

Rancang Bangun Sistem Validasi Surat Akademik Menggunakan QR Code dan Algoritma AES pada Siakadbeta Universitas Halu Oleo

La Surimi¹, Adha Mashur Sajiah^{2*}, Natalis Ransi³, Jumadil Nangi⁴, L.M. Bahtiar Aksara⁵, dan Rizal Adi Saputra⁶

^{1,3} Ilmu Komputer, Universitas Halu Oleo, ^{2,4,5,6} Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo

Corresponding Author: Adha Mashur Sajiah (adha.m.sajiah@uho.ac.id)

Abstract — Letters are an important part of administration at a university. Letters are a formal means of communication between internal institutions within a university. In the academic process at Halu Oleo University, letters are generally used for applications for academic dispensation, for example KRS dispensation requests, uploading repair grades and UKT payment dispensations. This letters is still carried out in a conventional way so it is still difficult to validate the integrity of the letter, even though the letter contains a stamp or signature of the head of the institution. Therefore, in this study a validation system for academic letters was developed using the QR Code and the AES Algorithm. The AES algorithm is used to ensure document data integrity. While the QR Code is used so that the validation process is easily carried out by the user. The results of testing with the black box showed that the results of the implementation of the system design can run effectively. Whereas in testing the performance of the data validation process it showed that when the number of attachments is 25, the results of the QR Code cannot be scanned. This is due to the density of the contents of the QR Code and the scanning tool used.

Keyword — AES Algorithm, Document Validation, QR Code, and Rational Unified Process, and Document Validation.

Abstrak — Persuratan merupakan bagian administrasi yang penting pada sebuah Universitas. Persuratan menjadi sarana komunikasi formil antara internal lembaga dalam suatu Universitas. Pada proses akademik Universitas Halu Oleo, persuratan pada umumnya digunakan pada permohonan dispensasi tahapan akademik, misalnya permohonan dispensasi KRS, pengunggahan nilai perbaikan dan dispensasi pembayaran UKT. Persuratan ini masih dilakukan dengan cara konvensional sehingga masih sulit dalam memvalidasi integritas surat, walaupun di dalam surat tersebut terdapat stempel maupun tanda tangan pimpinan lembaga. Oleh karena itu dalam penelitian ini dikembangkan sistem validasi surat akademik menggunakan QR Code dan Algoritma AES. Algoritma AES digunakan untuk memastikan integritas data dokumen. Sedangkan QR Code digunakan agar proses validasi mudah dilakukan oleh pengguna. Hasil pengujian dengan black box menunjukkan hasil implementasi dari rancangan sistem dapat berjalan secara efektif. Sedangkan pada pengujian kinerja proses validasi data menunjukkan pada jumlah lampiran sebanyak 25 buah, hasil QR Code tidak dapat dilakukan scan. Hal ini karena kepadatan isi QR Code dan alat scan yang digunakan.

Kata kunci — Algoritma AES, QR Code, Rational Unified Process, dan Validasi Dokumen

I. PENDAHULUAN

Persuratan merupakan bagian administrasi yang penting pada sebuah Universitas. Persuratan menjadi sarana komunikasi formil antara internal lembaga dalam suatu

universitas. Pada proses akademik Universitas Halu Oleo, persuratan pada umumnya digunakan pada permohonan dispensasi tahapan akademik, misalnya permohonan dispensasi KRS, pengunggahan nilai perbaikan, dispensasi pembayaran UKT, permohonan cuti dan proses-proses akademik yang lain. Proses persuratan ini masih dilakukan dengan cara konvensional. Terdapat banyak kekurangan jika persuratan dilakukan dengan cara konvensional [1]. Namun kekurangan yang paling mendasar adalah sulitnya memvalidasi keabsahan/integritas surat, walaupun di dalam surat tersebut terdapat stempel maupun tanda tangan pimpinan lembaga.

Pada ilmu komputer maupun teknik informatika, untuk memvalidasi keabsahan dokumen digital dapat dilakukan dengan teknik kriptografi. Teknik kriptografi yang paling umum adalah metode enkripsi dan hashing. Metode enkripsi dan hashing adalah proses mengkonversi (*plaintext*) teks asli menjadi teks lain (*ciphertext*) [2]. Proses konversi dilakukan dengan menggunakan *key* tertentu. *Key* bersifat rahasia, sehingga *key* inilah yang memberikan fungsi validasi pada dokumen hasil enkripsi maupun hashing. Kedua metode ini memiliki perbedaan dan penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan. Pada metode enkripsi, *ciphertext* bisa dikonversi kembali ke teks asli, namun pada metode hashing, *ciphertext* tidak dapat dikembalikan lagi ke teks asli [3].

Pada penelitian ini digunakan metode enkripsi, pemilihan metode ini dikarenakan dokumen yang akan divalidasi diharapkan dapat dikonversi ulang ke teks asli dari dokumen tersebut. Ada banyak algoritma enkripsi pada ilmu kriptografi, salah satu yang paling umum digunakan adalah algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES). Algoritma AES dipublikasikan oleh *National Institute of Standards and Technology* (NIST) pada tahun 2001 [2].

Dokumen yang divalidasi menggunakan *Scan Quick Response* (QR) Code. QR Code adalah perkembangan dari *barCode* atau kode batang yang hanya mampu menyimpan informasi secara horisontal sedangkan QR Code mampu menyimpan informasi lebih banyak, baik secara horisontal maupun vertikal [4]. Hal ini ditujukan untuk mengatasi proses validasi manual, yang dapat menyebabkan tidak efisiensinya waktu yang digunakan. Pada penelitian ini akan menggunakan QR Code standar yang memiliki struktur berbentuk segi empat dengan struktur blok-blok hitam dan putih membentuk hasil encoding data yang disimpan. QR

Code ini dapat menyimpan berbagai jenis data, baik data numerik, alfabetis, simbol, kanji, hiragana atau biner [5]. Informasi yang dapat disimpan dalam *QR Code* dapat berupa URL, nomor telepon, pesan SMS, V-Card, atau teks penting lainnya [5]. *QR Code Reader* akan memberikan data dokumen yang telah terenkripsi oleh algoritma AES ke sistem secara otomatis untuk divalidasi oleh sistem validator.

Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian mengenai rancang bangun sistem validasi surat akademik menggunakan *QR Code* dan algoritma AES pada Siakadbeta Universitas Halu Oleo.

II. METODE

Metode penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari proses pengumpulan data, kemudian dilanjutkan dengan pengembangan sistem menggunakan *Rational Unified Process (RUP)*.

A. Inception (Analisis Sistem)

Analisis sistem adalah suatu tahapan yang bertujuan untuk mengetahui kondisi sistem yang ada sekarang dan mencari informasi mengenai kebutuhan sistem yang akan dibuat serta mengamati siapa saja aktor (baik manusia, mesin atau sistem lain) yang terlibat dalam sistem [6]. Tabel 1 menunjukkan kebutuhan fungsional sistem dan Tabel 2, 3 dan 4 menunjukkan kebutuhan non fungsional sistem.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional Sistem

Aspek	Kebutuhan
Pengguna	Pengguna pada <i>sistem validasi persuratan</i> ini memiliki minimal lima kategori pengguna/ <i>user</i> , yaitu: <ol style="list-style-type: none"> Super Admin, Admin program studi,
Fasilitas/fitur	Fasilitas/fitur yang harus dimiliki oleh sistem ini adalah <ol style="list-style-type: none"> Prodi dapat membuat surat dan mengirim ke admin UPT.TIK Prodi dapat memonitoring proses surat Super Admin dapat memvalidasi keabsahan Surat

Tabel 2. Spesifikasi Minimum Perangkat Komputer

No	Nama Perangkat	Spesifikasi
1.	Processor	Intel Core i7
2.	Memori	RAM 16 GB DDR4 L Memory

Tabel 3. Spesifikasi Minimum QR Code Scanner

No	Nama Perangkat	Spesifikasi
1.	BarCode Scanner 2D QR CODE	<ul style="list-style-type: none"> 1GHz Processor 100.000 LUX

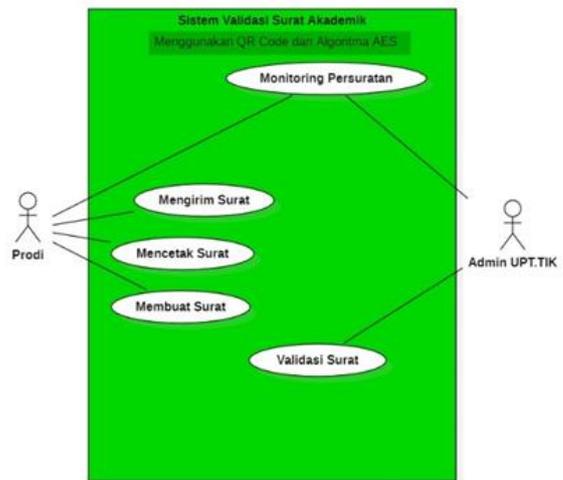
USB - Honeywell	Luminance <ul style="list-style-type: none"> 1200 x 800 px DPI Sensor Scan Angle <ul style="list-style-type: none"> Horizontal: 47°; Vertical: 30°
-----------------	---

Tabel 4. Spesifikasi Perangkat Lunak Komputer

No	Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
1.	Operating Sistem	Windows 10
2.	Xampp	Versi 3.2.4
3.	Browser	Google Chrome / Mozilla Firefox
4.	Text Editor	Visual Studio Code

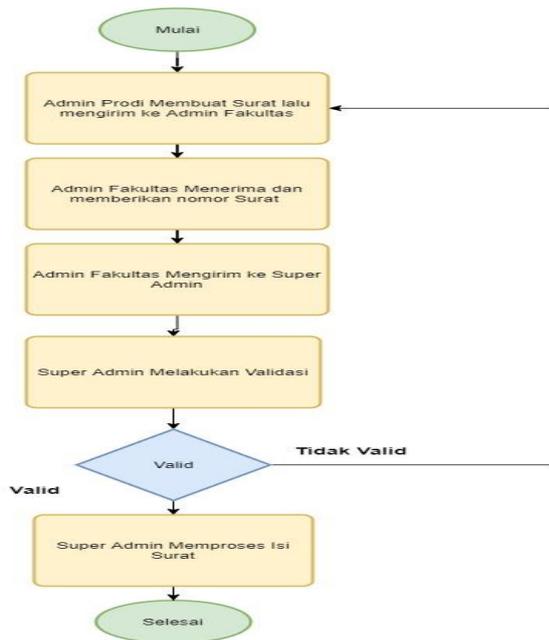
B. Elaborasi (Perancangan Sistem)

Perancangan sistem akan memanfaatkan *Unified Modelling Language (UML)*. *Use case diagram* sistem validasi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. User Case Diagram Sistem Validasi Surat Akademik

Alur kerja sistem validasi persuratan dapat dilihat pada Gambar 2. Proses pertama dilakukan pada *role* program studi, melalui siakadbeta, admin program studi membuat surat permohonan ke Rektor/WR 1, surat berisikan data yang dimohonkan, misalnya NIM dan Nama mahasiswa, lalu mengirimkan lewat sistem ke Admin UPT.TIK. Super admin UPT.TIK akan *scan QR Code* yang ada pada surat. Jika valid surat tersebut akan diproses jika tidak valid, informasi akan dikirimkan ke akun prodi bahwa surat yang dikirimkan tidak valid dan disertai alasan. Kemudian prodi mengulang pembuatan surat.

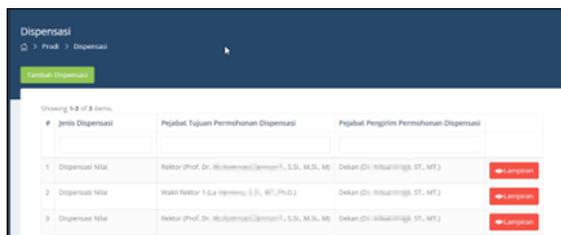


Gambar 2. Flow chart sistem validasi surat

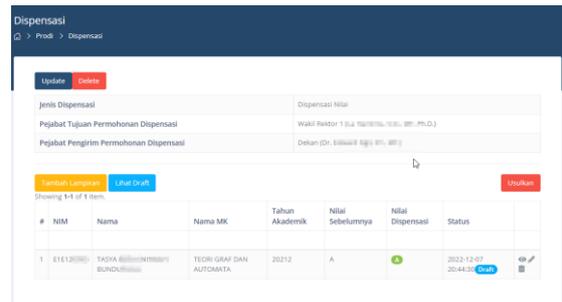
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Modul Pengelolaan Dispensasi Data Akademik Siakadbeta Prodi

Modul ini digunakan oleh pihak prodi untuk membuat surat dan mengusulkan surat dispensasi. Modul ini menjadi tambahan modul pada siakadbeta. Halaman ini digunakan oleh prodi di awal pembuatan surat dispensasi. Pada halaman ini *role* prodi dapat melakukan penambahan surat baru dan melihat daftar surat yang telah dibuat sebelumnya. Gambar 3, menunjukkan halaman utama pembuatan surat dispensasi, Gambar 4 menunjukkan halaman pembuatan lampiran surat.



Gambar 3. Halaman Utama Pembuatan Dispensasi



Gambar 4. Halaman Pembuatan Lampiran Surat Dispensasi

Pada halaman ini juga *role* prodi dapat melihat *draft* surat yang akan diusulkan. Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan contoh *draft* surat yang di-generate oleh sistem.



Gambar 5. Draft Surat Utama

DRAFT SURAT DISPENSASI

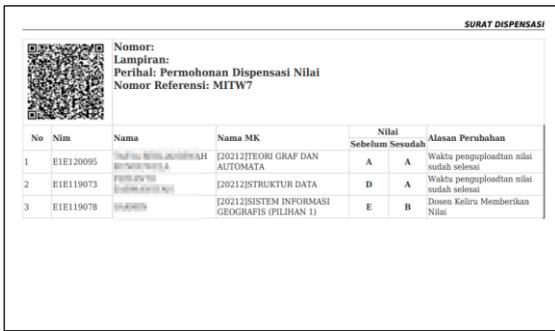
DOKUMEN DRAFT

Nomor:
Lampiran:
Perihal: Permohonan Dispensasi Nilai (NO REF)

No	Nim	Nama	Nama MK	Nilai Sebelum	Nilai Setelah	Alasan Perubahan
1	E1E120095	[REDACTED]	[2021]TEORI GRAF DAN AUTOMATA	A	A	Waktu penguploadan nilai sudah selesai
2	E1E119073	[REDACTED]	[2021]STRUKTUR DATA	D	A	Waktu penguploadan nilai sudah selesai
3	E1E119078	[REDACTED]	[2021]SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (PILIHAN 1)	E	B	Dosen Keliru Memberikan Nilai

Gambar 6. Draft Surat Lampiran

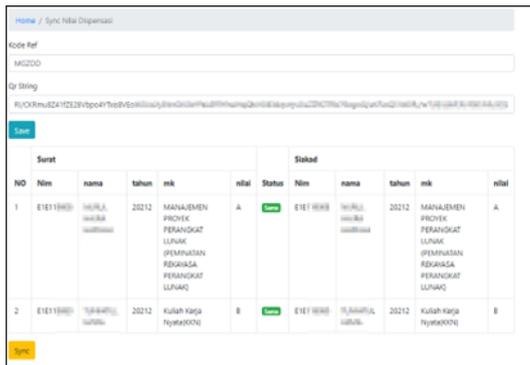
Pada halaman ini *role* prodi juga dapat mengusulkan surat yang telah dibuat, dengan menekan tombol usul. Surat yang telah diusul tidak dapat diubah lagi. Setelah berstatus usul maka surat akan dilengkapi dengan *QR Code* untuk membantu validasi surat di pihak UPT TIK. *QR Code* telah dienkripsi menggunakan algoritma AES. Gambar 7 menunjukkan contoh surat yang berstatus telah diusul.



Gambar 7. Surat Lampiran Yang Telah Diusul

B. Modul Pengelolaan Dispensasi Data Akademik Siakadbeta UPT TIK

Modul pada *role* UPT TIK memiliki fungsi utama untuk melakukan verifikasi/memvalidasi keaslian surat, dengan memanfaatkan *QR Code* yang terdapat pada surat yang disampaikan oleh prodi. Halaman validasi surat dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Validasi Surat

Pada halaman ini sistem akan membandingkan data *QR Code* dengan data pada *database* dispensasi, jika sama, maka proses sinkronisasi data dispensasi yang telah diusulkan oleh *role* prodi akan diproses. Jika tidak maka sistem akan memberikan status pada surat tersebut dengan status ditolak. *Role* prodi dapat melihat status apakah surat yang diusulkan diterima atau ditolak.

C. Pengujian

Pengujian *Black Box* sistem ini dilakukan pada halaman-halaman utama dari sistem yang terdapat pada modul prodi dan modul UP TIK. Pengujian *Black Box* untuk halaman modul prodi memberikan hasil 100% sukses, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian *Black Box* Modul *Role* Prodi

Kasus Uji	Hasil Yang Diinginkan	Hasil Sistem	Status
Masuk Pertama Kali Halaman Pembuatan Lampiran	Tombol Cetak <i>Draft</i> Surat dan Tombol Usul Tidak Muncul	Tombol Cetak <i>Draft</i> Surat dan Tombol Usul Tidak Muncul	Sukses
Masuk pada Halaman Pembuatan Lampiran dengan Lampiran Sudah dibuat	Tombol Cetak <i>Draft</i> Surat dan Tombol Usul Muncul	Tombol Cetak <i>Draft</i> Surat dan Tombol Usul Muncul	Sukses
Klik Tombol Cetak <i>Draft</i>	Muncul Halaman PDF <i>Draft</i> Surat	Muncul Halaman PDF <i>Draft</i> Surat	Sukses
Klik Tombol Usul	Status Pada Lampiran Berubah Menjadi <i>Diusul</i>	Status Pada Lampiran Berubah Menjadi <i>Diusul</i>	Sukses
Status Surat Telah Diusul	Tombol Tambah Lampiran, Tombol mengubah dan hapus surat tidak muncul	Tombol Tambah Lampiran, Tombol mengubah dan hapus surat tidak muncul	Sukses
Klik Tombol Cetak Surat Telah Diusul	Muncul Halaman PDF Surat disertai <i>QR Code</i>	Muncul Halaman PDF Surat disertai <i>QR Code</i>	Sukses

Pengujian berikutnya adalah pengujian pada modul *role* UPT TIK, pada pengujian ini dititikberatkan pada pengujian *QR Code* dan Algoritma AES dalam mendeteksi keaslian surat. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian *Black Box* Modul UPT TIK

Kasus Uji	Hasil Yang Diinginkan	Hasil Sistem	Status
Memasukan Nomor Referensi yang salah	Muncul Peringatan Kode Referensi yang dimasukan tidak sama dengan yang terdapat pada <i>database</i>	Muncul Peringatan Kode Referensi yang dimasukan tidak sama dengan yang terdapat pada <i>database</i>	Sukses
Lampiran di surat tidak sama dengan data pada <i>database</i>	Muncul Status “Tidak Sama” pada masing-masing data, dan tombol <i>sync</i> tidak muncul	Muncul Status “Tidak Sama” pada masing-masing data, dan tombol <i>sync</i> tidak muncul	Sukses
Lampiran di surat sama dengan data pada <i>database</i>	Muncul Status “Sama” pada masing-masing data, dan tombol <i>sync</i> muncul	Muncul Status “Sama” pada masing-masing data, dan tombol <i>sync</i> muncul	Sukses
<i>QR Code</i> pada surat di- <i>generate</i> tidak berasal dari sistem prodi	Muncul Peringatan Data pada <i>QR Code</i> tidak dikenali	Muncul Peringatan Data pada <i>QR Code</i> tidak dikenali	Sukses

Pengujian juga dilakukan untuk melihat waktu yang dibutuhkan sistem untuk memvalidasi surat. Pada pengujian ini dilakukan pengujian jumlah data yang dimasukan pada *QR Code*, yang mana sebelum dimasukan ke dalam *QR Code*, data dienkripsi terlebih dahulu menggunakan algoritma AES. Pengujian ini akan melihat perbandingan jumlah data dan waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk melakukan proses validasi. Pada pengujian ini digunakan jumlah data 5, 10, 15, 20 dan 30 data. Jumlah ini diperoleh dari rata-rata jumlah data pada lampiran surat yang pernah masuk ke UPT TIK.

Tabel 7. Hasil Pengujian Kinerja Proses Validasi pada Jumlah Data

Jumlah Data	Waktu Proses (detik)
5	4.5
10	8.5

Jumlah Data	Waktu Proses (detik)
15	10.6
20	18.1
25	-
30	-

Hasil pengujian pada Tabel 7 menunjukkan hubungan berbanding lurus antara jumlah data lampiran surat dengan waktu proses yang dibutuhkan sistem dari tahap pembacaan data *QR Code* hingga sistem mengeluarkan hasil validasi. Pada jumlah data 25 dan 30 sistem tidak dapat membaca *QR Code*, hal ini dikarenakan kepadatan isi *QR Code* dan kemampuan alat *QR Code scanner* yang digunakan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Sistem yang telah dibangun dapat memvalidasi surat dengan mengidentifikasi surat asli atau surat palsu dengan memanfaatkan Algoritma AES dan *QR Code*.
2. Kinerja proses validasi dipengaruhi oleh jumlah data yang digunakan dalam lampiran data. Jumlah maksimum data yang direkomendasikan dalam satu lampiran adalah 20 data.

DAFTAR ACUAN

- [1] Aswari and F. Sulianta. 2022. “Penerapan Sistem Informasi Persuratan Dengan Legalisasi Digital Signature di Universitas Pendidikan Indonesia.” *Syntax Idea*, pp. 1742-1753.
- [2] D. W. Stallings. 2017. *Cryptography and Network Security*. Harlow: Pearson Education Limited.
- [3] R. Prasetyo and A. Suryana. 2016. “Aplikasi Pengamanan Data Dengan Teknik Algoritma Kriptografi AES dan Fungsi Hash SHA-1 Berbasis Desktop.” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, pp. 61-65.
- [4] M. L. Sholeh and L. A. Muharom. 2016. “Smart Presensi Menggunakan *QR Code* Dengan Enkripsi Vigenere Cipher.” *Limits: Journal of Mathematics and Its Applications*, pp. 31-44.
- [5] R. Ashford. 2010. “*QR Codes* and academic libraries: Reaching mobile users.” *College & Research Libraries News*, pp. 526-530.
- [6] S. Mulyani. 2016. *Metode Analisis dan Perancangan Sistem*. Bandung: Abdi Sistematika.