

Perancangan Aplikasi Berbasis Web Tanda Tangan Digital Bersertifikat PSrE Menggunakan Metode RAD (Studi Kasus: MI Nurul Falah)

Haikal Khatami

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia
Email: eklhaikal11@gmail.com

Abstrak—Perkembangan teknologi informasi mendorong institusi pendidikan untuk beralih ke sistem administrasi yang lebih efisien dan aman. MI Nurul Falah masih menggunakan tanda tangan manual dalam pengesahan dokumen, yang menyebabkan keterlambatan serta berisiko terhadap kesalahan dan pemalsuan. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi berbasis web tanda tangan digital bersertifikat PSrE untuk mendukung administrasi sekolah. Metode yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD) dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, studi literatur, dan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi mampu mempercepat proses pengelolaan dan penandatanganan dokumen secara digital. Pengujian *Black Box* dan *White Box* menunjukkan sistem berjalan sesuai fungsi, sementara tingkat kepuasan pengguna mencapai 83,86% dengan kategori sangat baik. Aplikasi ini terbukti meningkatkan efisiensi, keamanan, dan validitas dokumen administrasi sekolah.

Kata Kunci: Tanda Tangan Digital, PSrE, Aplikasi Web, RAD, Administrasi Pendidikan

Abstract—Advances in information technology have encouraged educational institutions to switch to more efficient and secure administrative systems. MI Nurul Falah still uses manual signatures to approve documents, which causes delays and risks errors and forgery. This study aims to design a PSrE-certified digital signature web-based application to support school administration. The method used is Rapid Application Development (RAD) with data collection techniques in the form of observation, interviews, literature studies, and questionnaires. The results of the study show that the application is capable of accelerating the process of managing and signing documents digitally. Black Box and White Box testing showed that the system functions properly, while the user satisfaction level reached 83.86% with a rating of very good. This application has been proven to improve the efficiency, security, and validity of school administrative documents..

Keywords: Digital Signature, PsrE, Web Application, RAD, Education Administration.

1. PENDAHULUAN

Administrasi pendidikan memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran proses akademik dan pelayanan di lingkungan sekolah. Namun, pada praktiknya masih banyak institusi pendidikan dasar yang mengandalkan proses manual dalam pengelolaan dokumen. MI Nurul Falah merupakan salah satu sekolah yang masih menggunakan tanda tangan basah dalam pengesahan dokumen administrasi, seperti surat keterangan, administrasi siswa, dan dokumen internal sekolah.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, proses tanda tangan manual di MI Nurul Falah membutuhkan waktu 2 hingga 4 hari karena harus melalui pencetakan dokumen, pengajuan fisik kepada pihak berwenang, serta pengarsipan manual. Kondisi ini berdampak pada keterlambatan pelayanan administrasi dan meningkatkan risiko kesalahan serta pemalsuan dokumen. (Annisa Noor El Izzah, 2021) menyatakan bahwa penerapan tanda tangan elektronik mampu meningkatkan efisiensi pelayanan administrasi dan mengurangi ketergantungan terhadap proses manual.

Tanda tangan digital bersertifikat yang diterbitkan oleh Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (PSrE) memiliki kekuatan hukum yang sah dan diakui secara nasional. Menurut (Nirsal, 2022), penggunaan tanda tangan digital pada sistem berbasis web mampu meningkatkan keamanan dokumen dan meminimalkan risiko pemalsuan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah aplikasi berbasis web yang mampu mendukung proses administrasi sekolah secara digital.

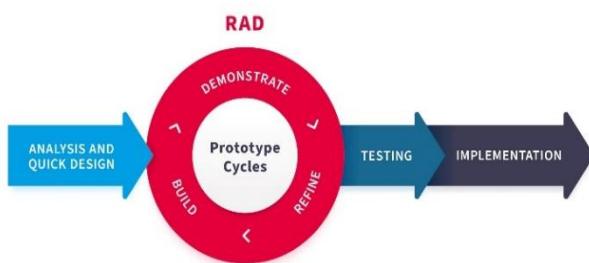
Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi berbasis web tanda tangan digital bersertifikat PSrE menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). Metode ini dipilih karena bersifat fleksibel dan memungkinkan keterlibatan pengguna secara langsung sehingga sistem yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan operasional sekolah.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD menekankan kecepatan pengembangan sistem melalui pendekatan iteratif dan keterlibatan pengguna secara langsung pada setiap tahapan pengembangan. Pendekatan ini dinilai efektif untuk sistem berbasis web yang memiliki kebutuhan dinamis dan memerlukan waktu pengembangan yang relatif singkat.

(Mochamad Kevin Sudrajat, 2024) menyatakan bahwa metode RAD memungkinkan pengembang menghasilkan sistem yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna karena proses pengembangan dilakukan secara berulang melalui *prototyping*. Tahapan RAD yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi *analysis and quick design, prototyping cycle, testing, dan implementation*.



Gambar 1. Metode RAD

Pada tahap *analysis and quick design*, dilakukan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem administrasi MI Nurul Falah. Tahap *prototyping cycle* dilakukan dengan membangun prototipe aplikasi yang diuji langsung oleh pengguna untuk memperoleh masukan. Selanjutnya dilakukan *testing* untuk memastikan sistem berjalan sesuai fungsi, sebelum akhirnya sistem diimplementasikan di lingkungan sekolah.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang akurat terkait proses administrasi dan kebutuhan sistem di MI Nurul Falah. Teknik yang digunakan meliputi observasi, wawancara, studi literatur, dan kuesioner.

Menurut (Annisa Noor El Izzah, 2021), observasi dan wawancara merupakan teknik yang efektif untuk memahami permasalahan administrasi yang terjadi pada institusi pendidikan, khususnya dalam penerapan teknologi digital. Studi literatur digunakan untuk memperkuat landasan teori terkait tanda tangan digital dan metode RAD, sementara kuesioner digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Use Case Diagram Sistem

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Diagram ini membantu menjelaskan fungsi utama sistem serta peran masing-masing aktor yang terlibat. Menurut (Wahyudi, 2020), *Use Case Diagram* berperan penting dalam memastikan bahwa kebutuhan pengguna telah terakomodasi dengan baik dalam sistem.

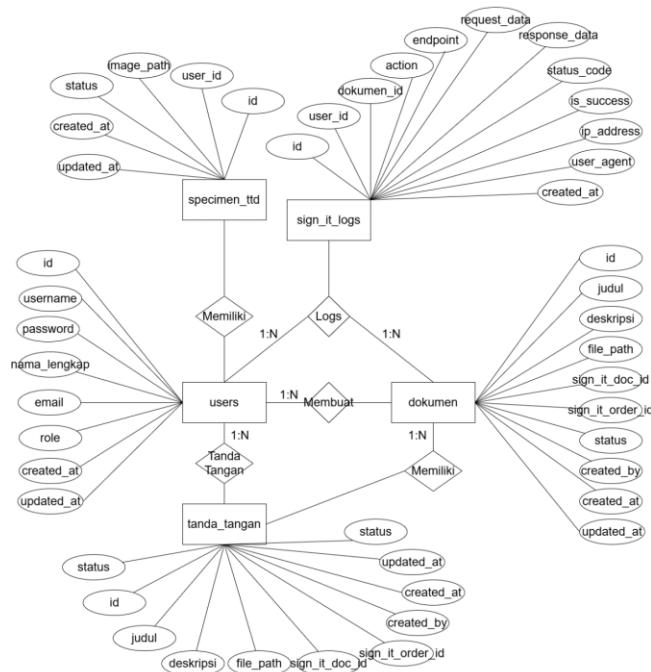
Pada sistem tanda tangan digital ini terdapat tiga aktor utama, yaitu Kepala Sekolah, Guru, dan Staf Administrasi.

**Gambar 2. Use Case Diagram Sistem**

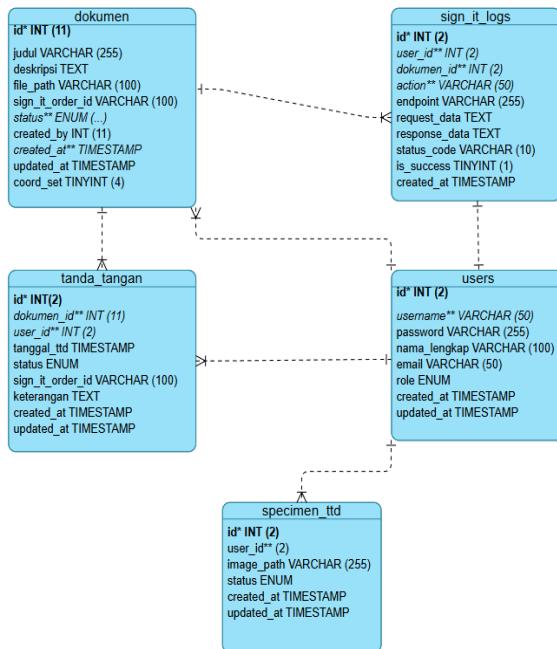
3.2 Relasi Tabel dan Struktur Basis Data

Perancangan relasi tabel bertujuan untuk menjaga konsistensi dan integritas data dalam sistem. Basis data pada sistem ini dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Logical Record Structure* (LRS) sebagai representasi hubungan antar entitas.

Menurut (Parmonangan R Togatorop, 2021), ERD membantu pengembang dalam memodelkan hubungan antar data secara sistematis sehingga dapat mengurangi redundansi dan meningkatkan keakuratan data. Sementara itu, (Muhammad Quraisy, 2022) menyatakan bahwa LRS mempermudah proses implementasi basis data dengan menggambarkan struktur logis penyimpanan data.



Gambar 3. Entity Relationship Diagram



Gambar 4. Logical Record Structure

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari kesalahan fungsional. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing* dan *White Box Testing*.

(Thomas Dalton, 2024) menjelaskan bahwa *Black Box Testing* efektif digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna tanpa melihat struktur kode

program. Sementara itu, (Yessy Fitriani, 2022) menyatakan bahwa *White Box Testing* berfokus pada pengujian logika internal program untuk memastikan seluruh jalur eksekusi berjalan dengan benar.

Tabel 1. Tabel *White Box Testing*

No	Function	Test Case	Hasil
1	<pre>public function testLoginSuccessWithValidCredentials() { \$_POST['username'] = 'admin'; \$_POST['password'] = 'admin123'; ob_start(); include 'index.php'; \$output = ob_get_clean(); \$this->assertStringNotContainsString('form', \$output); \$this->assertStringContainsString('Welcome', \$output); \$this->assertArrayHasKey('user', \$_SESSION); \$this->assertEquals('admin', \$_SESSION['user']); }</pre>	<i>Login</i> dengan kredensial yang benar	Berhasil

Tabel 2. Tabel *Black Box Testing*

NO	Test Case	Input	Output	Hasil
1.	<i>Login</i> Berhasil	<i>Username</i> dan <i>password</i> benar	Tampil <i>Dashboard</i>	Berhasil
2.	<i>Login</i> Gagal (<i>password</i> salah)	<i>Username</i> benar, <i>password</i> salah	Tampil pesan; <i>username/password</i> salah	Berhasil
3.	<i>Login</i> Gagal (<i>username</i> salah)	<i>Username</i> salah, <i>password</i> benar	Tampil pesan; <i>username/password</i> salah	Berhasil
4.	<i>Logout</i>	Melakukan <i>Logout</i>	Tampil pesan; anda berhasil <i>Logout</i>	Berhasil

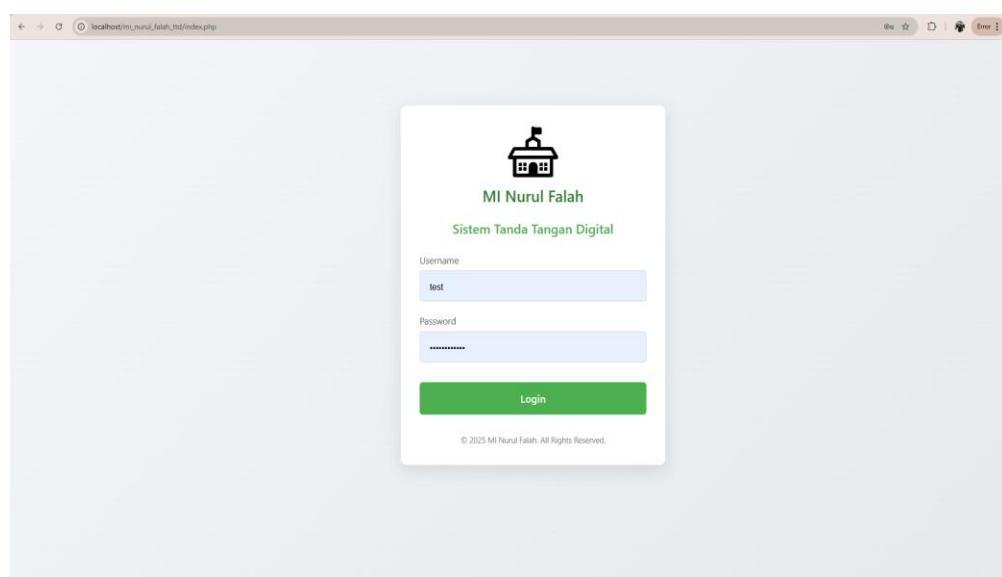
3.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahap penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan secara langsung oleh pengguna. Pada tahap ini, seluruh rancangan sistem yang telah dibuat diimplementasikan menggunakan teknologi berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, serta integrasi layanan tanda tangan digital bersertifikat PSrE.

Menurut (Mochamad Kevin Sudrajat, 2024), tahap implementasi bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang telah dirancang dan diuji dapat berjalan secara optimal di lingkungan pengguna. Implementasi sistem pada penelitian ini dilakukan di lingkungan MI Nurul Falah dan melibatkan staf administrasi, guru, serta kepala sekolah sebagai pengguna sistem.

a. Halaman *Login*

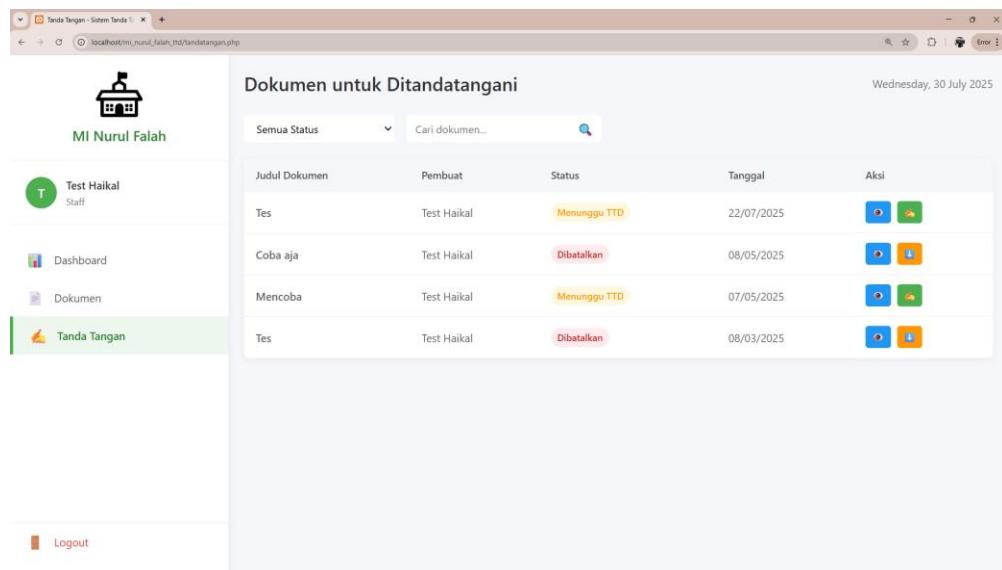
Halaman *login* berfungsi sebagai gerbang utama sistem untuk mengautentikasi pengguna sebelum mengakses fitur yang tersedia. Pengguna diwajibkan memasukkan *username* dan *password* yang valid sesuai dengan data yang tersimpan di dalam basis data sistem. Proses autentikasi ini bertujuan untuk menjaga keamanan data dan membatasi hak akses berdasarkan peran pengguna.



Gambar 5. Halaman *Login*

b. Halaman Tanda Tangan

Halaman tanda tangan digital digunakan untuk melakukan proses penandatanganan dokumen secara elektronik. Pada tahap ini, pengguna akan melakukan verifikasi melalui kode OTP sebelum proses tanda tangan dijalankan. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan memastikan bahwa tanda tangan dilakukan oleh pihak yang berwenang. Menurut (Dhoni Kurniawan, 2021), penggunaan sertifikat elektronik PSrE dan mekanisme verifikasi tambahan seperti OTP dapat meningkatkan keabsahan dan keamanan tanda tangan digital.



Gambar 6. Halaman Tanda Tangan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berbasis web tanda tangan digital bersertifikat PSrE yang dikembangkan mampu mempercepat proses administrasi di MI Nurul Falah, meningkatkan keamanan dokumen, serta mengurangi ketergantungan pada proses manual. Penerapan metode RAD terbukti efektif dalam menghasilkan sistem yang sesuai kebutuhan pengguna dalam waktu yang relatif singkat. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi digital bagi institusi pendidikan dasar dalam mendukung transformasi administrasi yang lebih efisien dan aman.

REFERENCES

- Annisa Noor El Izzah, W. S. (2021). Penggunaan Tanda Tangan Elektronik dalam Penyelenggaraan. *Journal of Law, Society, and Islamic Civilization*, 1-9.
- Dhoni Kurniawan, R. M. (2021). Tanda Tangan Elektronik Sebagai Kebiasaan Baru Pasca Pandemi Covid-19. *Jurnal Analis Kebijakan*, 107-110.
- Mochamad Kevin Sudrajat, Z. M. (2024). Sistem Informasi Monitoring Kinerja Karyawan Laundry Berbasis Website Dengan Metode RAD. *Jurnal Unitek*, 116-129.
- Muhammad Quraisy, S. C. (2022). Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Manajemen dan Layanan Administrasi Kelurahan Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD) (Studi kasus: Kantor Kelurahan Buaran). *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, 188-196.
- Nirsal, S. B. (2022). IMPLEMENTASI QUICK RESPONSE CODE PADA APLIKASI SERIES (SISTEM INFORMASI INVENTARIS) LAB TERPADU USN KOLAKA. *semanTIK*, 17-26.
- Parmonangan R Togatorop, R. P. (2021). PEMBANGKIT ENTITY RELATIONSHIP DIAGRAMDARI SPESIFIKASI KEBUTUHAN MENGGUNAKAN NATURAL LANGUAGE PROCESSINGUNTUK BAHASA INDONESIA. *J-ICON: Jurnal Komputer dan Informatika*, 196-206.
- Thomas Dalton, R. P. (2024). Pengujian Website Instagram Melalui Pendekatan Manual dan Automation Testing Menggunakan Blackbox Testing dan. *Prodi Ilmu Informatika, Universitas Katolik Darma Cendika (UKDC) Surabaya*, 1-23.
- Wahyudi, S. (2020). Pengembangan sistem informasi klinik berbasis web. *Riau Journal of Computer Science*, 50-58.
- Yessy Fitriani, M. Y. (2022). Implementasi Restful Api Dalam Upaya Mensinkronisasi Data Pada Sistem Otomasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Uji Coba Rmse Dan White Box. *PETIR: Jurnal Pengkajian dan Penerapan Teknik Informatika*, 145-156.