

## APLIKASI PENGESAHAN MULTI DOKUMEN DENGAN TANDA TANGAN DIGITAL SECARA DINAMIS

**Muhammad Fahrul Ramdhan**

Jurusan Informatika, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof Dr. H. Hadari Nawawi,

Pontianak Kalimantan Barat, Indonesia

[fhrl.rmdhn.19@student.untan.ac.id](mailto:fhrl.rmdhn.19@student.untan.ac.id)

### Abstract

Digital signatures are usually used when signing administrative files where the two parties do not have to meet in person so the document is sent via the Internet and can be archived in soft file form. Most documents uploaded to the system still do not have a signature, making the documents administratively invalid during the submission process. To overcome this problem, a Multi-Document Authentication Application with Dynamic Digital Signatures was designed. The method used in designing this application is Rapid Application Development (RAD) to ensure that the system built is according to stakeholder desires. With this method, the system is built in stages so that each feature is designed to function as it should. This application will be tested using Black Box Testing and User Acceptance Testing (UAT) to find out whether the system is running according to user needs. The final result of this research is a website-based system for lecturers to verify and validate submissions from students, assisted by the QRCode feature in the submission file to validate letters so that they are not misused. From each black-box testing case, all the features created were successful and by the desired results, while in UAT testing with results of 92.4% of students, 86% of lecturers, and 92.5% of admins, the results showed that the system designed could be used by students, lecturers, and admin.

### Abstrak

Tanda tangan digital digunakan pada penandatanganan berkas administrasi yang dimana kedua belah pihak tidak harus bertemu langsung sehingga dokumen tersebut dikirim melalui internet dan dapat diarsipkan dalam bentuk soft file. Kebanyakan dokumen yang diunggah pada sistem masih belum memiliki tanda tangan sehingga membuat dokumen tidak sah secara administrasi dalam proses pengajuan. Untuk mengatasi masalah ini dirancangan Aplikasi Pengesahan Multi Dokumen Dengan Tanda Tangan Digital Secara Dinamis. Metode yang digunakan dalam merancang aplikasi ini adalah Rapid Application Development (RAD) untuk memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan keinginan stakeholder. Dengan metode ini sistem dibangun secara bertahap agar setiap fitur yang dirancang berfungsi sebagaimana mestinya. Aplikasi ini akan diuji menggunakan Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT) untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil akhir dari penelitian ini adalah sistem berbasis website untuk dosen melakukan verifikasi dan validasi pengajuan dari mahasiswa, dibantu dengan fitur QRCode didalam berkas pengajuan untuk melakukan validasi surat agar tidak disalah gunakan. Dari setiap kasus pengujian black-box testing semua fitur yang dibuat berhasil dan sesuai dengan hasil yang diinginkan, sedangkan pada pengujian UAT dengan hasil 92,4% mahasiswa, 86% dosen dan 92,5% admin, hasilnya menunjukkan sistem yang dirancang dapat digunakan oleh mahasiswa, dosen dan admin.

### Article History

Received: 23 Mei 2024

Revision: 29 Mei 2024

Accepted: 30 Mei 2024

### Key Words

Digital Signature; Multi-Document; Dynamic; Rapid Application Development

### Sejarah Artikel

Received: 23 Mei 2024

Revision: 29 Mei 2024

Accepted: 30 Mei 2024

### Kata Kunci

Tanda Tangan Digital; Multi Dokumen; Dinamis; Rapid Application Development; Jurusan Informatika

## Pendahuluan

*Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)* adalah pandemi yang terjadi pada awal tahun 2019, pandemi ini melanda seluruh dunia sehingga membuat banyak perubahan[1]. Terutama pada hal yang berkaitan dengan administrasi. Banyak orang menggunakan media sosial ataupun platform google meet/zoom untuk melakukan proses pengesahan dokumen. Hal ini membuat banyak orang kesulitan dalam proses tersebut, proses pengesahan dokumen tidak dapat dilakukan secara tatap muka, karena pandemi yang melanda. Sehingga perlu adanya sistem yang membuat tanda tangan bertransformasi ke dalam bentuk digital untuk melakukan proses pengesahan dokumen tanpa harus bertatap muka.

Tanda tangan digital (*digital signature*) merupakan model matematika yang mengidentifikasi pengirim dan membuktikan keaslian pemilik pesan atau dokumen digital, sehingga tanda tangan digital merupakan bukti bahwa pesan atau dokumen yang diterima berasal dari pengirim yang diketahui[2]. Tanda tangan digital biasanya digunakan pada penandatanganan berkas administrasi yang dimana kedua belah pihak tidak harus bertemu langsung sehingga dokumen tersebut dikirim melalui internet dan dapat diarsipkan dalam bentuk soft file. Namun pengiriman dokumen digital melalui Internet sangat sensitif terhadap kemungkinan perubahan, sehingga sulit untuk membuktikan keaslian dokumen tersebut[3].

Pada masa Covid-19, Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura membangun sistem untuk membantu proses administrasi mahasiswa secara daring (dalam jaringan) yang akan melaksanakan Tugas Akhir yaitu SPOTA dan EDOXID. SPOTA adalah sistem yang dibangun untuk mahasiswa mengajukan judul skripsi kepada dosen di Informatika dan dosen juga bisa memberikan rekomendasi judul untuk mahasiswa. Pada sistem ini mahasiswa harus mengisi *form* pengajuan *draft* proposal untuk diunggah. Dalam form ada tiga orang yang harus menandatangani agar dapat diunggah ke sistem yaitu dosen pembimbing akademik, mahasiswa pengusul, dan staf program studi Informatika/operator. Setelah judul diterima oleh dosen, mahasiswa membuat proposal dan konsultasi ke dosen untuk pengajuan seminar proposal. Dalam pengajuan seminar proposal ada halaman persetujuan dan terdapat dua dosen pembimbing yang harus menandatangani agar dapat diunggah ke dalam EDOXID. Begitu juga dengan pengajuan sidang skripsi, ada empat dosen yang harus menandatangani halaman persetujuan. Dalam proses penandatanganan konvensional mahasiswa seringkali kesulitan untuk bertemu dengan dosen, sehingga banyak waktu yang terbuang dalam proses ini.

Dari permasalahan tersebut, maka dirancanglah aplikasi pengesahan multi dokumen dengan tanda tangan digital secara dinamis agar dapat memudahkan staf Informatika dalam menandatangani dokumen pengajuan mahasiswa. Sistem dibuat berbasis web agar mudah diakses oleh berbagai device.

## 2. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Taufan Abdurrachman pada tahun 2021, dengan judul “Pengembangan Sistem Informasi Asosiasi Jasa Konstruksi dengan Menerapkan Tanda Tangan Digital”. Penelitian ini dilakukan untuk menerapkan tanda tangan digital

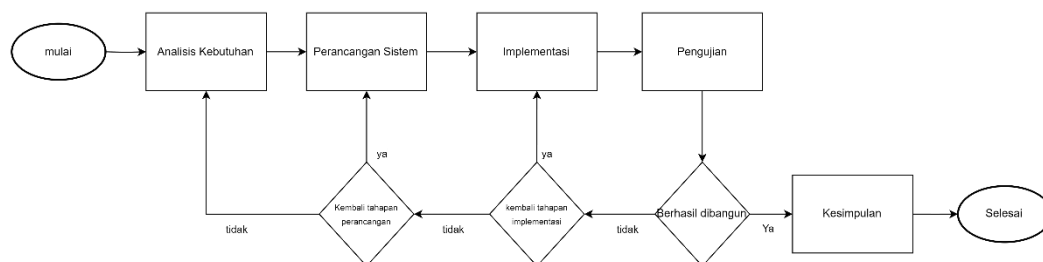
pada validasi Sertifikat Keanggotaan menggunakan metode Secure Hash Algorithm (SHA) dan Advanced Encryption Standard (AES) yang dihasilkan melalui sistem informasi asosiasi. Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi untuk pembuatan kartu tanda anggota asosiasi dengan tanda tangan digital untuk memvalidasi keasliannya.

Pada penelitian Joseph Dedy Irawan, dkk pada tahun 2022 dengan judul “Sistem Informasi Manajemen Tanda Elektronik untuk Menghindari Pemalsuan Tanda Tangan”. Penelitian ini membahas tentang perancangan sistem informasi manajemen tanda tangan elektronik dengan menggunakan QR Code untuk memvalidasi tanda tangan pada sebuah dokumen. QR Code dapat discan dan menghasilkan sebuah link web, dimana link ini akan menunjukkan detail dokumen yang ditandatangani [4].

Pada penelitian Muhammad Fikry, pada tahun 2022 telah melakukan penelitian dengan tentang perancangan aplikasi android untuk tanda tangan digital studi kasus yang berada di jurusan teknik informatika UIN Suska Riau. Dalam penelitian ini, dilakukan rancang bangun aplikasi untuk membuat visible signature pada file PDF dengan menggunakan tanda tangan digital berbasis sertifikat. Tanda tangan pada file PDF dapat didaftarkan sebagai tanda tangan yang dipercaya, baik di perangkat itu sendiri maupun di perangkat lain. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi android untuk meng-generate QR Code untuk diberikan kepada mahasiswa, QR Code yang discan akan menuju ke link yang berisi detail dari dokumen yang ditandatangani [5].

Pada penelitian Willy Ferry tahun 2022 tentang aplikasi manajemen berkas usulan dan penilaian sidang skripsi menggunakan layanan Google Drive API. Penelitian ini dilakukan di ruang lingkup Jurusan Informatika Universitas Tanjungpura untuk membantu proses penilaian sidang skripsi mahasiswa. Penelitian ini menggunakan Library PHPWord untuk membantu proses pengolahan file dokumen. Hasil dari penelitian ini adalah Aplikasi manajemen usulan dan penilaian skripsi atau yang dikenal EDOXID Untan [6].

## Metodologi



Gambar. 1 Diagram Alir Penelitian

Metode Penelitian dimulai dari analisis kebutuhan kemudian perancangan sistem. Dilanjutkan dengan implementasi yaitu proses pembuatan sistem. Selanjutnya pengujian sistem, jika sistem sudah sesuai dengan kebutuhan maka proses selanjutnya adalah penarikan kesimpulan.

### A. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data, kemudian data diolah dan dianalisis untuk memastikan bahwa solusi yang diterapkan akan memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna agar aplikasi pengesahan multi dokumen dengan tanda tangan

digital secara dinamis. Pada proses ini peneliti melakukan studi literatur, wawancara dan observasi untuk proses pengumpulan data[7].

#### B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah tahap lanjutan dari analisis kebutuhan, berdasarkan analisis proses ini dapat terjadi. Perancangan dilakukan berdasarkan kebutuhan dari stakeholder, wawancara dan observasi yang dilakukan [8]. Perancangan yang dilakukan adalah perancangan arsitektur sistem, database dan perancangan antarmuka. Perancangan menggunakan Unified Modelling Language (UML). Sedangkan perancangan antarmuka menggunakan wireframe.

#### C. Implementasi

Implementasi merupakan tahapan penerapan dari sistem yang sudah dirancang pada tahap sebelumnya. Pada implementasi aplikasi dibangun dengan framework laravel.

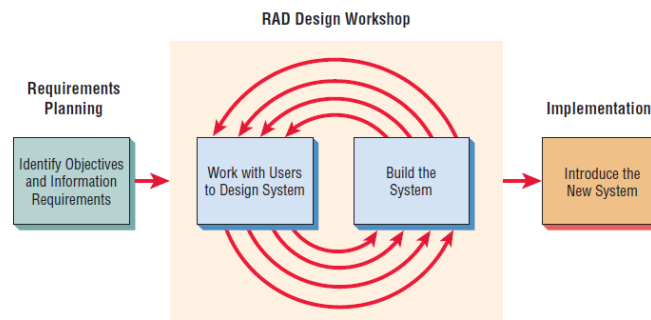
#### D. Pengujian

Pada tahap ini, sistem yang sudah dibangun akan diuji, untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun berfungsi dengan baik. Pada pengujian aplikasi pengesahan multi dokumen dengan tanda tangan digital secara dinamis terdapat 3 metode yaitu Black Box Testing, Pengujian Dokumen Dinamis dan User Acceptance Testing (UAT).

#### E. Kesimpulan

Kesimpulan adalah tahapan akhir dari penelitian ini. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian yang sudah dilakukan, tujuannya untuk memberikan rangkuman dari pembahasan dan hasil yang dilakukan dalam penelitian ini.

Metode pengembangan sistem yang digunakan pada proses pembuatan aplikasi ini adalah Rapid Application Development (RAD). Metode ini bertujuan untuk mempersingkat waktu dalam perencanaan, perancangan, dan penerapan suatu sistem bila dibandingkan dengan metode tradisional. RAD menggunakan metode iteratif (berulang) dalam mengembangkan sistem dimana working model (model bekerja) sistem dikonstruksikan di awal tahap pengembangan dengan tujuan menetapkan kebutuhan (requirement) pengguna dan selanjutnya disingkirkan. Keunggulan dari metode RAD adalah kecepatan, ketepatan dan biaya yang relatif lebih rendah.



Gambar. 2 RAD Design Workshop

Pada Gambar 2 dalam buku Kenneth E. Kendall (2010) Metode RAD memiliki 3 tahapan secara umum yaitu [9]:

#### 1. Requirements Planning (Perencanaan Persyaratan)

Tahapan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan, batasan, objektivitas dari sistem yang dibangun, dengan cara mengumpulkan data dari stakeholder. Aktivitas yang dilakukan untuk melakukan pengamatan langsung dari semua data, baik dari jurnal

maupun buku yang relevan. Hasil yang didapatkan berupa mekanisme atau prosedur pengambilan data penelitian dan spesifikasi kebutuhan sistem.

## 2. RAD Design Workshop (Pemodelan)

Tahapan RAD Design Workshop bertujuan untuk merancang kegiatan dalam rancangan arsitektur sistem keseluruhan dengan melibatkan identifikasi dan deskripsi abstraksi sistem perangkat lunak yang mendasar dan hubungan-hubungannya. Aktivitas yang adalah membuat rancangan use case diagram, class diagram dan mendesain interface. Hasil yang didapatkan berupa rancangan aplikasi dan interface.

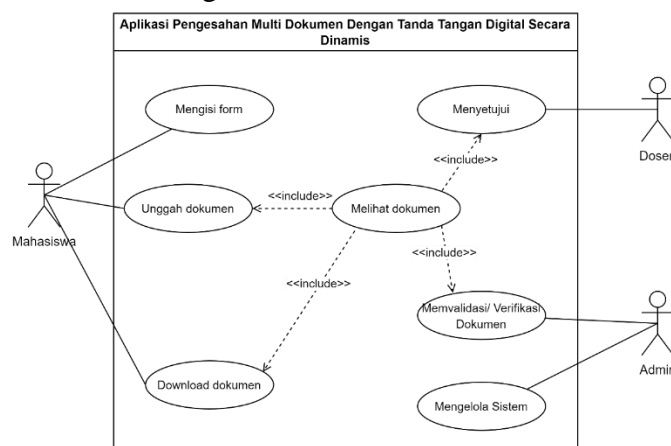
## 3. Implementasi

Tahap implementasi bertujuan untuk mengimplementasikan metode, program sesuai dengan kebutuhan sistem. Aktivitas yang dilakukan dengan membangun sistem sesuai dengan pemodelan yang dibangun. Hasil yang didapatkan berupa aplikasi pengesahan multi dokumen dengan tanda tangan digital dengan tahapan - tahapan berdasarkan metode Rapid Application Development (RAD).

Metode perancangan sistem yang digunakan pada Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk merancang dan memodelkan sistem perangkat lunak. UML pertama kali diperkenalkan pada tahun 1997 oleh Grady Booch, Ivar Jacobson, dan James Rumbaugh (Agung Feby et al, 2021). UML adalah bahasa untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan artifacts (bagian dari informasi yang digunakan untuk dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, artifact tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non-perangkat lunak lainnya [10]. UML menyediakan notasi-notasi yang membantu memodelkan sistem dari berbagai perspektif tidak hanya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan. Dengan UML maka pada tahap analisis dan perancangan sistem mengurangi kesulitan untuk dipahami karena dalam bentuk visualisasi dan menjadi bahasa standar dalam penulisan blue print software [11].

### A. Use Case Diagram

Use case diagram adalah sebuah teknik yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk mengetahui kebutuhan fungsional dari sistem tersebut. Use case diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor (pengguna) dengan sistem. Diagram ini digunakan untuk memodelkan interaksi antara aktor dan sistem, serta menggambarkan fungsi-fungsi apa saja yang ada di dalam sistem dan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem tersebut [12].

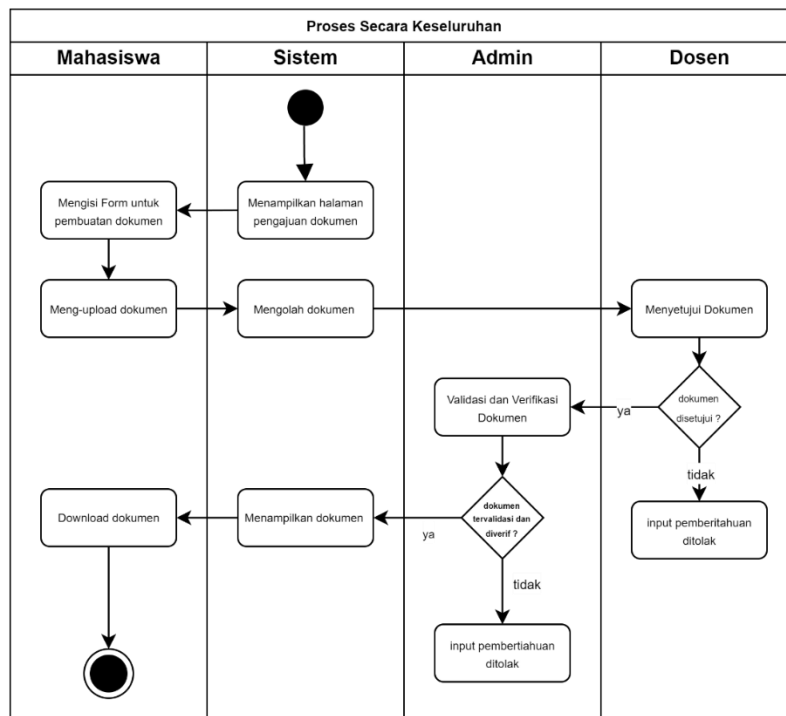


Gambar. 3 Use Case Diagram

Use case pada Gambar. 3 memiliki 3 aktor yaitu mahasiswa, dosen dan admin. Setiap aktor memiliki perbedaan, mahasiswa adalah aktor pengajuan berkas dengan cara mengisi form dan mengunggah dokumen yang akan diajukan kepada aktor dosen, dosen akan mengecek dokumen dan menandatangani dokumen, admin akan melakukan validasi data dari dokumen yang diajukan.

### B. Activity Diagram

Activity diagram merupakan diagram yang mampu menjelaskan secara prosedural alur proses dari sebuah sistem. Dalam diagram ini dimungkinkan untuk mengevaluasi kemungkinan adanya lebih dari satu jalur yang terbentuk dan berjalan secara beriringan [13]. Penggambaran dari activity diagram dimulai dari initial node hingga berakhir di end node. Yang dapat menjadi catatan bahwa initial node dalam sebuah activity diagram diperbolehkan lebih dari satu. Hal ini dilakukan untuk mengakomodasi jika sistem yang dimodelkan memiliki lebih dari satu input. (Martiana Seidl, 2015).



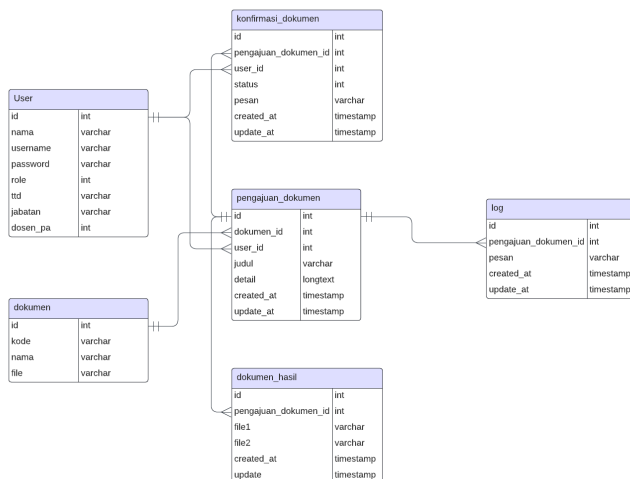
Gambar. 4 Activity Diagram

Activity diagram pada Gambar. 4 merupakan gambaran bagaimana aplikasi ini akan dirancang dan dibuat. Sistem akan menampilkan halaman pengajuan dokumen, mahasiswa harus mengisi form yang dibutuhkan dan dilanjutkan dengan mengunggah dokumen yang akan ditandatangani. Sistem akan mengelola dokumen untuk melakukan marking atau penanda pada dokumen untuk menyisipkan tanda tangan dosen, pada laman dosen akan tampil dokumen yang diunggah oleh mahasiswa. Apabila dokumen sudah benar, maka dokumen akan disetujui dan tanda tangan dosen yang bersangkutan akan disisipkan ke dalam dokumen. Selanjutnya admin akan melakukan proses validasi dokumen. Setelah proses sudah dilalui dokumen dapat diunduh mahasiswa dengan format pdf.

### C. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity relationship diagram merupakan salah satu metode perancangan database untuk menggambarkan hubungan suatu model. Dalam relasi dapat dikatakan bahwa yang

paling penting dalam merancang ERD adalah bagaimana cara untuk menunjukkan entitas dan relasi yang ada pada badan entitas terdekat [14]. ERD adalah metode pemodelan data yang memiliki banyak semantik karena berkaitan dengan konsep yang ramah manusia. Diagram ini dibuat dengan menggunakan berbagai simbol untuk mewakili entitas, atribut, dan hubungan [15].

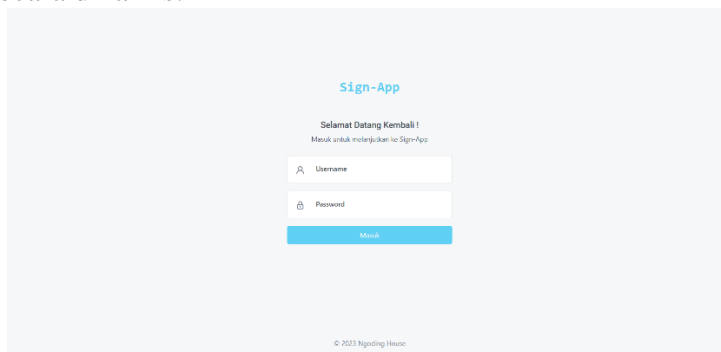


Gambar. 5 ERD

Pada Gambar. 5 menjelaskan tentang rancangan database dengan ERD, terdapat 6 entitas yang akan dibangun pada aplikasi ini. Entitas yang dirancang memiliki atribut dengan relasi antar entitas yang berbeda untuk membantu proses pembangunan suatu aplikasi.

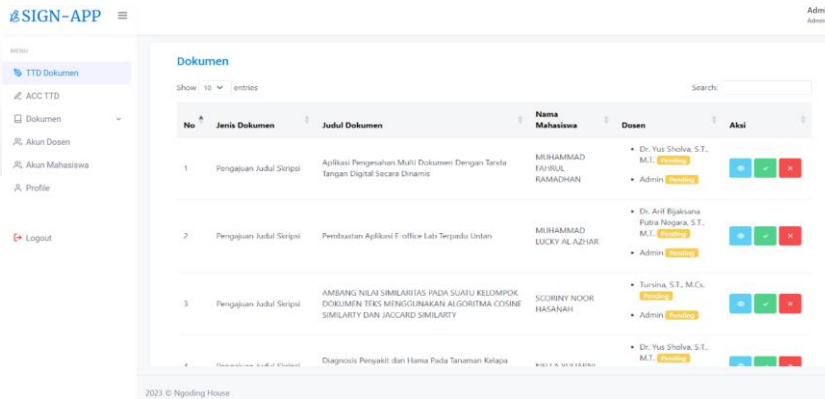
## Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan tampilan aplikasi pengesahan multi dokumen dengan tanda tangan digital secara dinamis:



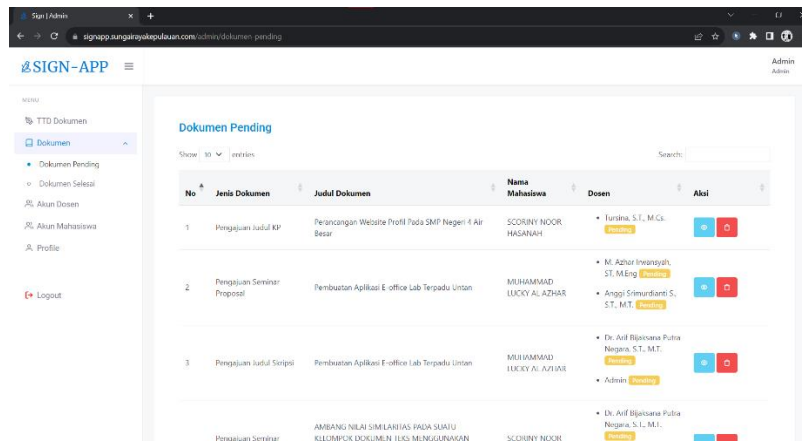
Gambar. 6 Halaman Login

Halaman login adalah halaman yang digunakan untuk memasukkan informasi otentikasi yang diperlukan untuk mengakses sistem. Pada sistem yang dibangun informasi otentikasi yang diperlukan adalah nama pengguna (*username*) dan kata sandi (*password*). Gambar. 6 merupakan tampilan dari halaman *login* pada aplikasi.



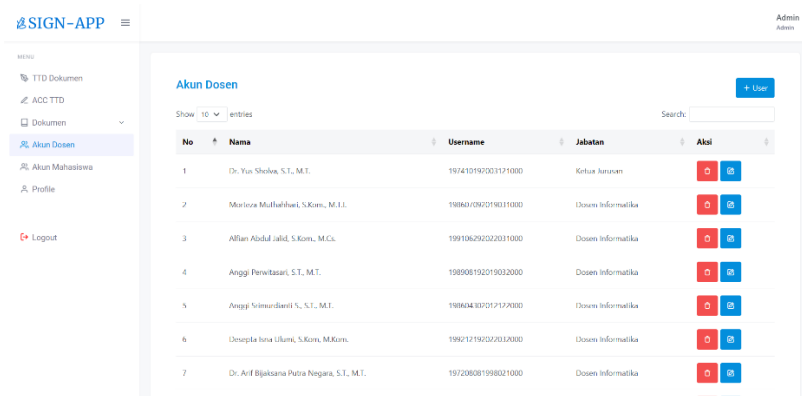
Gambar. 7 Halaman Dashboard Admin

Setelah melakukan login, admin akan masuk ke *dashboard* admin. Pada halaman utama admin menampilkan laman untuk melakukan validasi dokumen yang diajukan mahasiswa. Untuk melihat dokumen yang diajukan dapat menekan tombol biru. Jika dokumen benar maka admin dapat menekan tombol centang hijau untuk menyetujui/verifikasi dokumen yang diajukan, jika tidak admin menekan tombol x merah untuk menolak dokumen yang diajukan. Halaman admin tanda tangan dokumen dapat dilihat pada Gambar. 7.



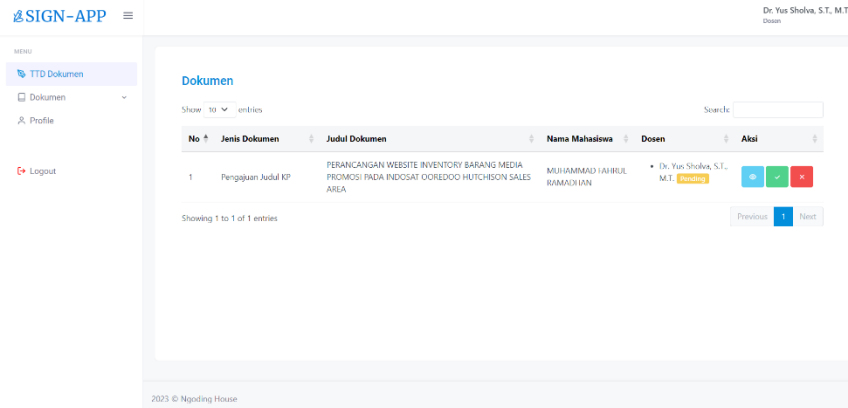
Gambar. 8 Halaman Dokumen Pending

Halaman dokumen pending adalah halaman semua dokumen yang diajukan oleh mahasiswa. Pada halaman ini, admin dapat melihat apakah dokumen yang diajukan oleh mahasiswa sudah benar atau belum. Admin dapat menghapus dokumen menekan tombol merah pada Gambar. 8.



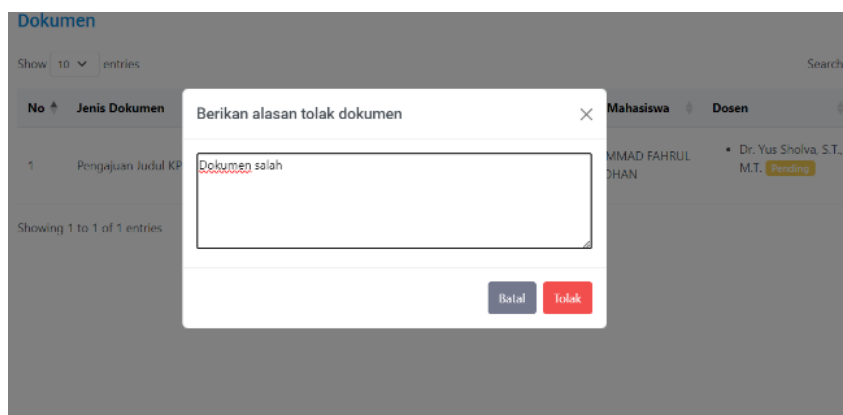
Gambar. 9 Halaman Manajemen Akun

Halaman manajemen akun adalah halaman admin untuk mengelola akun dosen dan mahasiswa di informatika. Admin dapat menambah akun, menghapus dan mengedit akun dosen. Tampilan halaman akun dosen dapat dilihat pada Gambar. 9.



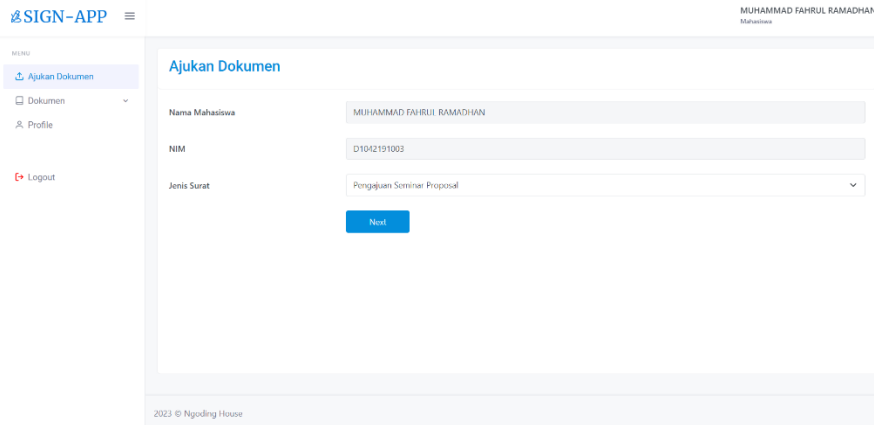
Gambar. 10 Halaman DASHBOARD Dosen

Halaman tanda tangan pada role dosen memiliki persamaan dengan halaman tanda tangan admin. Dosen dapat menolak, menerima dan melihat dokumen yang diajukan oleh mahasiswa. Tampilan dashboard seperti pada Gambar. 10.



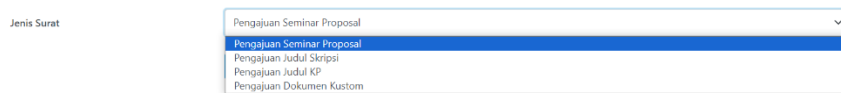
Gambar. 11 Tampilan Button Tolak Dokumen

Role admin dan dosen yang melakukan verifikasi dokumen dapat menerima dan menolak dokumen pengajuan dari role mahasiswa. Jika dokumen diterima, maka akan sistem akan melakukan generate dokumen .pdf dan meng-embed tanda tangan ke dalam dokumen. Sebaliknya apabila dokumen ditolak maka dosen atau admin yang melakukan verifikasi harus memberikan alasan penolakan seperti pada Gambar. 11.



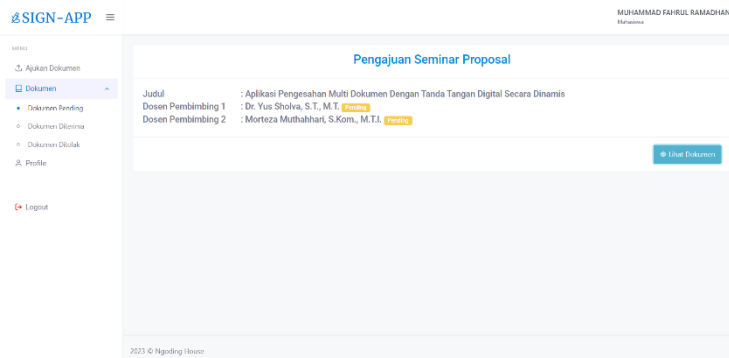
Gambar. 12 Halaman Dashboard Mahasiswa

Halaman dashboard pengguna role mahasiswa merupakan halaman untuk pengguna role mahasiswa mengajukan dokumen. Tampilan halaman pengajuan dokumen dapat dilihat pada Gambar. 12.



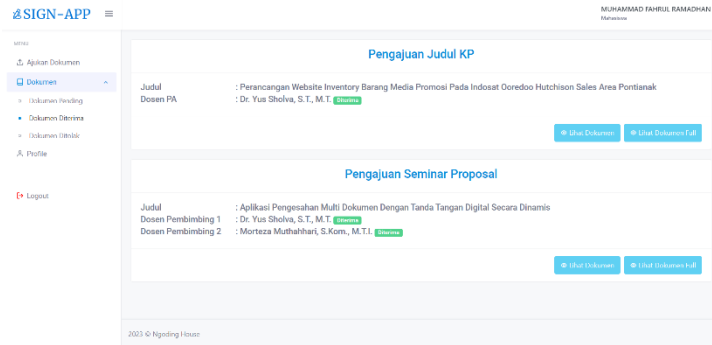
Gambar. 1 Dropdown Pengajuan Mahasiswa

Pengguna dapat mengganti jenis pengajuan surat dengan meng-klik dropdown, Kemudian, akan tampil pilihan seperti pada Gambar 4.33. Mahasiswa harus melakukan pengisian form agar data yang ingin dimasukkan ke dalam dokumen sesuai dengan apa yang diajukan oleh mahasiswa. Dokumen yang diajukan akan masuk ke halaman dokumen pending pada Gambar.13.



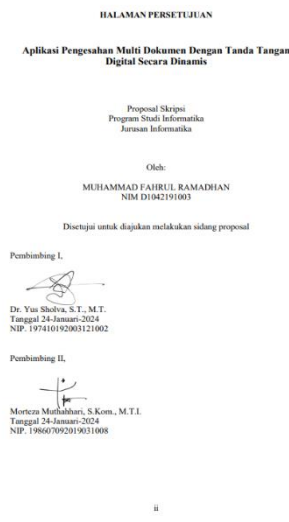
Gambar. 14 Halaman Dokumen Pending

Setelah dokumen pengajuan diterima/ditolak oleh semua dosen yang bersangkutan atau admin, maka dokumen akan tampil pada halaman dokumen selesai seperti pada Gambar. 14.



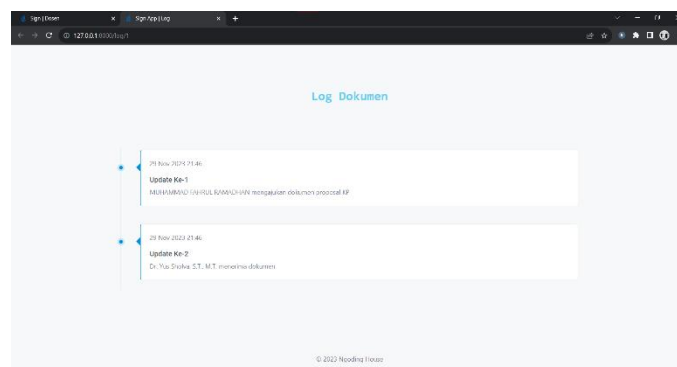
Gambar. 15 Halaman Dokumen Selesai

Pada saat mahasiswa menekan tombol lihat dokumen, akan tampil dokumen yang sudah diverifikasi dan tanda tangan ter-embed ke dalam dokumen.



Gambar. 16 Dokumen Hasil

Sistem akan mencari tagging pada dokumen template yang sudah terdaftar dalam sistem dan melakuakn embed data seperti yang user input. QR-Code pada dokumen akan tampil pada setiap dokumennya. Saat QR-Code di-scan maka akan langsung menuju halaman log dokumen dan menampilkan seluruh progres dokumen seperti pada Gambar. 17.

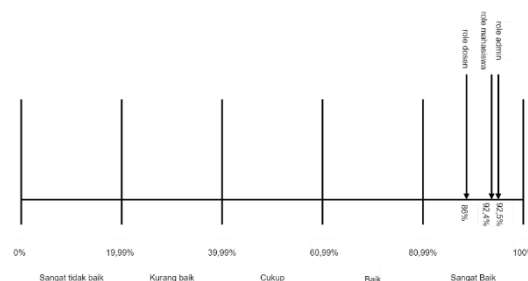


Gambar. 2 Halaman Log Dokumen

## 1. Pengujian Sistem

Pengujian sistem pada aplikasi pengesahan multi dokumen dengan tanda tangan digital secara dinamis bertujuan untuk menguji apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan spesifikasinya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah mengecek bug, kesalahan atau masalah yang berpotensi akan terjadi pada sistem. Pada penelitian ini pengujian sistem menggunakan tiga metode yaitu Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT).

- a. *Black-Box Testing* merupakan pengujian yang hanya berfokus pada aspek fungsional saja bertujuan untuk mengetahui dan memastikan fungsi, masukan, serta keluaran dari aplikasi yang dibangun sudah sesuai berdasarkan detail aplikasi pada awalnya. Setelah selesai dibangun maka dilakukan pengujian terhadap setiap fitur yang ada dalam aplikasi [16].
  - b. *User Acceptance Testing (UAT)* adalah fase terakhir dari proses pengujian perangkat lunak. Selama UAT, perangkat lunak perangkat lunak diuji untuk memastikan tugas-tugas apakah sudah sesuai dengan spesifikasinya. UAT adalah salah satu prosedur proyek perangkat lunak final dan paling penting yang harus terjadi sebelum perangkat lunak tersebut dikembangkan dan diluncurkan ke pasar. UAT juga dikenal sebagai pengujian beta, pengujian aplikasi atau pengujian pengguna akhir [17]. Pengujian ini bertujuan untuk menguji apakah sistem sudah sesuai dengan apa yang tertuang dalam spesifikasi fungsional sistem. Pengujian dilakukan dengan menyediakan jawaban yang memiliki skala, dari yang terendah sampai yang tertinggi, seperti jawaban sangat tidak baik dengan bobot 1, kurang baik dengan bobot 2, cukup dengan bobot 3, baik dengan bobot 4, dan sangat baik dengan bobot 5 [18].
- ## 2. Analisis Hasil Pengujian
- a) *Black-Box Testing* dari dibagi menjadi 3 *role* dengan kasus berdasarkan *role* masing-masing berjalan tanpa ada kesalahan. hasil dari *Black-Box Testing* dapat diartikan bahwa sistem berjalan tanpa ada masalah, proses *input*, *output*, *create*, *read* dan *update*.
  - b) *User Acceptance Testing (UAT)* dilakukan kepada mahasiswa, dosen dan admin hasil UAT dari ketiga *role* yang dilakukan berada di atas angka 85%, yang dimana berada pada indeks tertinggi yaitu sangat baik. Dalam hal ini aplikasi yang dirancang dapat dinyatakan sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna dan fungsionalitas dari aplikasi bekerja dengan baik. Gambar. 18 menunjukkan skala likert pada UAT yang dilakukan dari tiga *role* yang ada pada sistem.



Gambar. 3 Skala Likert UAT

**Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi pengesahan multi dokumen dengan tanda tangan digital secara dinamis berbasis website. Sistem ini dapat digunakan oleh seluruh mahasiswa, dosen dan staff pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura. Mahasiswa dapat melakukan verifikasi dokumen hanya dengan mengunggah file yang ingin di verifikasi, dosen dan admin di lingkungan Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura akan lebih mudah untuk melakukan validasi dan verifikasi untuk legalitas dokumen yang diajukan oleh mahasiswa.
2. Dengan menggunakan fitur QR-Code proses validasi dokumen menjadi lebih mudah.
3. Hasil pengujian User Acceptance Testing (UAT) pada tiga role yang berbeda yaitu 5 orang mahasiswa tingkat akhir, 2 orang admin dan 1 orang dosen menunjukkan bahwa sangat baik untuk digunakan dengan hasil UAT mahasiswa 92,4%, UAT Dosen 86% dan UAT admin 92,5%.

**Daftar Referensi**

- [1] J. Kesehatan, N. Sarasnita, U. Dwi Raharjo, and Y. S. Rosyad, "DAMPAK PANDEMI COVID-19 TERHADAP PELAYANAN KESEHATAN RUMAH SAKIT DI INDONESIA," *JURNAL KESEHATAN-VOLUME*, vol. 12, pp. 307–315, 2021, doi: 10.35730/jk.v12i0.508.
- [2] T. Abdurrachman and B. R. Suteja, "Pengembangan Sistem Informasi Asosiasi Jasa Konstruksi dengan Menerapkan Tanda Tangan Digital," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, Apr. 2021, doi: 10.28932/jutisi.v7i1.3431.
- [3] R. A. Azdy, "Tanda tangan Digital Menggunakan Algoritme Keccak dan RSA," *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, vol. 5, no. 3, 2016, doi: 10.22146/jnteti.v5i3.255.
- [4] P. Dan Tantangan Pendidikan Tinggi *et al.*, "Sistem Informasi Manajemen Tanda Tangan Elektronik untuk Menghindari Pemalsuan Tanda Tangan," 2022, vol. 13, 2022.
- [5] M. Fikry, "Aplikasi Android untuk Tanda Tangan Digital (Studi Kasus di Jurusan Teknik Informatika, UIN Suska Riau)," vol. 19, no. 2, pp. 430–435, 2022.
- [6] A. Manajemen Berkas Usulan dan Penilaian Sidang Skripsi menggunakan Layanan Google, W. Ferry, Y. Sholva, H. Novriando, J. H. Hadari Nawawi, and K. Barat, "JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)".
- [7] M. N. Adlini, A. H. Dinda, S. Yulinda, O. Chotimah, and S. J. Merliyana, "Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka," *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.33487/edumaspul.v6i1.3394.
- [8] I. Junaedi, D. Abdillah, and V. Yasin, "Analisis Perancangan Dan Pembangunan Aplikasi Business Intelligence Penerimaan Negara Bukan Pajak Kementerian Keuangan Ri," *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, vol. 4, no. 3, 2020.
- [9] K. E. Kendall and J. E. Kendall, *SYSTEMS ANALYSIS and DESIGN*. 2010.
- [10] R. S. Fitri and A. S. Utami, *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek Menggunakan PHP*. Yogyakarta: ANDI, 2021.
- [11] V. Yoga and P. Ardhana, "Perancangan Sistem Informasi Apotek Qamarul Huda Menggunakan Unified Modeling Language (UML)," 2021.
- [12] Y. Sugiarti, *Analisis dan Perancangan UML (Unified Modeling Language) Generated VB.6 Disertai Contoh Studi Kasus dan Interface Web*. 2013.
- [13] I. M. Zagoto, C. Sitindaon, and O. Sitohang, "Pemodelan Pemilihan Moda Rute Medan-Binjai Antara Kereta Api dan Bus dengan Metode Stated Preference," *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, 2018, doi: 10.54367/jrkms.v1i1.235.

- [14] W. F. Eka and M. Tias, “Rancang Bangun Sistem Informasi Permintaan Atk Berbasis Intranet (Studi Kasus: Kejaksaan Negeri Rangkasbitung),” *JURNAL KHATULISTIWA INFORMATIKA*, vol. 11, no. 9, 2016.
- [15] E. T. Meitensya, “APLIKASI ONLINE PELAYANAN TERPADU PEMBERDAYAAN PEREMPUAN DAN ANAK DI KOTAMANADO,” 2023.
- [16] W. N. Cholifah, Y. Yulianingsih, and S. M. Sagita, “Pengujian Black Box Testing pada Aplikasi Action & Strategy Berbasis Android dengan Teknologi Phonegap,” *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 3, no. 2, 2018, doi: 10.30998/string.v3i2.3048.
- [17] R. Cimperman, *Uat defined: A guide to practical user acceptance testing (digital short cut)*. Pearson Education, 2006.
- [18] R.- Purbaningtyas, “Penerapan Fuctional Testing pada Uji Kelayakan Aplikasi Mobile Smart Malnutrition Detection,” *Techno.Com*, vol. 18, no. 3, 2019, doi: 10.33633/tc.v18i3.2504.