



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dalam era transformasi digital global saat ini, isu keamanan dan kedaulatan data (*data sovereignty*) telah menjadi prioritas utama bagi institusi di berbagai sektor. Perkembangan teknologi penyimpanan berbasis komputasi awan (*Cloud Computing*), khususnya *Private cloud*, semakin diminati karena menawarkan kontrol penuh terhadap data dibandingkan layanan publik, sebagaimana dibuktikan dalam penerapan infrastruktur *Infrastructure as a Service* (IaaS) di lingkungan pendidikan yang mampu memberikan efisiensi penyimpanan terpusat yang aman [1]. Di sisi lain, teknologi autentikasi biometrik wajah (*Face Recognition*) telah berkembang menjadi standar keamanan modern untuk memverifikasi identitas pengguna secara akurat dan meminimalisir risiko pemalsuan akses, di mana kecerdasan buatan (*AI*) mampu mengenali pola wajah secara *real-time* untuk validasi login sistem akademik [2]. Integrasi kedua teknologi ini menjadi solusi strategis dalam membangun sistem pengarsipan digital yang tidak hanya efisien, tetapi juga memiliki tingkat keamanan yang tinggi.

Menarik konteks ke tingkat nasional, institusi pendidikan vokasi (SMK) di Indonesia menghadapi tuntutan regulasi yang ketat terkait pengelolaan data alumni. Ketersediaan data yang valid menjadi kunci utama dalam pelaksanaan penelusuran tamatan (*tracer study*) yang merupakan komponen vital dalam akreditasi sekolah dan pengukuran keterserapan lulusan di dunia kerja.[3]



Secara umum pengelolaan arsip di banyak SMK di Indonesia masih mengandalkan metode konvensional. Metode berbasis fisik ini terbukti memiliki banyak kelemahan, mulai dari inefisiensi ruang penyimpanan, lambatnya proses temu kembali informasi (*retrieval*), hingga risiko kehilangan dokumen akibat manajemen pengarsipan yang belum terintegrasi.[4] Peralihan ke arsip digital menjanjikan peningkatan signifikan dalam efisiensi operasional dan kecepatan akses.

Permasalahan ini menjadi lebih spesifik dan krusial ketika ditinjau dalam lingkup regional Provinsi Riau. Sebagai wilayah dengan iklim tropis dan kelembapan udara yang tinggi, tantangan preservasi dokumen fisik di Riau menjadi lebih berat. Studi terbaru pada Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Riau menunjukkan bahwa arsip media kertas di wilayah ini sangat rentan mengalami degradasi kualitas akibat faktor oksidasi, jamur, hingga serangan hama rayap, sehingga memerlukan perlakuan preservasi kuratif seperti fumigasi rutin yang memakan biaya tinggi [5]. Selain itu, faktor geografis Kabupaten Indragiri Hilir yang didominasi oleh perairan dan pulau-pulau seringkali menyulitkan alumni yang telah merantau untuk mengurus legalisir atau pengambilan salinan dokumen secara fisik ke sekolah asal. Hambatan aksesibilitas akibat kondisi geografis ini terbukti menurunkan efektivitas pelayanan publik konvensional bagi masyarakat di wilayah pesisir Riau [6].

Kondisi urgensi tersebut terefleksi secara nyata pada studi kasus di SMKN 1 Tembilahan. Sebagai salah satu SMK unggulan di daerah ini, volume data ijazah dan dokumen alumni terus bertambah setiap tahunnya, menjadikan metode konvensional tidak lagi relevan. Sebagai upaya awal adaptasi, digitalisasi arsip di

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



sekolah ini sempat dilakukan menggunakan solusi *Public cloud* seperti *Google Drive*. Namun, solusi ini menghadirkan celah masalah baru terkait kedaulatan data. Menyimpan data sensitif (seperti ijazah dan data pribadi alumni) di server pihak ketiga menimbulkan kekhawatiran serius terkait privasi, risiko kebocoran data, dan ketidakpatuhan terhadap prinsip kedaulatan data institusi.[7] Sekolah tidak memiliki kontrol penuh atas di mana data tersebut disimpan dan siapa yang menjamin keamanannya.

Menjawab kompleksitas permasalahan dari tingkat keamanan global hingga kendala spesifik di sekolah, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem informasi berbasis *Private cloud*. Solusi ini menawarkan keunggulan signifikan berupa kedaulatan data penuh (data tersimpan di server lokal sekolah), kontrol keamanan yang terpusat, dan independensi dari penyedia layanan pihak ketiga.[8]

Sebagai langkah preventif strategis dalam meminimalisir risiko akses ilegal dalam memitigasi risiko akses ilegal terhadap dokumen vital tersebut, sistem ini akan dilengkapi dengan fitur Autentikasi Biometrik Wajah. Fitur ini berfungsi sebagai lapisan keamanan ganda (*multi-factor authentication*) yang memastikan bahwa yang dapat mengunduh ijazah hanyalah pemilik sah dokumen tersebut[9]. Nilai tambah utamanya adalah pemberian hak akses yang aman bagi alumni untuk mengunduh salinan ijazah sah mereka secara mandiri. Ini merupakan terobosan yang meningkatkan kualitas layanan dan meringankan beban administrasi sekolah.

Berdasarkan seluruh uraian permasalahan tersebut, maka pengembangan Sistem Arsip Ijazah Digital berbasis *Private cloud* dengan autentikasi biometrik wajah menjadi sebuah langkah strategis yang krusial untuk menjamin keamanan, kedaulatan, dan aksesibilitas arsip digital di SMKN 1 Tembilahan.

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.



1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi berbasis *Private cloud* untuk pengelolaan arsip ijazah digital di SMKN 1 Tembilahan?
2. Bagaimana mengimplementasikan fitur autentikasi biometrik wajah untuk memberikan hak akses yang aman dan personal?
3. Seberapa efektif sistem yang dikembangkan dalam meningkatkan efisiensi pencarian kembali arsip dan keamanan data dibandingkan metode sebelumnya?

1.3 Batasan Penelitian

Untuk menjaga agar penelitian ini tetap fokus dan terarah, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Studi kasus penelitian hanya dilakukan di lingkungan SMKN 1 Tembilahan.
2. Sistem yang dikembangkan berfokus pada pengarsipan dan pencarian kembali ijazah digital, serta pengelolaan data alumni terkait.
3. Fitur autentikasi biometrik dikhususkan pada pengenalan biometrik wajah sebagai media verifikasi akses sistem.
4. Dataset awal yang digunakan untuk melatih dan menguji model pengenalan wajah terbatas pada pas foto 100 alumni angkatan 2025.
5. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *Waterfall*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.

2. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.

3. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.

Universitas Islam Indragiri

1. Menganalisis kebutuhan sistem pengarsipan digital yang aman serta menguji tingkat akurasi fitur autentikasi biometrik wajah menggunakan metode *Confusion Matrix* untuk memastikan validitas pengguna yang sah.
2. Merancang arsitektur Sistem Arsip Ijazah Digital yang mengintegrasikan infrastruktur *Private cloud* sebagai media penyimpanan terenkripsi.
3. Merancang sistem keamanan autentikasi biometrik wajah yang terintegrasi dengan *library Computer Vision berbasis Web (Client-side)* untuk memverifikasi identitas pemilik ijazah secara *real-time*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan bagi berbagai pihak. Bagi SMKN 1 Tembilahan, sistem ini memberikan solusi penyimpanan arsip ijazah yang berdaulat (*sovereign*) dan aman melalui infrastruktur *Private cloud*, serta meningkatkan efisiensi pelayanan legalisir. Bagi para alumni, sistem menjamin keamanan privasi data dan memberikan kemudahan dalam memvalidasi kepemilikan ijazah melalui mekanisme autentikasi biometrik wajah yang modern. Sedangkan bagi akademisi, penelitian ini berkontribusi sebagai referensi terapan mengenai implementasi teknologi *Private cloud* yang diintegrasikan dengan keamanan biometrik wajah menggunakan pustaka *Open Source* dalam lingkup institusi pendidikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang jelas dan terstruktur mengenai keseluruhan isi penelitian ini, maka sistematika penulisan disusun sebagai berikut:



BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi pendahuluan yang mencakup latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan ini

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan teori-teori pendukung dan tinjauan pustaka yang relevan dengan penelitian, meliputi konsep sistem informasi, *Private cloud*, autentikasi biometrik wajah, dan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci, mencakup metode pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan tahapan implementasi metode *Waterfall*.

1. Dilarang memperbanyak atau mendistribusikan dokumen ini untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari penulis atau pihak berwenang.
2. Penggunaan untuk kepentingan akademik, penelitian, dan pendidikan diperbolehkan dengan mencantumkan sumber.
3. Penggunaan tanpa izin untuk kepentingan komersial atau pelanggaran hak cipta dapat dikenakan sanksi sesuai dengan UU Hak Cipta di Indonesia.
4. Plagiarisme juga dilarang dan dapat dikenakan sanksi.
5. Universitas hanya berhak menyimpan dan mendistribusikan dokumen ini di repositori akademik, tanpa mengalihkan hak cipta penulis, sesuai dengan peraturan yang berlaku di Indonesia.