

IMPLEMENTASI QR-CODE SEBAGAI TANDA TANGAN DIGITAL UNTUK OTOMATISASI ADMINISTRASI DI SDN 35 KOTA BENGKULU

Surya Ade Saputera ¹, Yuliy Gusnitasari ², Helen Anggraini ³,
Aldi Saputra ⁴, Miroslav Jaya Aziz ⁵, M.Fahri Bagas Prasetya ⁶

^{1,3} Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
^{2,4,5,6} Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu
Jalan Kampung Bali, Kecamatan Teluk Segara, Kota Bengkulu
angrainihelen722@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih digunakannya tanda tangan manual dalam administrasi surat di SDN 35 Kota Bengkulu yang menyebabkan keterlambatan serta berpotensi menimbulkan pemalsuan dokumen. Permasalahan tersebut mendorong perlunya sistem verifikasi dokumen yang lebih cepat dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan QR-Code sebagai tanda tangan digital guna mendukung otomatisasi administrasi sekolah. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan pendekatan pengembangan sistem yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Sistem dikembangkan menggunakan Google Spreadsheet sebagai basis data dan Google Apps Script sebagai backend untuk mengelola data surat, menghasilkan QR-Code secara otomatis, serta menyediakan halaman verifikasi berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menyimpan data secara terpusat, menghasilkan QR-Code otomatis, serta memverifikasi keaslian dokumen secara real-time melalui proses pemindaian. Berdasarkan pengujian fungsional, seluruh fitur berjalan sesuai rancangan sehingga sistem dapat meningkatkan efisiensi dan keamanan administrasi sekolah.

Kata kunci : QR-Code, tanda tangan digital, administrasi sekolah, Google Apps Script

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam pengelolaan administrasi di bidang pendidikan. [1] Sekolah sebagai lembaga pendidikan formal memiliki aktivitas administrasi yang cukup padat, terutama dalam penerbitan dan pengelolaan dokumen resmi seperti surat keterangan siswa, surat tugas guru, serta surat pemberitahuan kegiatan sekolah. Pada praktiknya, proses pengesahan dokumen tersebut masih banyak dilakukan menggunakan tanda tangan manual yang memerlukan kehadiran langsung pejabat terkait.

Di SDN 35 Kota Bengkulu, penggunaan tanda tangan basah dalam proses administrasi sering menimbulkan kendala, khususnya ketika kepala sekolah tidak berada di tempat. Kondisi ini menyebabkan keterlambatan penerbitan surat dan berdampak pada terhambatnya pelayanan administrasi.[2] Selain itu, dokumen yang ditandatangani secara manual relatif mudah untuk dipalsukan sehingga menimbulkan potensi penyalahgunaan dokumen. Proses verifikasi keaslian dokumen oleh pihak eksternal juga masih dilakukan secara manual, yang membutuhkan waktu dan kurang efisien.[3]

Seiring dengan perkembangan teknologi digital, penggunaan tanda tangan digital mulai banyak diterapkan sebagai alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah QR-Code. QR-Code memungkinkan dokumen fisik terhubung langsung

dengan sistem digital sehingga proses verifikasi dapat dilakukan secara cepat dan real-time.[4]Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada implementasi QR-Code sebagai tanda tangan digital untuk mendukung otomatisasi administrasi di SDN 35 Kota Bengkulu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem tanda tangan digital berbasis QR-Code guna meningkatkan efisiensi dan keamanan administrasi surat di SDN 35 Kota Bengkulu. Solusi yang ditawarkan adalah sistem berbasis Google Apps Script yang terintegrasi dengan Google Spreadsheet untuk mengelola data surat, menghasilkan QR-Code otomatis, serta menyediakan halaman verifikasi dokumen secara online.

2. TINJAUAN PUSTAKA

QR-Code atau Quick Response Code merupakan kode dua dimensi yang digunakan untuk menyimpan informasi dan dapat dibaca dengan cepat menggunakan kamera pada perangkat seperti smartphone.[5] QR-Code banyak dimanfaatkan sebagai media identifikasi karena mudah digunakan dan mampu menghubungkan dokumen cetak dengan data digital. Dalam administrasi dokumen, QR-Code berfungsi sebagai alat untuk mengecek keaslian dokumen dengan cara mengarahkan pengguna ke informasi resmi yang tersimpan di dalam sistem.[6]

Tanda tangan digital adalah bentuk tanda tangan elektronik yang digunakan untuk mengesahkan dokumen tanpa harus menandatangani secara langsung.[7] Dengan tanda tangan digital, proses pengesahan dokumen dapat dilakukan dengan lebih

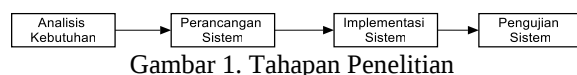
cepat dan tidak bergantung pada kehadiran fisik penandatanganan. Selain itu, penggunaan tanda tangan digital juga dapat mengurangi risiko pemalsuan dokumen dan mempermudah proses pengecekan keaslian dokumen. [8]

Google Apps Script merupakan layanan dari Google yang digunakan untuk membuat dan mengelola aplikasi berbasis web dengan memanfaatkan layanan Google seperti Google Spreadsheet dan Google Drive. [9] Google Apps Script menggunakan bahasa pemrograman JavaScript dan sangat membantu dalam proses otomatisasi sistem administrasi. Dalam penelitian ini, Google Apps Script digunakan untuk mengelola data surat, membuat QR-Code secara otomatis, serta menampilkan halaman verifikasi dokumen secara online.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan teknologi digital dalam sistem administrasi dapat meningkatkan efisiensi kerja dan mengurangi kesalahan yang sering terjadi pada proses manual. [10] Namun, penerapan QR-Code sebagai tanda tangan digital khususnya pada administrasi sekolah dasar masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi yang mudah diterapkan dan bermanfaat dalam mendukung pengelolaan administrasi sekolah yang lebih cepat dan aman.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan pengembangan sistem. Metode ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk merancang dan menerapkan sistem tanda tangan digital berbasis QR-Code guna mendukung otomatisasi administrasi di SDN 35 Kota Bengkulu. Fokus penelitian diarahkan pada perancangan alur sistem, pengelolaan data surat, serta proses verifikasi dokumen secara digital.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.1. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan sistem dilakukan melalui observasi dan diskusi dengan pihak sekolah. Pada tahap ini diidentifikasi kebutuhan data yang digunakan dalam sistem, yaitu data administrasi surat yang meliputi ID surat, judul surat, nomor surat, tanggal surat, program atau unit terkait, serta nama sekolah. Selain itu, sistem juga menggunakan data identitas penandatanganan yang terdiri dari nama, jabatan, dan NIP. Data-data tersebut diperlukan untuk menjamin kejelasan identitas dokumen dan keabsahan tanda tangan digital..

3.2. perancangan sistem.

Pada tahap ini dirancang alur sistem yang menggambarkan proses pengolahan data surat, mulai dari input data oleh petugas administrasi,

penyimpanan data ke dalam basis data, pembuatan QR-Code secara otomatis, hingga proses verifikasi dokumen. Seluruh data surat yang telah dimasukkan disimpan menggunakan Google Spreadsheet sebagai basis data terpusat yang terintegrasi dengan sistem.

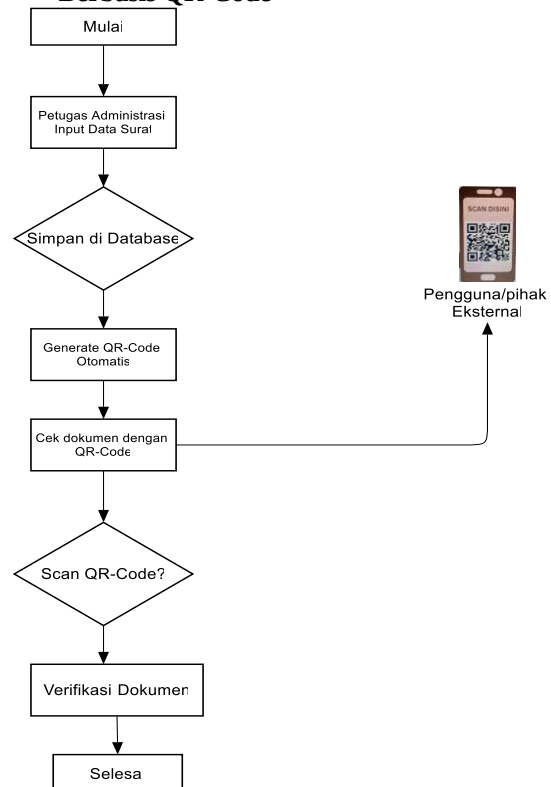
3.3. Tahap implementasi sistem

Tahap implementasi sistem dilakukan dengan memanfaatkan Google Apps Script sebagai backend sistem. Google Apps Script digunakan untuk mengelola data surat, memproses informasi, menghasilkan QR-Code, serta menampilkan halaman web verifikasi dokumen. Basis data sistem menggunakan Google Spreadsheet yang terintegrasi dengan Google Apps Script untuk mendukung pengelolaan data administrasi secara efisien dan berbasis cloud.

3.4. pengujian sistem.

Tahap pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi pada sistem tanda tangan digital berbasis QR-Code berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode pengujian yang digunakan adalah pengujian fungsional (black box testing), yaitu pengujian yang berfokus pada pengujian fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan. Hasil pengujian digunakan untuk menilai apakah sistem telah berjalan dengan baik dan mampu mendukung proses administrasi sekolah secara efektif dan aman.

3.5. Tahapan Alur Sistem Tanda Tangan Digital Berbasis QR-Code



Gambar 2. Alur Sistem Tanda Tangan Digital Berbasis QR-Code.

Tahapan alur sistem tanda tangan digital berbasis QR-Code yang dikembangkan memiliki beberapa tahapan kerja yang saling terintegrasi dari proses awal hingga dokumen dapat diverifikasi secara digital.”

a. Proses Input Data Surat

Tahapan pertama dimulai ketika petugas administrasi sekolah memasukkan data surat ke dalam sistem. Data yang dimasukkan meliputi informasi penting seperti: Nomor surat, Tanggal surat, Identitas penandatangan (nama, jabatan, dan NIP), Data ini menjadi dasar utama dalam proses pembuatan dokumen digital dan QR-Code.

b. Penyimpanan Data ke Database Setelah data surat diinput, sistem akan secara otomatis menyimpan seluruh informasi tersebut ke dalam database. Pada penelitian ini, database yang digunakan adalah Google Spreadsheet, yang berfungsi sebagai penyimpanan data terpusat berbasis cloud. Penyimpanan ini memungkinkan data surat dapat dikelola dengan mudah serta dapat digunakan kembali saat proses verifikasi dilakukan.

c. Generate QR-Code Otomatis

Tahapan selanjutnya adalah proses pembuatan QR-Code secara otomatis. Sistem yang dibangun menggunakan Google Apps Script akan memproses data surat yang tersimpan dan menghasilkan QR-Code yang berisi: Identitas surat, Informasi penandatangan, Link menuju halaman verifikasi dokumen, QR-Code ini kemudian disematkan pada dokumen surat sebagai bentuk tanda tangan digital.

d. Distribusi Dokumen ke Pihak Eksternal Dokumen surat yang telah dilengkapi QR-Code selanjutnya dapat diberikan kepada pihak yang membutuhkan, baik siswa, orang tua, maupun instansi luar sekolah.

e. Proses Scan QR-Code

Jika pihak penerima ingin memastikan keaslian dokumen, mereka cukup melakukan pemindaian QR-Code menggunakan kamera smartphone atau aplikasi QR scanner. Hasil pemindaian akan mengarahkan pengguna menuju halaman verifikasi dokumen yang tersedia secara online.

f. Verifikasi Dokumen

Tahapan akhir adalah proses verifikasi. Sistem akan menampilkan halaman web yang memuat informasi detail surat sesuai data yang tersimpan di database. Jika data sesuai, maka dokumen dinyatakan valid dan resmi. Proses ini membantu mencegah pemalsuan surat serta mempercepat pengecekan keaslian dokumen secara langsung.

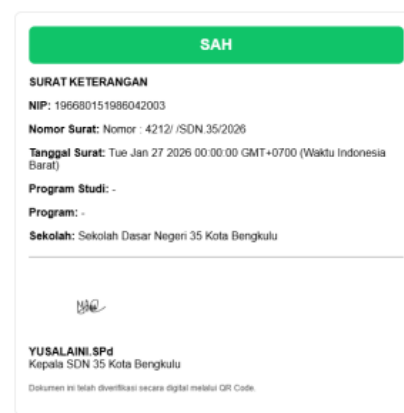
g. Selesai

Alur sistem berakhir setelah pengguna memperoleh hasil verifikasi dokumen. Dengan demikian, sistem QR-Code ini dapat meningkatkan efisiensi administrasi sekolah, mengurangi ketergantungan pada tanda tangan

manual, dan memberikan keamanan tambahan pada dokumen resmi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem tanda tangan digital berbasis QR-Code yang dikembangkan mampu mendukung otomatisasi administrasi surat di SDN 35 Kota Bengkulu. Sistem ini memanfaatkan Google Spreadsheet sebagai basis data dan Google Apps Script untuk mengelola data surat, menghasilkan QR-Code otomatis, serta menyediakan halaman verifikasi dokumen berbasis web. Proses dimulai dari input data surat oleh petugas administrasi, kemudian data disimpan secara terpusat dan digunakan untuk pembuatan QR-Code yang disematkan pada dokumen sebagai tanda tangan digital. Penerima surat dapat memindai QR-Code menggunakan smartphone.



Gambar 3. Hasil verifikasi dokumen ditampilkan pada

Pada tahap ini, sistem menampilkan informasi surat berdasarkan ID yang dipanggil melalui parameter URL. Data yang muncul meliputi nama program, sekolah tujuan, nama penandatangan, serta status keabsahan dokumen yang ditandai dengan keterangan “SAH”. Hal ini menunjukkan bahwa sistem berhasil membaca data dari penyimpanan dan menampilkannya sesuai dengan rancangan.

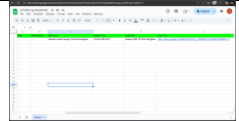
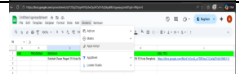
Sebelum penyusunan tabel hasil pengujian, dilakukan proses pengujian sistem untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan rancangan. Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing*, yaitu pengujian yang berfokus pada kesesuaian antara input dan output sistem tanpa menganalisis struktur kode secara internal. Pengujian dilakukan pada setiap komponen utama sistem, meliputi penyimpanan data pada Google Spreadsheet, integrasi dengan Google Apps Script, proses deployment sebagai web application, serta verifikasi surat melalui QR Code. Setiap fitur diuji berdasarkan penggunaan nyata untuk memastikan sistem dapat beroperasi secara optimal. Hasil dari pengujian tersebut kemudian dirangkum dalam bentuk tabel untuk mempermudah analisis dan evaluasi Sistem.

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional Sistem

No	Tahapan Pengujian Sistem	Input yang Diberikan	Proses yang Dilakukan	Output yang Diharapkan
1	Penyimpanan data surat	Data surat diinput ke Google Spreadsheet	Sistem menyimpan data pada sheet aktif	Data tersimpan tanpa error
2	Integrasi Apps Script	Membuka menu Ekstensi → Apps Script	Sistem membuka editor script terhubung dengan spreadsheet	Editor terbuka dan terhubung
3	Akses verifikasi dengan ID valid	URL dengan parameter id=001	Script membaca data sesuai ID	Informasi surat tampil lengkap
4	Akses verifikasi dengan ID tidak valid	URL dengan parameter id=999	Script mencari ID yang tidak tersedia	Pesan data tidak ditemukan
5	Verifikasi melalui QR Code	Scan QR menggunakan perangkat	QR mengarahkan ke URL verifikasi	Halaman verifikasi terbuka

Setelah dilakukan pengujian fungsional terhadap seluruh komponen sistem, selanjutnya disusun Tahap pengujian untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Tahap ini mencakup pengujian input data, proses integrasi sistem, serta verifikasi dokumen melalui parameter ID dan QR Code. Penyusunan Tahap pengujian bertujuan untuk memberikan gambaran sistematis mengenai prosedur pengujian yang dilakukan.

Tabel 2. Tahap Pengujian Sistem Verifikasi Dokumen

No	Komponen yang Diuji	Dokumentasi Hasil
1	Penyimpanan Data pada Spreadsheet	
2	Akses Menu Apps Script	
3	Implementasi Kode Program	
4	Deployment Web App	
5	Tampilan Halaman Verifikasi	
6	QR Code Verifikasi	

Pengujian dilakukan pada setiap bagian utama sistem, mulai dari penyimpanan data, integrasi dengan Google Apps Script, hingga proses verifikasi melalui QR Code. Setiap fitur diuji dengan

memberikan input sesuai prosedur penggunaan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menyimpan data, membaca data berdasarkan ID, menampilkan informasi surat dengan benar, serta mengarahkan pengguna melalui QR Code tanpa kendala. Dengan demikian, sistem verifikasi dokumen dapat berjalan sesuai dengan yang dirancang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem tanda tangan digital berbasis QR-Code yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi dan keamanan administrasi surat di SDN 35 Kota Bengkulu. Sistem berhasil mengintegrasikan Google Spreadsheet dan Google Apps Script dalam pengelolaan data surat, pembuatan QR-Code otomatis, serta verifikasi dokumen secara online. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan perancangan. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur enkripsi data dan pengembangan aplikasi berbasis mobile agar lebih optimal dan fleksibel digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Yohana, A. Subandi, and I. Irsyad, "Pengaruh Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Berbasis Digital terhadap Efisiensi Administrasi Pendidikan," vol. 4, no. 1, pp. 21–29, 2024.
- [2] B. Mizal and P. Rahayu, "Proses Pengelolaan Administrasi Sekolah dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan Pendidikan di SMA Negeri 1 Ingin Jaya," vol. 2, no. 01, pp. 63–71, 2024, doi: 10.61683/jome.v2i01.91.
- [3] M. Keaslian, D. Berkas, and P. Layanan, "Upaya Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kota Malang dalam," vol. 9, no. 2, pp. 151–174, 2025.
- [4] J. Teknologi, D. Hamdani, A. Purno, W. Wibowo, and H. Heryono, "Perancangan Sistem Presensi Online dengan QR Code Menggunakan Metode Prototyping Designing an Online Attendance System with QR Code Using Prototyping Method," vol. 14, 2024, doi: 10.34010/jati.v14i1.
- [5] B. Espcam, "Rancang bangun sistem presensi kuliah menggunakan qrcode berbasis esp32cam," pp. 145–152, 2023.
- [6] Y. K. Nugroho, M. Arianca, I. Pakereng, and J. O. Hamidjojo, "Perancangan Sistem Manajemen

- Validasi Document Security Menggunakan QR Code Berbasis Website,” vol. 8, no. 1, pp. 41–48, 2021.
- [7] F. Chilmi, A. B. Putra, A. Rezha, and E. Najaf, “Sistem Informasi Surat-Menyurat Elektronik dengan Tanda Tangan Digital pada SMA Muhammadiyah 7 Surabaya,” vol. 3, no. 1, pp. 19–27, 2024, doi: 10.33379/jusifor.v3i1.3949.
- [8] F. Nuraeni, M. F. Amrulloh, A. Mulyani, and D. Kurniadi, “Implementasi Superenkripsi DSA dan Aes 128 Bit Dalam Pengamanan File Surat Digital,” pp. 601–613, 2025, doi: 10.33364/algoritma/v.22-1.1832.
- [9] A. R. Andaman *et al.*, “Melek IT,” vol. 11, no. 2, pp. 113–124, 2025.
- [10] T. Kristanti, “Penerapan Sistem Informasi Manajemen di Sekolah untuk Meningkatkan Efisiensi Administrasi dan Pembelajaran,” vol. 8, no. 1, pp. 238–251, 2025.