bahasa indonesianya perencanaan atau persiapan yaitu penyusunan suatu keputusan berupa langkah-langkah penyelesaian atau pelaksanaan suatu pekerjaan untuk pencapaian tujuan tertentu. Desain sistem dilakukan dengan mentranslasikan hasil analisa kebutuhan kedalam desain pembuatan perangkat lunak dalam bentuk

flowchart system, context diagram, data flow diagaram (DFD), dan entity reliationship diagram (ERD). (Meirina, 2022)

C. Implementation

Pertama kali sistem dikembangkan di aplikasi kecil atau istilahnya unit, yang digabungkan dalam tahap selanjutnya.

D. Testing

Sistem melakukan pemeriksaan apakah sistem semuanya memenuhi persyaratan, dan menyesuaikan sistem dengan rincian awal melalui urutan Pengujian sebelum disampaikan epada pengguna.

E. Maintenance

Maintenance merupakan tahap akhir dalam metode waterfall, perangkat lunak yang sudah siap di jalankan dan dilakukan perawatan, perawatan termasuk untuk memperbaiki kesalahan yang tidak dapat ditemukan pada tahap sebelumnya.

HASIL

Analisis Sistem

Penggunaan QR Code pada surat keluar berfungsi sebagai mekanisme validasi keaslian dokumen. Dengan menghubungkan QR Code langsung ke basis data sistem, pegawai dapat melakukan verifikasi status surat secara real-time. Mekanisme ini mengurangi potensi pemalsuan dokumen dan meningkatkan kepercayaan terhadap keabsahan surat dibandingkan dengan sistem manual. Pada tahap implementasi sistem, proses pengajuan surat keluar dilakukan melalui menu draf surat keluar yang terintegrasi dengan mekanisme validasi tanda tangan elektronik oleh pimpinan, Setelah pimpinan memberikan persetujuan, status surat secara otomatis berubah dan sistem menghasilkan QR Code sebagai penanda keaslian dan integritas dokumen. Mekanisme ini memastikan bahwa setiap surat keluar telah melalui proses persetujuan yang sah sebelum digunakan atau didistribusikan. (Mega Hanipa Nasution, 2022).

Surat masuk adalah surat yang diterima oleh organisasi atau perusahaan yang berasal dari suatu organisasi atau seseorang lainnya. Dalam proses pengelolaan surat masuk, sistem menyediakan menu disposisi yang digunakan oleh pimpinan untuk memberikan arahan dan tindak lanjut terhadap surat yang diterima. Di dalam sistem yang mengatur surat masuk dan keluar juga terdapat beberapa menu diantaranya.

Halaman Login adalah antarmuka berbasis web atau aplikasi yang berfungsi sebagai gerbang autentikasi pertama kali bagi karyawan untuk masuk ke dalam sistem informasi perusahaan, seperti HRIS (Human Resources Information System), portal mandiri (self-service), atau aplikasi absensi. Menu Home (Pimpinan) adalah halaman utama pada sistem yang ditujukan untuk para pemimpin suatu organisasi Pada menu ini, menampilkan informasi terkait surat masuk, surat keluar, dan status surat yang memerlukan persetujuan. Melalui halaman ini, pimpinan dapat memantau perkembangan proses administrasi surat secara real-time serta mengakses langsung surat yang membutuhkan validasi tanda tangan elektronik. Penyajian informasi secara terpusat pada halaman utama ini mendukung efisiensi proses pengambilan keputusan

Pengujian

Tabel 1 Pengujian komponen pada Sistem

Komponen Pengujian	Pengujian	Hal yang diharapkan	Sesuai/Tidak
Menu Login Admin	Masukkan username dan password admin.	Berhasil masuk ke dashboard admin.	Sesuai
Menambah data Pegawai	Tekan menu master aplikasi/pegawai, lalu isi kolom dengan data yang relevan.	Data pegawai tersimpan di database dan muncul pada tabel data pegawai	Sesuai
Proses persetujuan surat oleh Pimpinan	Pimpinan Login menggunakan username dan password yang benar, lalu klik menu surat masuk, pilih surat yang berstatus menunggu validasi dan klik tombol validasi.	Status surat berubah menjadi sudah tertandatangan.	Sesuai
Logout Sistem	Klik tombol logout dari dashboard admin ataupun dashboard pimpinan.	Sistem secara otomatis keluar dan kembali ke halaman login.	Sesuai

PEMBAHASAN

Implementasi tanda tangan elektronik (TTE) dalam sistem administrasi surat bertujuan untuk memastikan autentisitas dan legalitas dokumen digital yang disahkan oleh pimpinan. Berdasarkan hasil penerapan, TTE terbukti dapat menggantikan tanda tangan manual yang sebelumnya berisiko menimbulkan pemalsuan serta memperlambat proses persetujuan. Proses validasi tanda tangan elektronik dilakukan melalui metode hashing, sehingga setiap dokumen memiliki identitas digital yang unik dan setiap perubahan data dapat terdeteksi. Hal ini sejalan dengan penelitian Fadhli et al. (2023) yang menyatakan bahwa penerapan mekanisme kriptografi pada TTE mampu memperkuat keamanan dan proses autentikasi dokumen digital.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penerapan TTE pada sistem mempercepat proses validasi surat oleh pimpinan karena tidak memerlukan kehadiran fisik dalam proses penandatanganan. Dengan demikian, alur persetujuan surat menjadi lebih efisien dan terintegrasi, khususnya dalam lingkungan organisasi yang memiliki intensitas surat-menyurat tinggi. Penggunaan tanda tangan elektronik dalam sistem informasi administrasi mampu meningkatkan validitas dokumen serta mempercepat proses persetujuan (Siregar & Nasution, 2023).

Selain TTE, penerapan QR Code pada surat keluar berfungsi sebagai sarana verifikasi keaslian dokumen dan pendukung keterlacakan surat. QR Code yang dihasilkan sistem terhubung langsung dengan basis data, sehingga pegawai maupun pimpinan dapat melakukan pemindaian untuk memperoleh informasi status validasi surat secara aktual. Mekanisme ini meningkatkan transparansi proses administrasi surat serta meminimalkan risiko pemalsuan surat, khususnya pada proses distribusi dokumen. Penerapan QR Code sebagai alat verifikasi ini mendukung keamanan dan efisiensi administrasi surat di lingkungan Rumah Sakit Umum Muhammadiyah Siti Aminah Bumiayu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem administrasi surat yang dikembangkan telah mampu mengelola proses pengajuan, verifikasi, hingga distribusi surat secara digital dengan baik. Penerapan tanda tangan elektronik memberikan kemudahan bagi pimpinan dalam melakukan pengesahan tanpa perlu hadir secara fisik, sedangkan QR Code digunakan sebagai sarana untuk memastikan keaslian dan integritas dokumen yang terhubung langsung dengan basis data. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan administrasi surat. Penggunaan metode Waterfall dalam proses pengembangan membantu memastikan setiap tahap dilaksanakan secara sistematis sehingga sistem dapat diterapkan secara optimal. Namun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti belum tersedianya fitur notifikasi otomatis dan cakupan pengujian yang masih terbatas, sehingga diperlukan pengembangan lanjutan dengan penambahan fitur serta pengujian pada skala pengguna yang lebih luas.

REFERENSI

Agustiono, W., Rofika Putri, I., Anamisa, D. R., & Korespondensi, P. (n.d.). *Desain Layanan E-Surat Untuk Desa Waru Barat, Pamekasan, Madura Menggunakan Qr Code Design E-Certificate For Waru Barat Village, Pamekasan, Madura Using Qr Code*. https://doi.org/10.25126/jtiik.202183357

Al-Khateeb, H., Al-Daoud, E., & Al-Jarrah, M. (2022). Secure electronic document management using digital signature and QR code verification. *Journal of Information Security*, 13(2), 85–97.https://doi.org/10.4236/jis.2022.132006

Dedy Irawan, J., & Adriantantri, E. (2018). Pemanfaatan Qr-Code Segabai Media Promosi Toko. In *Jurnal MNEMONIC* (Vol. 1, Issue 2).

Fadhli, M., Asriyadi, A., Lindawati, L., Kamila, S., & Said, M. R. A. (2023). Sosialisasi Penggunaan Aplikasi Surat Digital Di Smk Bina Jaya Palembang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, *6*(2), 112–118. https://doi.org/10.36341/jpm.v6i2.2982

Ferry, H. W., Koagouw, V. I. A., & Kalangi, J. S. (n.d.). *Teknik Wawancara Dalam Menggali Informasi Pada Program Talk Show Mata Najwa Episode Tiga Trans 7*.

Kusuma, A., Rangga, A., Nurrohman, S., Paksi, T. R., & Jaya, A. (2023). Sistem Perancangan Absensi Kamera GPS Karyawan Berbasis Web pada Toko Babybuu. In *Scientia Sacra: Jurnal Sains* (Vol. 3, Issue 2). http://pijarpemikiran.com/index.php/Scientia

Mayefis, R., Yusnanto, T., Heryana, N., Prima Aulia, A., Aditya Permana, A., Aisa, S., Pasaribu, J. S., & Sihombing, F. A. (n.d.). *Rekayasa Perangkat Lunak*. www.globaleksekutifteknologi.co.id

Meirina, D. A., Farlinda, S., Erawantini, F., & Yunus, M. (2022). Perancangan dan pembuatan rekam medis elektronik berbasis web dengan memanfaatkan QR code di Puskesmas Karya Maju Kabupaten Musi Banyuasin. J-REMI: Jurnal Rekam Medik dan Informasi Kesehatan, 3(3), 190–202. https://doi.org/10.25047/j-remi.v3i3.2607

Nasution, M. H., & Kusmilawaty. (2022). Analisis sistem pengelolaan surat masuk dan surat keluar pada Bagian Ekonomi dan Pembangunan (studi kasus di Kantor Walikota Medan). CERMIN: Jurnal Penelitian, 6(1) 109–119. https://doi.org/10.36841/cermin_unars.v6i1.1664

Rhomadhona, H. (2018). *Penerapan Teknologi QR Code Berbasis Web untuk Absensi Pegawai pada BKPSDM Kabupaten Tanah Laut* (Vol. 4).

Rochman Naafian, N., Ario Tri Wibowo, K., Informatika, M., & Harapan Bangsa Surakarta, P. (2022). Perancangan Sistem Informasi Pencatatan dan Pengarsipan Surat Masuk derta Surat Keluar di Dekanat Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. In *Indonesian Journal of Information Technology and Computing* (Vol. 2, Issue 1). https://journal.polhas.ac.id/index.php/imaging

Siregar, F. H., & Nasution, N. A. (2023). Analisis penerapan tanda tangan elektronik dalam sistem informasi administrasi. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 5(3), 211–220. https://doi.org/10.30865/jirpl.v5i3.4567

Utami, A. W., & Pradana, P. W. (2015). Sistem Informasi Surat Menyurat Untuk Mahasiswa Berbasis Web (Studi Kasus : Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Surabaya). In *Jurnal Manajemen Informatika* (Vol. 04).

Wahid, A. A. (n.d.). *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen STMIK Oktober (2020) Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi*.

Wahyudi, R., Ristian, U., & Suhardi, S. (2024). Pengamanan Tanda Tangan Digital Dalam QR Code Berbasis Website Menggunakan Metode RSA (Studi Kasus: Kantor Desa Parit Baru). Jurnal Penelitian Ilmu Dan Teknologi Komputer (JUPITER), 16(1), 181–193. https://doi.org/10.5281/zenodo.10790821