

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Adopsi *Portable Document Format* (PDF) telah menyederhanakan manajemen arsip dan meningkatkan aksesibilitas di era digital ini [1]. Namun, tren ini juga menimbulkan kekhawatiran mengenai validitas dan integritas dari sebuah dokumen, terutama dalam konteks akademik [1]. Institusi pendidikan, termasuk Universitas Multimedia Nusantara (UMN), telah beralih ke *workflow* digital untuk pengumpulan dokumen seperti skripsi. Meskipun proses ini lebih efisien dan lebih aman, metode pengumpulan yang ada masih memiliki celah keamanan, terlebih jika tanda tangan masih dilakukan manual.

Berdasarkan wawancara dengan Manager BIA UMN, proses tanda tangan pada lembar pengesahan saat ini hanya bergantung pada tanda tangan manual meskipun sudah di digitalisasi lewat *platform* Akademik [2]. Pada praktiknya, sebelum mahasiswa maju untuk sidang/setelah sidang, mereka wajib menyerahkan laporan dalam bentuk *soft copy* yang sudah di tanda tangani oleh dosen dan kepala program studi secara manual (tanda tangan basah) [2].

Metode seperti ini rentan terhadap pemalsuan tanda tangan persetujuan, sebuah risiko yang relevan di lingkungan akademik UMN. Kasus pemalsuan tanda tangan pernah terjadi di UMN dengan alasan kendala komunikasi menjelang tenggat waktu, yang menunjukkan bahwa celah ini dapat dieksploitasi [2]. Beberapa kasus serupa yang terdokumentasi yang juga terjadi di instusi pendidikan lainnya, contohnya kasus mahasiswa UIN Walisongo Semarang yang memalsukan enam tanda tangan dosen (pembimbing, penguji, ketua dan sekretaris sidang) demi mendaftar wisuda yang menunjukkan adanya ancaman dan kebutuhan sistem penanda tangan digital yang aman untuk kebutuhan tanda tangan dokumen akademik terutama dokumen skripsi [3]. Setiap dokumen skripsi yang disetujui secara tidak sah tidak hanya memberikan kualifikasi kepada mahasiswa yang tidak berhak, tetapi juga secara langsung mendevaluasi kerja keras dan pencapaian seluruh mahasiswa yang telah menempuh proses akademik secara jujur.

Menjawab masalah ini, UMN dapat menggunakan metode keamanan dokumen yang umum digunakan yaitu PAdES (PDF Advanced Electronic Signatures) [4]. Namun, untuk konteks *workflow* persetujuan skripsi di UMN yang

bersifat sekuensial dan membutuhkan integrasi sistem, tantangannya bukan hanya sekadar validasi tanda tangan, melainkan kebutuhan akan metadata yang kaya dan terstruktur. Hal ini dapat menimbulkan tantangan pada saat implementasinya di *platform* Akademik UMN. Lebih penting lagi, untuk konteks *platform* Akademik, diperlukan sebuah sistem tanda tangan digital yang tidak hanya aman secara teknis, tetapi juga mudah untuk diimplementasikan pada sistem yang sudah ada pada (*platform* Akademik) UMN.

Sebagai alternatif yang menjawab tantangan tersebut, Badan Standarisasi Nasional (BSN) menggunakan standarisasi dokumen berformat XML yaitu XML *digital signature* (XML-DSig) demi menjamin interoperabilitas lintas sistem dan lintas negara, serta memungkinkan pembacaan data oleh sistem [5]. Standar XML menawarkan pendekatan yang lebih baik dibanding PAdES untuk kasus sistem tanda tangan Akademik UMN. Khusus pada penelitian ini, digunakan standar XAdES, varian dari XML-DSig yang bersandar *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI) yang memungkinkan data tanda tangan menjadi independen dari format dokumen (bisa mendukung format lain selain PDF), menghilangkan kebutuhan peletakan *placeholder* pada dokumen awal (seperti pada Adobe signer), dan yang terpenting, memungkinkan sistem untuk menyematkan informasi *human readable-machine readable* metadata (seperti data penanda tangan, waktu, dan peran) langsung di dalam dokumen untuk keperluan proses verifikasi [4] pada sistem Akademik. Kemampuan ini penting untuk membangun sistem yang fungsional dan mudah diimplementasikan kedalam *platform* Akademik.

Dengan mempertimbangkan keunggulan tersebut, penelitian ini menjawab permasalahan dengan melakukan perancangan dan pembangunan sebuah sistem yang mampu menerapkan tanda tangan digital berbasis XAdES pada dokumen skripsi di UMN. Proses pengembangan akan menggunakan metodologi *prototyping* untuk memastikan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selanjutnya, untuk mengukur keberhasilan dan penerimaan sistem oleh pengguna, akan dilakukan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan pengguna akhir (mahasiswa, dosen, Kepala Program Studi (Kaprod) dan BIA) dari UMN. Kedua, untuk menganalisis keamanan sistem secara kuantitatif, akan dilakukan pemodelan ancaman berbasis *Common Vulnerability Scoring System* (CVSS) dengan menggunakan referensi Open Web Application Security Project (OWASP) *Top 10*. Penggunaan CVSS memungkinkan penilaian risiko yang objektif dan terstandarisasi terhadap potensi kerentanan sistem yang telah dibuat,

memastikan sistem yang diusulkan tidak hanya fungsional tetapi juga terbukti aman dalam memitigasi risiko pemalsuan tanda tangan pada dokumen [6]. Sementara pemilihan OWASP *Top 10* didasari oleh penelitian serupa pada ruang lingkup sistem pendukung akademik menggunakan CVSS [7].

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah sistem yang mampu menerapkan standar tanda tangan digital pada dokumen PDF untuk persetujuan dokumen skripsi di UMN?
2. Bagaimana hasil dari evaluasi fungsionalitas terhadap sistem yang dibangun menggunakan metode UAT dan evaluasi keamanan menggunakan CVSS?

## **1.3 Batasan Permasalahan**

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi untuk menjaga fokus dan arah penelitian. Batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi tanda tangan digital pada dokumen skripsi berformat PDF.
2. Studi kasus yang digunakan dalam pengembangan dan pengujian sistem terbatas pada alur pengajuan dokumen skripsi di lingkungan akademik UMN.
3. Proses verifikasi keaslian dan integritas dokumen dilakukan melalui sistem antarmuka verifikasi yang dirancang dan dibangun khusus dalam penelitian ini.
4. Pengujian UAT dilakukan dengan jumlah partisipan yang terbatas (satu orang perwakilan untuk setiap peran pengguna). Oleh karena itu, hasil UAT bersifat kualitatif untuk validasi konsep dan tidak dapat dianggap representatif secara statistik untuk seluruh populasi pengguna.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sebuah sistem yang mampu menerapkan fungsionalitas tanda tangan digital pada dokumen PDF untuk alur kerja pengajuan dokumen skripsi.
2. Memberikan hasil evaluasi fungsionalitas terhadap sistem yang dibangun menggunakan metode *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengukur fungsionalitas dan tingkat penerimaan pengguna (mahasiswa, dosen, Kaprodi, BIA) dan CVSS untuk mengukur seberapa aman *prototype* yang telah dibuat.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Meningkatkan keamanan dan kepercayaan terhadap dokumen skripsi di Universitas Multimedia Nusantara, dengan mengurangi risiko pemalsuan tanda tangan tidak sah. Hal ini juga dapat menyederhanakan proses verifikasi dan menghemat waktu bagi dosen dan BIA.
2. Meningkatkan keamanan dan kepercayaan terhadap dokumen skripsi dengan menyediakan tandan tangan digital yang dapat diverifikasi, serta menyederhanakan alur verifikasi bagi BIA, dosen, dan mahasiswa.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan uraian struktur laporan penelitian ini. Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

- BAB 1 PENDAHULUAN  
Bab 1 menyajikan bagian pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan-batasan penelitian, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan, dan struktur penulisan laporan.

- **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab 2 berisi tinjauan pustaka yang menjelaskan teori-teori yang relevan dan digunakan untuk memecahkan permasalahan penelitian, termasuk aspek keamanan dokumen skripsi dalam format PDF.

- **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab 3 merupakan metodologi penelitian yang berisikan metode yang dipilih peneliti dalam merancang sistem yang akan dibangun, mulai dari studi literatur, perancangan arsitektur, implementasi, hingga tahap pengujian.

- **BAB 4 HASIL DAN DISKUSI**

Bab 4 memaparkan hasil implementasi dan pengujian dari sistem yang dibangun. Bab ini juga mencakup analisis kinerja, analisis keamanan, serta penjelasan mengenai keterkaitan antara hasil yang diperoleh dengan tujuan penelitian.

- **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab 5 menyajikan simpulan akhir dari penelitian serta rekomendasi yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dan penelitian di masa mendatang.

