

Optimasi Manajemen Dokumen Digital dengan Layanan Object Storage Terintegrasi

Ar-Razy Muhammad^{*1}, Novi Indah Pradasari², Darmanto³

^{1,2,3})Program Studi Teknologi Informasi, Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Informatika,
Politeknik Negeri Ketapang

Email: ^{*1}ar-razy.muhammad@politap.ac.id, ²novi.ip@politap.ac.id, ³darmanto@politap.ac.id,

(Naskah masuk: 22 November 2024, diterima untuk diterbitkan: 20 April 2025)

Abstrak: Tantangan utama yang dihadapi oleh Politeknik Negeri Ketapang adalah mengoptimalkan manajemen dokumen dalam Sistem Informasi Manajemen Terpadu (SIMADU). Saat ini, masih terjadi redundansi penyimpanan dokumen di berbagai modul yang mengakibatkan ketidakefisienan. Untuk mengatasi masalah ini, solusi berupa layanan penyimpanan object storage yang terintegrasi dengan SIMADU diusulkan. Layanan ini memungkinkan dokumen yang diunggah oleh pengguna untuk disimpan secara terpusat dan diakses oleh berbagai modul tanpa perlu unggahan ulang, sekaligus memperkuat kontrol hak akses dan keamanan data. Penelitian ini mengadopsi metodologi Agile dengan pendekatan Scrum untuk memastikan pengembangan sistem yang fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Tahapan meliputi perencanaan, pengembangan, pengujian, dan evaluasi, dengan fokus pada pengelolaan dokumen berbasis metadata, yang menghindari duplikasi serta menjaga integritas data. Sistem ini dapat meningkatkan efisiensi operasional, menurunkan biaya penyimpanan, dan meningkatkan keamanan dokumen melalui teknologi object storage. Dengan adanya implementasi ini, integritas data dan efisiensi pengelolaan dokumen di lingkungan Politeknik Negeri Ketapang dapat ditingkatkan secara signifikan.

Kata Kunci – layanan terintegrasi; object storage; manajemen dokumen.

Optimizing Digital Document Management with Integrated Object Storage Services

Abstract: The main challenge faced by Politeknik Negeri Ketapang is optimizing document management within the Integrated Management Information System (SIMADU). Currently, redundancy in document storage across various modules results in inefficiencies. To address this issue, a solution involving an object storage service integrated with SIMADU is proposed. This service allows documents uploaded by users to be stored centrally and accessed by different modules without the need for re-uploading, while enhancing access control and data security. This study adopts an Agile methodology with a Scrum approach to ensure flexible and responsive system development that meets user needs. The process includes planning, development, testing, and evaluation, focusing on metadata-based document management to prevent duplication and maintain data integrity. This system is expected to improve operational efficiency, reduce storage costs, and enhance document security through object storage technology. The implementation of this system is anticipated to significantly improve data integrity and document management efficiency within Politeknik Negeri Ketapang.

Keywords – integrated services; object storage; document management.

1. PENDAHULUAN

Perguruan tinggi modern semakin menghadapi tantangan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam penyediaan layanan pendidikan dan administrasi. Salah satu aspek penting dalam upaya ini adalah manajemen dokumen yang terintegrasi di berbagai aplikasi atau sistem yang digunakan di lingkungan perguruan tinggi.

Politeknik Negeri Ketapang, melalui Sistem Informasi Manajemen Terpadu (Simadu), berupaya untuk mengkonsolidasikan berbagai layanan dalam satu platform yang terintegrasi. Ini memungkinkan seluruh proses bisnis dilakukan dalam sistem pusat yang sama. Namun, metode tradisional yang masih digunakan dalam pengelolaan dokumen sering kali mengakibatkan

penyimpanan yang kurang efisien dan sering kali terjadi redundansi, di mana dokumen yang identik disimpan di berbagai modul. Selain itu, proses pengunggahan kembali dokumen yang telah ditandatangani dapat terjadi, karena dokumen yang digunakan di salah satu modul dapat digunakan di modul lainnya. Situasi ini tidak hanya menghabiskan waktu, tetapi juga meningkatkan risiko duplikasi data dan mempersulit pengelolaan dokumen [1].

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan solusi yang memungkinkan penyimpanan dokumen secara terintegrasi, efisien, dan aman. Salah satu alternatif yang menjanjikan adalah penerapan layanan penyimpanan berbasis object storage yang terintegrasi dengan SIMADU. *Object Storage* berfungsi dengan mengelola data dalam bentuk objek [2]. Dengan penyimpanan berorientasi objek, dokumen yang diunggah oleh pengguna dapat disimpan secara permanen di satu lokasi pusat dan dapat diakses melalui banyak modul SIMADU tanpa harus diunggah ulang.

Selain itu, keamanan data merupakan aspek penting dalam pengelolaan dokumen digital. Dengan adanya layanan object storage yang terintegrasi, pengelolaan hak akses terhadap dokumen dapat dilakukan dengan lebih terencana dan terpusat, sehingga mengurangi risiko kebocoran atau penyalahgunaan informasi [1], [3]. Melalui pengelolaan arsip yang baik, organisasi dapat memastikan bahwa informasi disimpan dengan aman, teratur, dan mudah diakses, yang pada gilirannya mendukung efisiensi operasional dan pengambilan keputusan yang lebih baik [4].

Penyimpanan awan menjadi umum digunakan saat ini seiring perkembangan penggunaan perangkat digital yang semakin marak. Layanan penyimpanan di luar perangkat utama merupakan pilihan yang menarik untuk digunakan karena kemampuannya untuk bisa digunakan di mana saja dan kapan saja tanpa tergantung dengan ketersediaan perangkat penyimpanan yang terpasang pada perangkat [5]. Penyimpanan Objek atau *Object Storage* merupakan salah satu varian dari penyimpanan awan. Perbedaannya adalah pada model arsitektur penyimpanan datanya. *Object Storage* melakukan penyimpanan data tidak terstruktur yang berjumlah besar. Dalam object storage, data disimpan sebagai objek di gudang terpisah dengan meta data dan kode pengenal yang memudahkan proses pengambilan dan pengaksesan data. Selain data dan meta data, terdapat pula kode unik (ID objek) yang memungkinkan sistem untuk menemukan dan mengambil objek tanpa bergantung pada hirarki atau pemetaan file [6].

Dalam penggunaannya, Cloud Storage telah diimplementasikan dalam beberapa kegiatan proses bisnis di beberapa bidang. Berikut adalah rangkuman beberapa penelitian yang menyoroti penggunaan *cloud storage*:

- **Efektivitas Komunikasi Internal** [7]: Penggunaan aplikasi seperti Dropbox dalam penanganan surat masuk di BPJS Ketenagakerjaan Cimahi menunjukkan bahwa cloud storage dapat meningkatkan efektivitas komunikasi dan alur kerja internal. Dropbox memungkinkan penyimpanan dan berbagi dokumen secara real-time, mempercepat distribusi informasi dan pengambilan keputusan.
- **Optimalisasi Manajemen Data** [8]: Implementasi sistem direktori berbasis cloud di UNNES menunjukkan bagaimana cloud storage dapat dioptimalkan untuk manajemen data yang kompleks. Sistem ini memudahkan akses data bagi pengguna dan berfungsi sebagai bank data yang terstruktur dan aman, sesuai dengan kebutuhan organisasi.
- **Paperless Office** [9], [10]: Penggunaan Google Drive di SMKN 3 Bojonegoro dan IAIN Salatiga menunjukkan bahwa cloud storage efektif dalam mendukung inisiatif paperless office. Google Drive memungkinkan penyimpanan arsip digital yang mudah diakses dan aman, mengurangi penggunaan kertas, dan meningkatkan efisiensi administrasi.
- **Mitigasi Bencana Kerusakan Data** [11]: Cloud storage menyediakan solusi yang andal untuk mitigasi risiko kerusakan data akibat bencana. Dengan melakukan backup data secara rutin ke cloud, organisasi dapat memastikan kontinuitas operasional bahkan ketika infrastruktur fisik mengalami kerusakan. Ini menggambarkan adopsi yang semakin luas dari cloud storage untuk menjaga keamanan dan kerahasiaan data.

Sehubungan dengan latar belakang tersebut, peneliti bertujuan untuk mengembangkan sebuah modul sistem penyimpanan yang komprehensif dalam SIMADU dan dipusatkan kepada

tujuan agar dapat memberikan pengaruh yang besar di dalam efisiensi dan manajemen keamanan dokumen di Politeknik Negeri Ketapang. Dengan adanya efisiensi tersebut, diharapkan institusi pendidikan dapat mencapai output yang lebih baik terkait dengan beasiswa siswa, pemakaian sumber daya yang optimal, dan penyediaan layanan pendidikan berkualitas kepada Masyarakat [12].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengadopsi pendekatan Agile Software Development Method dengan menggunakan pendekatan model Scrum. Scrum adalah kerangka kerja yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah pengembangan perangkat lunak yang kompleks [13]. Scrum telah digunakan oleh banyak peneliti dan praktisi dalam mengembangkan sistem. Scrum dapat mengetahui resiko dan kualitas proyek perangkat lunak lebih cepat diprediksi [14]. Penggunaan scrum tidak hanya digunakan dalam mengembangkan produk-produk teknologi informasi secara teknis (fungsionalitas), akan tetapi aspek non-teknis terkait dengan manajemen tim dan aspek komunikasi antar anggota dalam tim sehingga terhindar dari miskomunikasi yang dapat menghambat pengembangan proyek [15]. Pada Gambar 1 merupakan alur dan kerangka kerja scrum.



Gambar 1. Alur dan Kerangka Kerja Scrum

Kerangka kerja di gunakan dalam pengembangan di penelitian ini mengadopsi kerangka kerja scrum seperti pada Gambar 1, namun hanya mengambil 4 kegiatan dari 6 kegiatan yang terdiri dari rangkaian kegiatan sebagai berikut:

1. Perencanaan dan Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan asesmen terhadap pengguna untuk menggali secara detail software requiremen yang dibutuhkan oleh pengguna dan persyaratan fungsional dan non-fungsional yang harus dipenuhi. Tahapan ini dilakukan dengan menggunakan metode pengumpulan data studi literatur dan observasi.

2. Desain

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem, mulai dari perancangan arsitektur sistem, desain arus data, desain database, hingga desain antar muka pengguna.

3. Development

Pada tahap ini dilakukan penulisan kode program menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL sebagai software untuk manajemen database.

4. Pengujian

Tahap kegiatan pengujian dilakukan untuk meminimalkan kesalahan yang terjadi pada tahapan sebelumnya sehingga memastikan luaran produk telah sesuai dengan *user*

requirement. Metode yang digunakan dalam tahap pengujian sistem menggunakan *black box testing* untuk memastikan fungsionalitas sistem dapat berfungsi dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Perencanaan dan Analisis Kebutuhan

Tahap perencanaan dan analisis kebutuhan merupakan langkah awal dan sangat penting dalam proses pengembangan sistem layanan object storage yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Manajemen Terpadu (SIMADU). Tahap ini berfokus pada pemahaman mendalam terhadap masalah yang ada, penentuan kebutuhan sistem, dan pengembangan rencana untuk memenuhi tujuan utama proyek, yaitu meningkatkan efisiensi pengelolaan dokumen dan mengurangi redundansi dalam penyimpanan data di berbagai modul SIMADU.

3.1.1. Identifikasi Masalah

Langkah awal dalam proses ini adalah menentukan permasalahan utama yang dihadapi pengguna SIMADU berkaitan dengan manajemen dokumen. Melalui observasi dan wawancara dengan berbagai pemangku kepentingan, termasuk staf administrasi dan manajemen, terungkap sejumlah tantangan signifikan terkait penggunaan metode penyimpanan konvensional. Sistem yang ada saat ini mengharuskan pengguna untuk mengunggah dokumen yang sama ke dalam berbagai modul yang berbeda. Kondisi ini tidak hanya menyebabkan duplikasi data, tetapi juga menciptakan kebingungan mengenai versi dokumen yang digunakan dan memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk pengelolaan dokumen.

Lebih jauh lagi, penyimpanan yang terpecah dan tidak terpusat ini menyulitkan kontrol atas dokumen, terutama dalam hal pemberian hak akses dan pelacakan perubahan. Selain itu, dengan jumlah dokumen yang terus meningkat, terdapat risiko bahwa sistem yang ada akan menjadi semakin sulit untuk digunakan dan dirawat, khususnya jika tidak ada solusi yang diimplementasikan untuk mengatasi masalah skalabilitas dalam pengelolaan dokumen.

3.1.2. Kebutuhan Pengguna

Setelah mengidentifikasi masalah utama, tahap berikutnya adalah mengidentifikasi kebutuhan spesifik pengguna. Diskusi mendalam dengan berbagai pengguna SIMADU menunjukkan bahwa ada beberapa kebutuhan kunci yang harus dipenuhi oleh sistem baru, antara lain:

- **Sentralisasi Penyimpanan Dokumen**
Pengguna menginginkan sistem di mana dokumen hanya perlu diunggah sekali, namun dapat diakses oleh berbagai modul yang membutuhkan tanpa harus melakukan unggah ulang. Hal ini penting untuk mengurangi duplikasi dan menjaga konsistensi dokumen.
- **Pengelolaan Hak Akses yang Lebih Mudah**
Dalam sistem saat ini, pengelolaan hak akses dilakukan secara manual di setiap modul. Pengguna membutuhkan cara yang lebih terintegrasi untuk mengelola hak akses, sehingga dokumen yang diunggah dapat dengan mudah dibatasi aksesnya sesuai dengan peran pengguna.
- **Aksesibilitas yang Cepat dan Mudah**
Pengguna juga menginginkan agar dokumen dapat dengan cepat diakses dari modul mana pun, tanpa adanya kendala teknis seperti kegagalan sinkronisasi atau keterbatasan pada kapasitas penyimpanan modul tertentu.

3.1.3. Kebutuhan Teknis

Setelah menganalisis kebutuhan pengguna, tim peneliti kemudian beralih ke analisis kebutuhan teknis. Layanan penyimpanan object storage yang diintegrasikan dengan SIMADU dipilih sebagai solusi yang ideal, karena kemampuannya dalam memproses dan menyimpan data sebagai objek. Beberapa kebutuhan teknis yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- **Integrasi Seamless dengan SIMADU**
Sistem object storage harus dapat diintegrasikan dengan SIMADU secara mulus tanpa mengganggu alur kerja bisnis yang ada. Hal ini mencakup kemampuan untuk menerima dokumen yang diunggah dari berbagai modul SIMADU dan menyediakan mekanisme akses yang cepat dan efisien ke dokumen tersebut.
- **Metadata dan Identifikasi Unik**
Setiap dokumen yang disimpan harus disertai dengan metadata yang menyimpan informasi penting seperti nama dokumen, jenis dokumen, ukuran, hak akses, dan informasi lain yang relevan. Selain itu, setiap dokumen harus memiliki kode identifikasi unik (ID objek), yang memungkinkan dokumen diakses tanpa bergantung pada hirarki folder atau struktur file tradisional.
- **Keamanan Data**
Sistem ini harus mendukung enkripsi data, baik saat disimpan maupun saat ditransmisikan, untuk melindungi dokumen-dokumen penting dari akses yang tidak sah. Selain itu, sistem harus dilengkapi dengan fitur pengelolaan hak akses yang granular, memungkinkan pengaturan izin akses pada level yang sangat spesifik.
- **Penyimpanan Terdistribusi**
Layanan object storage harus dapat diimplementasikan di lingkungan yang mendukung skalabilitas, di mana penyimpanan data dapat dengan mudah ditingkatkan sesuai kebutuhan tanpa memengaruhi kinerja keseluruhan sistem.

3.2. Tahap Desain

Tahap desain merupakan fase penting dalam pengembangan layanan object storage yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Manajemen Terpadu (SIMADU). Pada tahap ini, tim pengembang berfokus pada perancangan arsitektur sistem, antarmuka pengguna, dan mekanisme pengelolaan dokumen yang terintegrasi.

3.2.1. Desain Alur Kerja Sistem

Desain alur kerja sistem bertujuan untuk menggambarkan bagaimana setiap proses dalam layanan object storage bekerja dari sudut pandang pengguna maupun sistem. Alur ini menunjukkan proses mulai dari pengguna mengunggah dokumen hingga dokumen terunggah.

Pada dasarnya, sistem dirancang agar pengguna dapat dengan mudah mengunggah, mengakses, dan mengelola dokumen mereka tanpa perlu mengunggah dokumen yang sama berulang kali ke berbagai modul. Setiap dokumen yang diunggah akan diperlakukan sebagai obyek dengan meta data yang relevan. Proses ini memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien, terpusat, dan menghindari duplikasi dokumen di seluruh sistem.

Dalam proses penyimpanan data, terdapat beberapa tahapan yang akan dilalui oleh sistem. Tahap awal yaitu proses pendaftaran dokumen yang akan di unggah ke dalam sistem. Sistem akan mencatat meta data dari dokumen tersebut ke dalam basis data untuk disimpan secara sementara dalam proses verifikasi dan nantinya akan disimpan secara permanen jika prosesnya telah selesai.

Meta data nantinya akan digunakan sebagai informasi dari dokumen tersebut dan mencakup nama dokumen, jenis dokumen, ekstensi, tanggal unggah, besaran dokumen, hak akses dokumen, pemilik dokumen, dan kemudian pemberian tag atau penanda khusus yang akan digunakan sebagai penanda dalam memanggil kembali dokumen tersebut jika digunakan. Tag ini bersifat unik setiap dokumen sehingga dapat menghindari kemungkinan duplikasi dokumen.

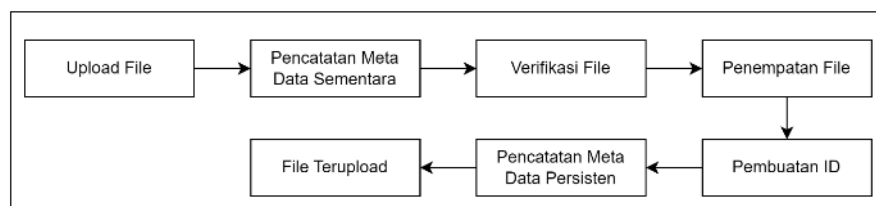
Proses selanjutnya adalah proses pengecekan untuk verifikasi dokumen. Pengecekan ini dilakukan dengan menggunakan meta data yang telah didapatkan kemudian disandingkan juga dengan jenis dokumen, pemilik dokumen, hak akses terhadap dokumen dan pengecekan duplikasi dokumen.

Setelah melalui tahapan verifikasi dokumen berhasil dan pencatatan meta-data selesai, maka kemudian dokumen akan diletakkan ke dalam sebuah folder khusus yang ditandai dengan timestamps dan kemudian mengubah nama dokumen menjadi format khusus guna menghindari penyimpanan data yang namanya sama.

Tahapan berikutnya adalah pembuatan ID unik dan pencatatan data yang telah didapatkan dari meta data ke basis data. Pencatatan kali ini bersifat permanen karena merupakan tahap akhir. Setelah proses pencatatan selesai, maka sistem akan mengembalikan detail dokumen ke pengguna. Detail ini bisa berupa tautan dokumen ataupun ID dokumen.

Ketika akan digunakan, maka pengguna bisa menggunakan ID atau tautan dokumen untuk mengakses dokumen dengan mode attachment sehingga pengguna bisa langsung mendapatkan dokumen yang dibutuhkan. Kemudian sistem juga memfasilitasi perubahan dokumen dan pencatatan riwayat data. Sehingga ketika ada perubahan data, maka pengguna dapat menggunakan tautan yang sama namun tetap mendapatkan dokumen yang terbaru. Dengan demikian, implementasi object storage dalam SIMADU tidak hanya memudahkan pengguna dalam pengelolaan dokumen, tetapi juga memastikan keamanan dan integritas data yang optimal.

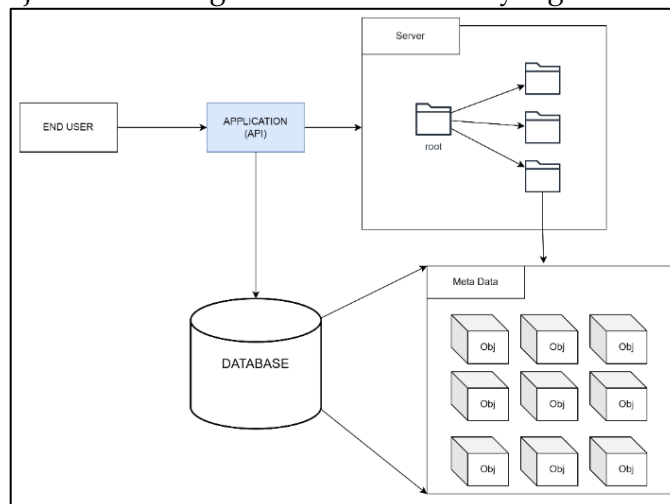
Gambar 2 menunjukkan blok diagram proses unggah data ke dalam sistem.



Gambar 2. Diagram Blok Proses Unggah Data

3.2.2. Desain Alur Kerja Sistem

Desain arsitektur sistem bertujuan untuk menggambarkan susunan komponen teknis yang membentuk layanan object storage dan bagaimana komponen-komponen tersebut berinteraksi satu sama lain. Sistem ini dirancang menggunakan pendekatan terdistribusi, di mana data disimpan dalam bentuk objek dengan meta data terkait. Setiap komponen arsitektur dirancang untuk mendukung komunikasi melalui API, baik untuk akses internal SIMADU maupun pengguna eksternal. Gambar 3 menunjukkan rancangan Arsitektur Sistem yang dibuat.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

3.2.3. Desain Akses Data

Akses terhadap data dalam layanan dirancang dengan mempertimbangkan fleksibilitas dan efisiensi, sesuai dengan kebutuhan pengguna. Akses ini dibagi menjadi dua mode utama, yaitu mode preview dan mode unduh. Masing-masing mode memiliki mekanisme tersendiri yang disesuaikan dengan tujuan pengguna, apakah untuk sekadar melihat isi dokumen atau mengunduh dokumen secara lengkap.

1. Mode Preview

Mode preview dirancang agar pengguna dapat melihat konten dokumen secara cepat tanpa perlu mengunduh seluruh dokumen ke perangkat mereka. Hal ini sangat bermanfaat, terutama untuk dokumen berukuran besar atau dokumen yang hanya perlu dilihat tanpa diunduh.

- **URL Preview Khusus**

Setiap file yang diunggah ke sistem akan memiliki URL khusus untuk preview.

- **Kontrol Akses**

Akses preview diatur berdasarkan hak akses pengguna. Hanya pengguna yang memiliki izin untuk melihat file tertentu yang bisa mendapatkan URL preview. Jika pengguna tidak berwenang, sistem akan menolak permintaan preview dan memberikan pesan kesalahan yang sesuai.

2. Mode Unduh

Mode unduh dirancang untuk pengguna yang membutuhkan salinan dokumen lengkap di perangkat mereka.

- **URL Download**

Sama seperti preview, setiap dokumen juga dilengkapi dengan URL unduh yang unik. URL ini bersifat lebih permanen dibandingkan dengan URL preview, namun tetap bisa memiliki pengaturan batas waktu tertentu, tergantung kebijakan keamanan yang diterapkan oleh sistem.

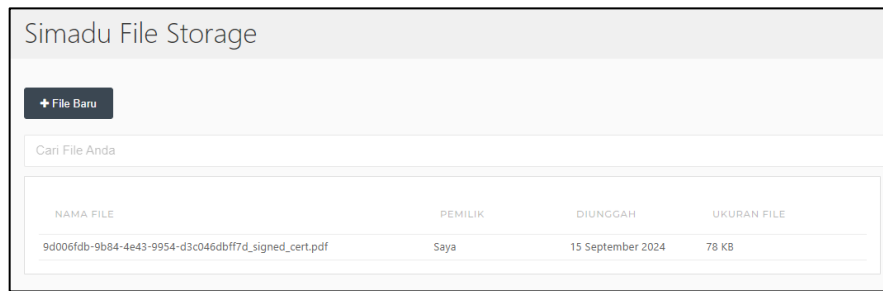
- **Kontrol Akses**

Saat pengguna melakukan permintaan unduh, sistem akan memastikan bahwa pengguna memiliki akses untuk mengunduh dokumen tersebut. Ketika pengguna valid maka pengguna dapat menyimpan file tersebut untuk digunakan secara offline.

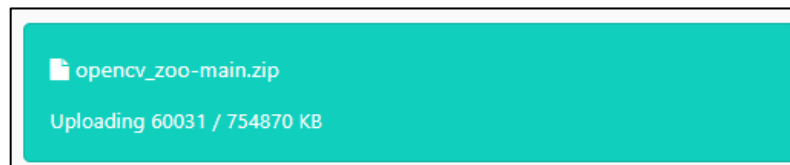
3.3. Tahap Development

Tahap pengembangan (development) merupakan inti dari keseluruhan siklus proyek. Pada fase ini, semua rencana yang telah dibuat pada tahap desain akan direalisasikan menjadi sebuah sistem yang fungsional. Tahap development melibatkan tim pengembang dalam menulis kode, melakukan integrasi dengan sistem SIMADU, serta menguji fitur-fitur utama yang telah dirancang, seperti layanan penyimpanan objek, antarmuka pengguna, dan mekanisme pengelolaan dokumen.

Hasil akhir dari kegiatan ini adalah terbentuknya sebuah layanan object storage yang dibungkus ke dalam sebuah module bernama Simadu File Storage. Modul ini melayani kebutuhan pengguna untuk mengunggah dokumen mereka, sehingga bisa digunakan pada modul lain. Gambar 4 menunjukkan halaman daftar dokumen yang dimiliki oleh pengguna. Pada halaman ini terdapat fitur untuk mengunggah dokumen baru. Proses pengunggahan dimulai dengan menekan tombol tambah dokumen baru. Lama proses pengunggahan tergantung pada besaran dokumen dan dapat dipantau melalui card seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

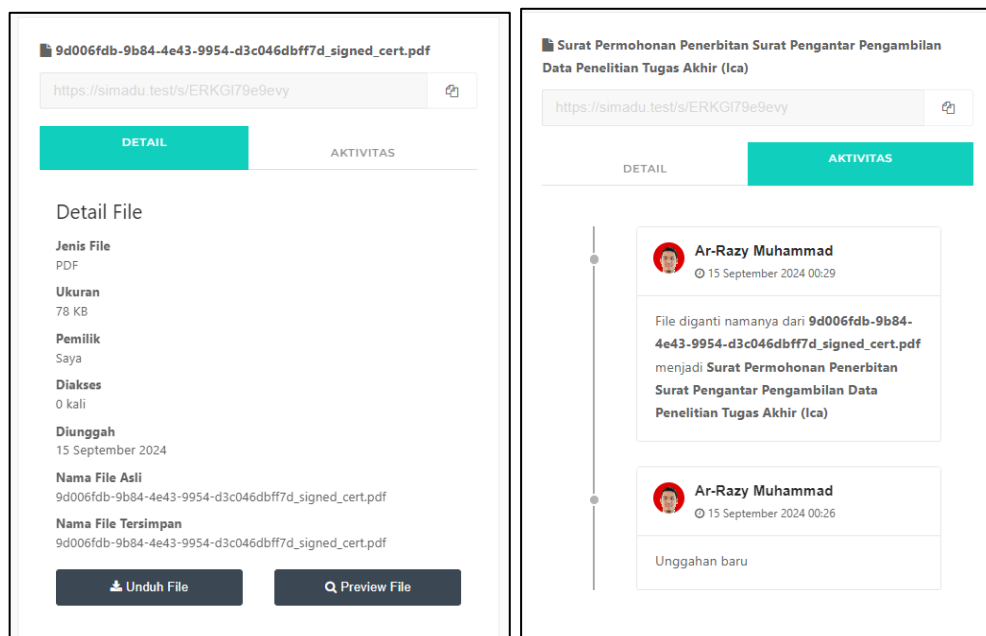


Gambar 4. Tampilan halaman dokumen yang dimiliki pengguna



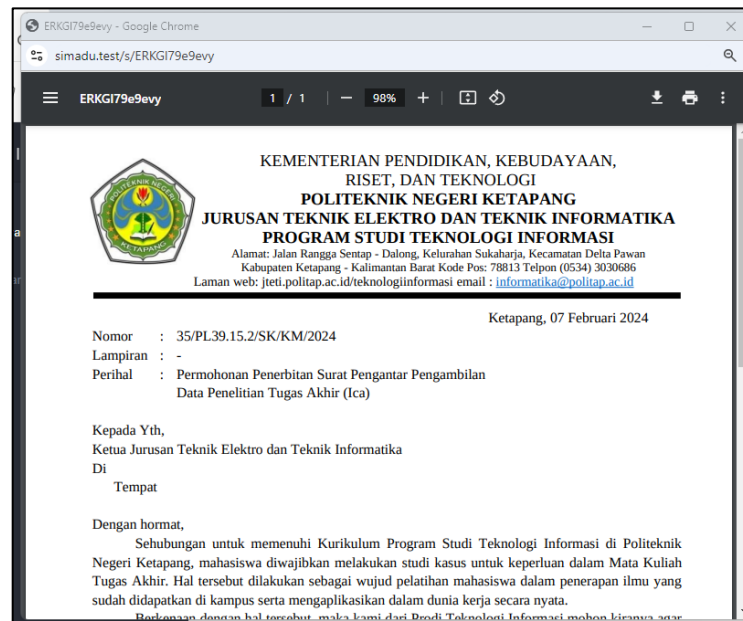
Gambar 5. Tampilan card proses unggah

Gambar 6a dan 6b merupakan detail dari dokumen yang berhasil di unggah. Gambar 6a menyertakan informasi terkait dokumen seperti alamat dokumen, jenis dokumen, ukuran, pemilik, jumlah diakses, waktu diunggah, serta nama dokumen asli dan nama dokumen tersimpan. Sementara pada Gambar 7 menunjukkan catatan aktivitas dari dokumen tersebut.



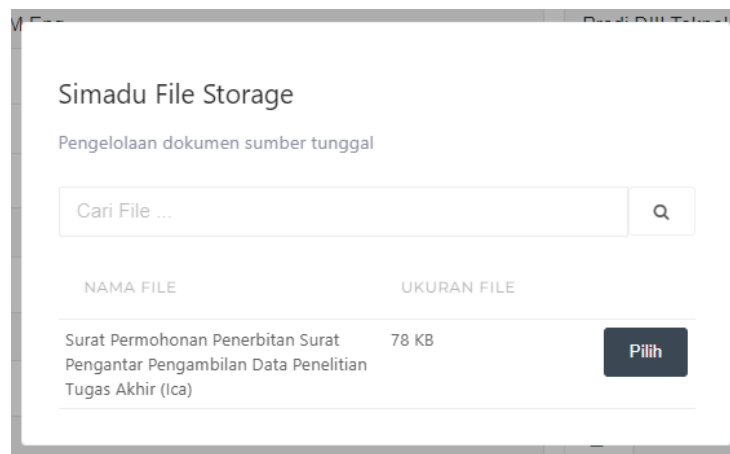
Gambar 6. (a) Detail dokumen terpilih (b) Catatan aktivitas dokumen

Selain informasi terkait dokumen, juga terdapat 2 buah tombol untuk melakukan unduh dokumen dan preview dokumen. Ketika tombol preview dokumen, maka window baru akan terbuka dan mengakses alamat preview dokumen seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Window preview dokumen

Mekanisme integrasi modul dengan sistem yang sudah berjalan dilakukan secara seamless sehingga ketika pengguna membutuhkan dokumen yang telah diunggah, pengguna cukup menggunakan modal pemilihan dokumen yang sudah tersedia di setiap modul lain di Simadu. Tampilan pemilihan dokumen melalui modal pemilihan dokumen dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 9. Modal pemilihan dokumen di modul lain

3.4. Tahap Pengujian

Pengujian pada penelitian ini menggunakan Blackbox Test. Blackbox Test merupakan pengujian sistem yang dilakukan dengan mengamati kesinambungan antara masukan dan keluaran. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan.

Tabel 1. Perbandingan Algoritma A dan Algoritma B

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Unggah dokumen dengan format yang valid (PDF, JPG)	Pesan Sukses : Dokumen Berhasil Diunggah	Berhasil

2	Unggah dokumen dengan format yang tidak valid (exe, php)	Pesan Error : Format Dokumen Tidak Didukung	Berhasil
3	Unggah dokumen dengan ukuran melebihi batas yang ditentukan	Pesan Error : Ukuran Dokumen Melebihi Batas Maksimal	Berhasil
4	Unggah dokumen yang sudah ada	Pesan Konfirmasi: Dokumen yang sama telah terunggah, silahkan lihat disini atau tekan tombol ini untuk melakukan update versi	Berhasil
5	Menggunakan fitur pilih dokumen di modul lain	Menampilkan modal pilih dokumen beserta dokumen yang dimiliki pengguna	Berhasil
6	Mengakses dokumen menggunakan mode preview dengan hak akses yang sesuai	Menampilkan window preview dan menampilkan dokumen dalam mode preview	Berhasil
7	Mengakses dokumen menggunakan mode preview dengan hak akses yang tidak sesuai	Menampilkan window preview dan menampilkan pesan error dokumen tidak bisa ditampilkan	Berhasil
8	Mengunduh dokumen dengan hak akses yang sesuai	Mengunduh dokumen	Berhasil
9	Mengunduh dokumen dengan hak akses yang tidak sesuai	Pesan Error : Dokumen tidak bisa diunduh	Berhasil

4. KESIMPULAN

Penelitian ini mengembangkan layanan penyimpanan berbasis obyek yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Manajemen Terpadu (SIMADU) di Politeknik Negeri Ketapang guna mengatasi redundansi dan ketidakefisienan dalam manajemen dokumen. Melalui sistem ini, dokumen yang diunggah oleh pengguna dapat disimpan secara terpusat dan diakses dari berbagai modul tanpa unggahan ulang, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional, menurunkan biaya penyimpanan, dan memperkuat kontrol hak akses serta keamanan data. Implementasi object storage yang terintegrasi ini terbukti menjadi solusi yang efektif, membawa peningkatan yang signifikan dalam efisiensi pengelolaan dokumen dan integritas data di lingkungan Politeknik Negeri Ketapang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Prajapati and P. Shah, "A Review on Secure Data Deduplication: Cloud Storage Security Issue," *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, vol. 34, no. 7, pp. 3996–4007, Jul. 2022, doi: 10.1016/j.jksuci.2020.10.021.
- [2] M. Bazli Ab Karim, L. J. Yuan, W. Ming-Tat, and H. Ong, "Improving Performance of Database Appliances on Distributed Object Storage," in *2015 International Conference on Cloud Computing Research and Innovation (ICCCRI)*, Singapore: IEEE, Oct. 2015, pp. 45–52. doi: 10.1109/ICCCRI.2015.21.
- [3] M. Mulyana and I. Afrianto, *Tinjauan Literatur : Analisis Keamanan Sistem Pada Komputasi Awan*. 2023. doi: 10.13140/RG.2.2.29925.27361.
- [4] S. Sunarni *et al.*, "Pengarsipan Digital Sebagai Wujud Optimalisasi Manajemen Audit Persuratan di Sekolah," *Jurnal Manajemen Pendidikan: Jurnal Ilmiah Administrasi, Manajemen dan Kepemimpinan Pendidikan*, vol. 2, pp. 159–167, Oct. 2020, doi: 10.21831/jump.v2i2.34471.
- [5] P. Wang, C. Zhao, W. Liu, Z. Chen, and Z. Zhang, "Optimizing Data Placement for Cost Effective and High Available Multi-Cloud Storage," *cai*, vol. 39, no. 1–2, pp. 51–82, 2020, doi: 10.31577/cai_2020_1-2_51.
- [6] C. IDCloudHost, "Mengenal Object Storage vs Cloud Storage," IDCloudHost. Accessed: May 18, 2024. [Online]. Available: <https://idcloudhost.com/blog/mengenal-object-storage-vs-cloud-storage/>
- [7] T. S. Rochmah, C. Hendriyani, and S. Ramadhanty, "Penanganan Surat Masuk Dengan Aplikasi Dropbox Untuk Efektivitas Komunikasi Internal di Era Digital," *JSAB*, vol. 4, no. 1, p. 21, Feb. 2020, doi: 10.31104/jsab.v4i1.174.
- [8] I. G. Seinsiani, S. Widagdo, and A. P. Pratama, "Optimalisasi Directory System sebagai Upaya Peningkatan Manajemen Data Kerja Sama Fakultas Bahasa dan Seni, Universitas Negeri Semarang," *Edukomputika*, vol. 7, no. 2, pp. 70–74, Dec. 2020, doi: 10.15294/edukomputika.v7i2.42406.
- [9] O. S. Ningrum and D. Puspasari, "PENGUNAAN APLIKASI GOOGLE DRIVE SEBAGAI PENUNJANG PAPERLESS OFFICE," *JPAP*, no. 3, Accessed: May 18, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id>
- [10] I. Yenianti, "Google Drive sebagai Alternatif Penyimpanan Arsip Digital Dokumen Akreditasi Perpustakaan (Best Practice Pada Perpustakaan IAIN Salatiga)," *PB*, vol. 5, no. 2, pp. 207–224, Dec. 2021, doi: 10.18326/pustabilia.v5i2.207-224.
- [11] A. Basry, "PENYIMPANAN DATA BERBASIS CLOUD SEBAGAI MITIGASI BENCANA KERUSAKAN DATA," *Simet*, vol. 6, no. 2, p. 249, Nov. 2015, doi: 10.24176/simet.v6i2.460.
- [12] S. Utami, *Tata Kelola Penyimpanan Arsip Fisik dan Digital dalam Lembaga Pendidikan*. Yogyakarta, Indonesia: Andi, 2020.
- [13] D. Maximini, *The scrum culture: introducing agile methods in organizations*, Second edition. in *Management for professionals*. Cham: Springer, 2018.
- [14] P. Adi, "Scrum Method Implementation in a Software Development Project Management," *ijacsa*, vol. 6, no. 9, 2015, doi: 10.14569/IJACSA.2015.060927.
- [15] B. Maqbool, F. U. Rehman, M. Abbas, and S. Rehman, "Implementation of Scrum in Pakistan's IT Industry," in *Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Management Engineering, Software Engineering and Service Sciences*, Wuhan China: ACM, Jan. 2018, pp. 139–146. doi: 10.1145/3180374.3181336.