



**<IMPLEMENTASI *QR CODE* SEBAGAI TANDA TANGAN *DIGITAL*
PADA PENGAJUAN KEUANGAN DI CV MULTI MITRA MANDIRI
MENGUNAKAN METODE *ADVANCED ENCRYPTION STANDARD*
(*AES*)>**

TUGAS AKHIR

Adelia Rahayu
41517120090

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022**



**<IMPLEMENTASI QR CODE SEBAGAI TANDA TANGAN DIGITAL
PADA PENGAJUAN KEUANGAN DI CV MULTI MITRA MANDIRI
MENGUNAKAN METODE ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
(AES)>**

Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh:

Adelia Rahayu

41517120090

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2022

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41517120090

Nama : Adelia Rahayu

Judul Tugas Akhir : Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan *digital* pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri - menggunakan metode *Advanced encryption standard (AES)*

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 02 Agustus 2022



Adelia Rahayu



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Adelia Rahayu
NIM : 41517120090
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan *digital* pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced encryption standard (AES)*

Dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul diatas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan Universitas Mercu Buana, saya memberikan izin kepada Peneliti di Lab Riset Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana untuk menggunakan dan mengembangkan hasil riset yang ada dalam tugas akhir untuk kepentingan riset dan publikasi selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

MERCU BUANA

Jakarta, 02 Agustus 2022



METERAI TEMPEL
5FAKX147979351
Adelia Rahayu

SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Adelia Rahayu
 NIM : 41517120090
 Judul Tugas Akhir : Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan digital pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced encryption standard (AES)*

Menyatakan bahwa :

1. Luaran Tugas Akhir saya adalah sebagai berikut :

No	Luaran	Jenis	Status
1	Publikasi Ilmiah	Jurnal Nasional Tidak Terakreditasi	Diajukan ✓
		Jurnal Nasional Terakreditasi	
		Jurnal International Tidak Bereputasi	Diterima
		Jurnal International Bereputasi	
Disubmit/dipublikasikan di :	Nama Jurnal	: Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)	
	ISSN	: 2580-0760	
	Link Jurnal	: https://jurnal.iaii.or.id/	
	Link File Jurnal Jika Sudah di Publish	:	

2. Bersedia untuk menyelesaikan seluruh proses publikasi artikel mulai dari submit, revisi artikel sampai dengan dinyatakan dapat diterbitkan pada jurnal yang dituju.
3. Diminta untuk melampirkan scan KTP dan Surat Pernyataan (Lihat Lampiran Dokumen HKI), untuk kepentingan pendaftaran HKI apabila diperlukan

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 02 Agustus 2022


 Adelia Rahayu

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517120090
Nama : Adelia Rahayu
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan digital pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced encryption standard (AES)*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 02 Agustus 2022

TANDA TANGAN DIGITAL DOSEN PENGUJI



(Muhammad Rifqi, S.Kom, M.Kom)

MERCU BUANA

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517120090
Nama : Adelia Rahayu
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan digital pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced encryption standard (AES)*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 24 Agustus 2022

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

(Ummry Salama, ST, MMSI)

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

NIM : 41517120090
Nama : Adelia Rahayu
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan digital pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced encryption standard (AES)*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 02 Agustus 2022



LEMBAR PENGESAHAN

NIM : 41517120090
Nama : Adelia Rahayu
Judul Tugas Akhir : Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan *digital* pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced encryption standard (AES)*

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 02 Agustus 2022

Menyetujui,



(Eliyani, Dr. Ir.)
Dosen Pembimbing

Mengetahui,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Wawan Gunawan, S.Kom, MT)
Koord. Tugas Akhir Teknik Informatika



(Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM.)
Ka. Prodi Teknik Informatika

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Implementasi *Qr Code* sebagai tanda tangan *digital* pada pengajuan keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced Encryption Standard (AES)*” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Jurusan Teknik Informatika.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya bimbingan, dukungan, bantuan serta nasehat dari berbagai pihak selama proses penyusunan tugas akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Eliyani, Dr. Ir. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan, bimbingan, dan nasehat kepada penulis sehingga penyusunan Tugas Akhir ini bisa diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Emil Robert Kaburuan, ST., MA., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang memberikan bimbingan akademik sehingga penulis dapat menyelesaikannya dengan tepat waktu.
3. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., MT selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika.
4. Bapak Emil Robert Kaburuan, ST., MA., Ph.D selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika.
5. Kepada seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana
6. Teman-Teman Mahasiswa Teknik Informatika Angkatan 2017 yang ikut serta memberikan semangat serta motivasi.
7. Orang tua penulis, yang selalu memberikan doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kakak dan adik penulis yang selalu memberikan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Maka dari itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membaca.

Jakarta, 07 Juli 2022
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR... iii	
SURAT PERNYATAAN LUARAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	v
LEMBAR PENGESAHAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
NASKAH JURNAL	1
KERTAS KERJA.....	2
BAB 1. LITERATUR REVIEW.....	3
BAB 2. ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	25
BAB 3. SOURCE CODE.....	31
BAB 4. DATASET.....	52
BAB 5. TAHAPAN EKSPERIMEN.....	53
BAB 6. HASIL SEMUA EKSPERIMEN.....	48
LAMPIRAN DOKUMEN HAKI.....	69
LAMPIRAN KORESPONDENSI	71

NASKAH JURNAL

Implementasi QR Code sebagai tanda tangan digital pada pengajuan keuangan menggunakan metode Advanced Encryption Standard (AES)

Implementation of the QR Code as a digital signature on financial submissions with the Advanced Encryption Standard (AES) method

Abstrak

Keaslian data pada suatu dokumen sangat diperlukan agar tidak dapat disalahgunakan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Data palsu atau data yang tidak sesuai akan menimbulkan masalah, maka keaslian dari data tersebut harus dibuktikan dengan cara memverifikasi data. Tanda tangan digital adalah salah satu metode yang digunakan untuk mempertahankan keaslian dari data tersebut. Metode ini dapat mencegah terjadinya pemalsuan karena setiap data yang akan dibuat memiliki tanda tangan digital yang berbeda maka akan sulit untuk dipalsukan. *QR Code* (Quick Response) merupakan bentuk evaluasi dari barcode yang biasanya kita lihat pada sebuah produk. *QR Code* berbentuk jajaran persegi berwarna hitam berbentuk seperti barcode tetapi dengan tampilan lebih ringkas. *QR Code* memuat berbagai informasi di dalamnya seperti teks, nomor, dan lainnya. Untuk membaca *QR Code*, dibutuhkan smartphone berkamera dan sebuah aplikasi pembaca *QR Code*. Tanda tangan digital menggunakan *QR Code* dapat digunakan untuk mempertahankan keaslian dari sebuah data atau dokumen dengan cara memasukan format data dan dienkripsi kedalam *QR Code* kemudian melakukan verifikasi dengan cara mendekripsi data tersebut. Pada proses enkripsi data dengan format yang sudah disediakan akan berubah menjadi *chipper-text* yang tentu saja tidak bisa dikenali oleh orang awam dan melakukan dekripsi untuk mengetahui isi pada data tersebut.

Kata kunci : Tanda Tangan Digital, *QR Code*, *Advanced Encryption Standard*

1. PENDAHULUAN

Kerahasiaan data yang disimpan di komputer harus aman dan sudah menjadi syarat mutlak untuk melindungi data dari berbagai ancaman, seperti dapat dengan mudah dilihat, dirusak, dicuri atau penyalahgunaan data atau informasi penting dari institusi melalui jaringan komputer.[1] Keaslian data sangat diperlukan agar tidak disalahgunakan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab. Data palsu atau data yang tidak sesuai akan menimbulkan kekacauan maka keaslian dari data tersebut harus dibuktikan seperti memverifikasi apakah data tersebut asli atau tidak. Tanda tangan digital adalah salah satu metode yang digunakan untuk mempertahankan keaslian dari data tersebut. Metode ini dapat mencegah terjadinya pemalsuan karena setiap data yang akan dibuat memiliki tanda tangan digital yang berbeda maka akan sulit untuk dipalsukan.[2] Quick Response Code (*QR Code*) merupakan bentuk evaluasi dari barcode yang biasanya terdapat pada sebuah produk. *QR Code* berbentuk jajaran persegi berwarna hitam seperti barcode tetapi dengan tampilan lebih ringkas yang dapat memuat berbagai

informasi di dalamnya seperti Alamat URL, teks hingga nomor telepon. *QR Code* biasanya digunakan untuk menunjukkan informasi tambahan dari produk tersebut. Selain itu anda dapat memasangkannya di kartu nama sebagai tambahan informasi. Untuk membaca *QR Code*, dibutuhkan scanner, smartphone berkamera dan sebuah aplikasi pembaca *QR Code*. [3]

Pada penelitian ini, terdapat landasan teori sebagai acuan dilakukannya penelitian ini. Landasan teori penelitian ini berupa penelitian terkait dan teori pendukung terkait yang berkaitan dengan penelitian ini.

A. Tanda Tangan Digital

Tanda tangan atau digital signature adalah tanda tangan yang bukan hanya di digitalisasi scanner, tetapi juga perlu memiliki suatu nilai kriptografis yang bergantung pada pesan didalamnya. Hal ini kontras dengan tanda tangan pada dokumen kertas yang bergantung hanya pada pengirim dan selalu sama untuk semua dokumen. Teknik yang umum digunakan untuk membentuk tanda tangan digital adalah dengan fungsi hash dan melibatkan algoritma kriptografi. [4][5]

Teknologi tanda tangan digital memanfaatkan teknologi yang bernama kunci publik. Sepasang kunci publik-privat dibuat untuk keperluan seseorang. Kunci privat disimpan oleh pemiliknya. Kunci privat juga digunakan untuk membuat tanda tangan digital. Sedangkan kunci publik dapat diserahkan kepada siapa saja yang ingin memeriksa tanda tangan digital yang bersangkutan pada suatu dokumen atau pesan yang diterimanya. [6]

B. *QR Code*

QR Code merupakan kode batang dua dimensi yang ditemukan oleh perusahaan Jepang Denso Wave. Dalam formasi dikodekan dalam arah vertikal dan horizontal, sehingga menyimpan hingga beberapa ratus kali lebih banyak data [7].

QR Code adalah simbol dua dimensi. Simbol ini awalnya digunakan untuk kontrol produksi suku cadang otomotif, tetapi sekarang telah menyebar luas di bidang lain. *QR Code* sekarang dapat dijumpai dimana-mana karena alasan sebagai berikut: Beberapa karakteristik yang lebih unggul dibandingkan dengan *barcode*; Kepadatan data yang jauh lebih tinggi; dan, Tidak ada standar struktur data dalam penggunaannya [7]. Tujuan dari *QR Code* ini adalah untuk menyampaikan informasi secara cepat dan juga mendapat tanggapan secara cepat [8]

C. Kriptografi

Kriptografi adalah ilmu yang mempelajari tentang mengamankan suatu informasi atau ilmu yang mempelajari tentang teknik enkripsi. Kriptografi juga disebut sebagai metode penyimpanan dan pengiriman data atau informasi dalam bentuk yang hanya dapat dibaca atau diproses oleh yang berhak [9], cara kerja dari enkripsi ini adalah *plaintext* diacak menggunakan kunci enkripsi lalu menjadi *chiphertext* (teks tersandi) yang didalamnya terdapat teks acak yang sulit untuk dibaca bagi yang tidak memiliki kunci dekripsinya. Kriptografi memiliki aspek keamanan yang dapat menjamin bahwa data-data yang ada hanya dapat diakses oleh orang-orang tertentu, menjamin bahwa pesan yang dikirim atau data asli *plaintext* akan dikirim tanpa adanya perubahan. [10][11]

Ada tiga jenis algoritma kriptografi: algoritma kunci rahasia (algoritma simetris), algoritma kunci publik (algoritma asimetris), dan algoritma hashing (algoritma satu arah). Dalam algoritma kunci rahasia, kedua peserta dalam komunikasi berbagi satu kunci. Salah satu contoh algoritma kunci rahasia adalah AES (Advanced Encryption Standard).[12]

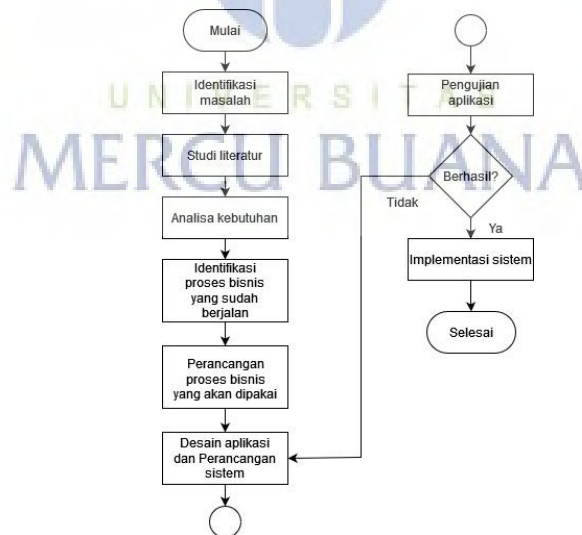
D. Advanced Encryption Standard

Data Encryption Standard (DES) dipakai pada tahun 1990-an oleh *National Institute of Standard and Technology* (NIST) sebagai standar enkripsi data. Seiring berkembangnya zaman DES sudah tidak memadai untuk digunakan kembali, sehingga pada tahun 1997 diadakan kontes pemilihan standar algoritma untuk menggantikan DES yang nanti akan diberi nama *Advanced Encryption Standard*. [13] Setelah melalui seleksi, pada tahun 2000 algoritma Rijndael terpilih sebagai algoritma kriptografi selanjutnya yang diberi nama *Advanced Encryption Standard* (AES).

Advanced Encryption Standard adalah merupakan algoritma kriptografi yang digunakan untuk mengenkripsi dan mendekripsi data dengan tujuan mengamankan data yang ada di dalamnya. [14] AES menggunakan kunci simetri dimana proses enkripsi dan dekripsi menggunakan kunci yang sama. AES memiliki panjang kunci AES-128, AES-192, AES-256. Pada setiap panjang kunci, memiliki putaran atau round key yang berbeda. yaitu [15][16]

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

A. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini, peneliti mengidentifikasi masalah terkait pengajuan keuangan di CV Multi Mitra Mandiri yang sudah berjalan.

B. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mengetahui penelitian–penelitian yang sudah ada terkait tanda tangan digital dan *Advanced Encryption Standard* (AES).

C. Analisa Kebutuhan

Tahapan ini dilakukan untuk menganalisa kebutuhan aplikasi yang akan dipakai selama proses penelitian berlangsung seperti algoritma, bahasa pemrograman, database, code editor, atau framework yang akan dipakai.

D. Identifikasi Proses Bisnis Yang Sudah Berjalan

Pada tahapan identifikasi proses bisnis yang sudah berjalan, peneliti menemukan proses bisnis pada validasi pengajuan keuangan.

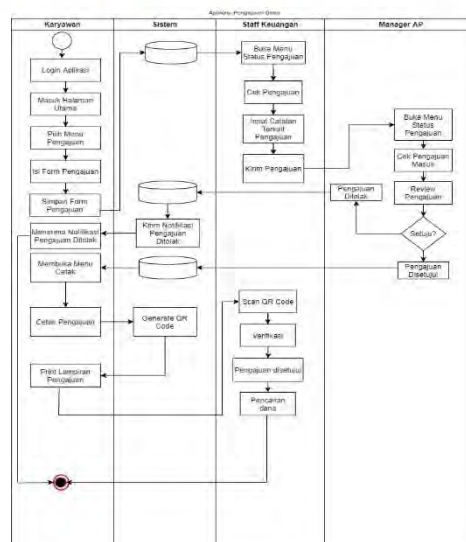


Gambar 2. Diagram Blok Proses Bisnis Yang Sudah Berjalan

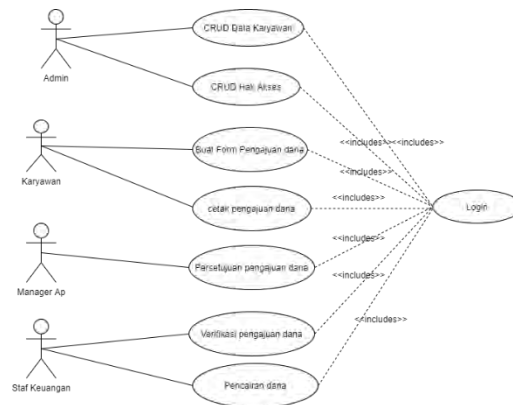
Pada gambar di atas merupakan proses bisnis pengajuan keuangan yang dipakai saat ini di CV Multi Mitra Mandiri. Untuk membuat pengajuan keuangan maka Karyawan harus membuat form pengajuan dana yang selanjutnya akan diberikan kepada Staf Keuangan. Selanjutnya Staf Keuangan akan mengecek apakah nominal, dan isi dari pengajuan keuangan tersebut sudah sesuai. Jika sudah sesuai maka Staf Keuangan akan memberikan form pengajuan tersebut kepada Manager AP yang selanjutnya akan ditandatangani apabila pengajuan tersebut disetujui dan dikembalikan dengan catatan yang berisi alasan tolak ketika pengajuan tersebut ditolak. Setelah disetujui maka Staf Keuangan akan melakukan pencairan dana yang diminta.

E. Perancangan Bisnis Proses

Setelah mengidentifikasi proses bisnis sebelumnya, kemudian peneliti melakukan perancangan proses bisnis yang akan diimplementasikan nantinya.



Gambar 3. Activity Diagram Proses Bisnis



Gambar 4. Use Case Diagram Proses Bisnis

Gambar diatas merupakan proses bisnis pengajuan keuangan yang akan diimplementasikan di CV Multi Mitra Mandiri. Pada proses ini, Karyawan akan diminta untuk mengisi form pengajuan pada halaman web yang sudah disediakan. Selanjutnya, form akan dikirim dan diterima oleh Staf Keuangan yang nanti akan dicek ulang mengenai data dan juga pengajuan tersebut. Jika pengajuan telah sesuai maupun tidak sesuai, Staf Keuangan akan memasukkan catatan terkait pengajuan tersebut dan mengirimkan pengajuannya kepada Manager AP. Setelah itu, Manager AP akan memberikan keputusan apakah pengajuan tersebut bisa disetujui atau tidak. Ketika disetujui maka Manager AP akan memberikan catatan mengenai persetujuan pengajuannya dan pengajuan akan muncul pada menu cetak di halaman Karyawan. Jika tidak disetujui maka pengajuan akan muncul pada menu status pengajuan dengan status pengajuan ditolak dan catatan alasan mengapa pengajuan tersebut ditolak. Setelah Karyawan mengklik cetak pada menu cetak maka aplikasi akan men-generate *QR Code* yang nanti akan diberikan kepada Staf Keuangan yang selanjutnya akan dilakukan proses validasi terhadap pengajuan tersebut. Staf Keuangan akan memindai *QR Code* yang terlampir pada *file* hasil pdf cetak pengajuan lalu melakukan dekripsi data dan melakukan verifikasi pada data tersebut lalu melakukan pencairan dana.

F. Desain Aplikasi dan Perancangan Sistem

Pada tahapan ini peneliti membuat desain serta rancangan aplikasi yang akan dibuat sesuai dengan proses bisnis yang sudah dibuat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan Visual Studio Code sebagai code editor, bahasa pemrograman PHP, database MySQL, framework Laravel dan template tampilan dashboard AdminLTE.

G. Pengujian Aplikasi

Setelah aplikasi telah selesai dirancang, maka peneliti akan melakukan pengujian terhadap aplikasi, dengan tujuan untuk dilakukannya pengecekan apakah sudah sesuai dengan proses bisnis yang sudah dirancang, atau diperlukan perbaikan. Jika pengujian aplikasi tidak berhasil maka peneliti akan melakukan identifikasi masalah yang ada dan melakukan perancangan sistem kembali.

H. Implementasi

Implementasi merupakan tahap akhir dari tahapan penelitian ini, setelah melakukan pengujian dan berhasil maka aplikasi akan diimplementasikan atau siap digunakan.

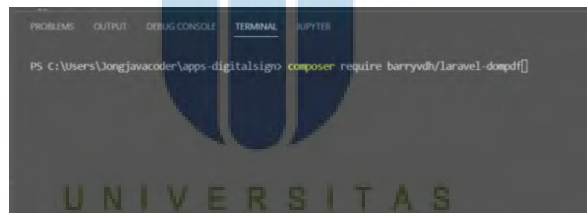
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, peneliti melakukan eksperimen dari proses bisnis yang sudah dirancang. Peneliti mengimplementasikannya pada aplikasi yang dibuat oleh peneliti dengan awalan yaitu melakukan instal simple-qrcode seperti gambar dibawah ini.

```
PS C:\Users\Jong\javacoder\apps-digitalisign> composer require simplesoftwareio/simple-qrcode
Info from https://repo.packagist.org: #StandWithUkraine
Using version ^0.6.0-alpha for simplesoftwareio/simple-qrcode
./composer.json has been updated
Running composer update simplesoftwareio/simple-qrcode
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies
Nothing to modify in lock file
Installing dependencies from lock file (including require-dev)
Nothing to install, update or remove
Generating optimized autoload files
Class SimpleSoftwareIO\QrCode\ BaconQrCodeGenerator located in C:/Users/Jong/javacoder/apps-digitalisign/vendor/bacon/bacon-qr-code does not comply with psr-4 autoloading standard. Skipping.
Class SimpleSoftwareIO\QrCode\Facades\QrCode located in C:/Users/Jong/javacoder/apps-digitalisign/vendor/simplesoftwareio/simple-qrcode does not comply with psr-4 autoloading standard. Skipping.
Class SimpleSoftwareIO\QrCode\QrCodeInterface located in C:/Users/Jong/javacoder/apps-digitalisign/vendor/simplesoftwareio/simple-qrcode does not comply with psr-4 autoloading standard. Skipping.
```

Gambar 1. Instal *simple-qrcode* Pada Aplikasi

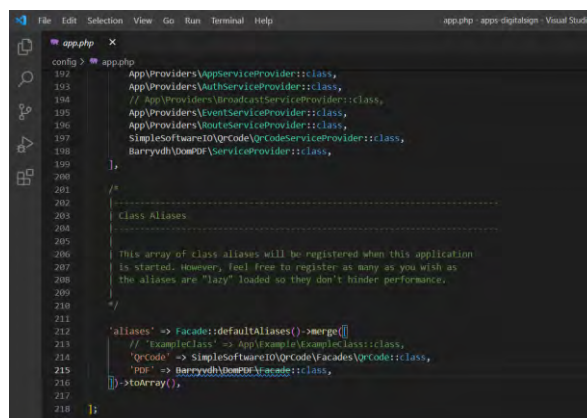
Simple-qrcode adalah package untuk menghasilkan *QR Code* pada aplikasi dengan framework Laravel. Kemudian peneliti melakukan instal package dompdf untuk menghasilkan file berformat .pdf yang akan digunakan nantinya.



```
PS C:\Users\Jong\javacoder\apps-digitalisign> composer require barryvdh/laravel-dompdf
```

Gambar 2. Instal *dompdf* Pada Aplikasi

Setelah instal package berhasil, peneliti mendaftarkan package class kedalam *app.php* seperti gambar di bawah ini.

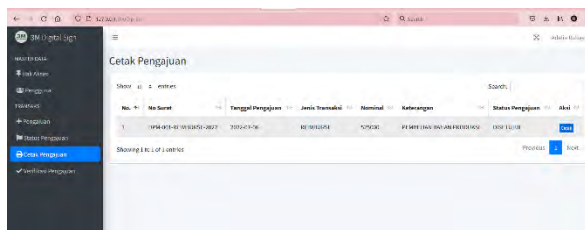


```
192 App\Providers\AppServiceProvider::class,
193 App\Providers\AuthServiceProvider::class,
194 // App\Providers\BroadcastServiceProvider::class,
195 App\Providers\EventServiceProvider::class,
196 App\Providers\RouteServiceProvider::class,
197 SimpleSoftwareIO\QrCode\QrCodeServiceProvider::class,
198 Barryvdh\DomPDF\ServiceProvider::class,
199 ],
200
201 /*
202 * Class Aliases
203 *
204 * This array of class aliases will be registered when this application
205 * is started. However, feel free to register as many as you wish as
206 * the aliases are "lazy" loaded so they don't hinder performance.
207 */
208
209
210
211
212 'aliases' => Facade\defaultAliases()->merge([
213     // Facade\Classes => App\Classes\Classes::class,
214     'qrCode' => SimpleSoftwareIO\QrCode\Facades\QrCode::class,
215     'pdf' => Barryvdh\DomPDF\Facade::class,
216 ]->toArray()),
217
218
219 ];
```

Gambar 3. Registrasi class Providers dan Aliases

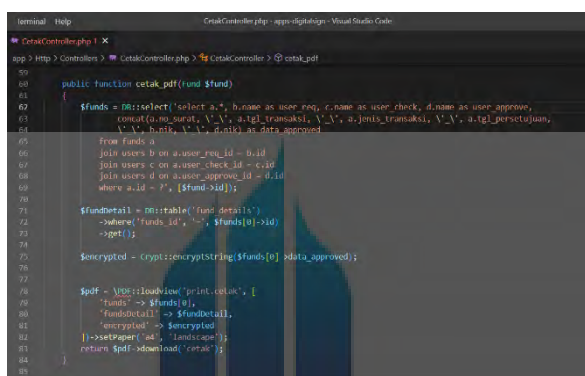
Setelah melakukan instal dan registrasi, package tersebut nantinya akan digunakan pada saat proses aplikasi berjalan. Kemudian peneliti melakukan eksperimen dari

data pengajuan dari pengajuan Karyawan yang telah disetujui oleh Manager AP, selanjutnya data pengajuan tersebut akan dicetak seperti gambar dibawah ini.

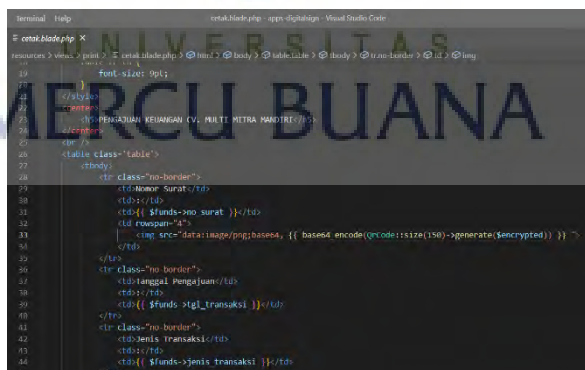


Gambar 4. Menu Cetak Pengajuan

Saat melakukan cetak pengajuan, proses pada aplikasi adalah mengambil data pengajuan dari database kemudian terdapat data yang dienkripsi dan membuat *file* berformat .pdf. Berikut adalah proses yang ada pada aplikasi.



Gambar 5. Proses Cetak Pengajuan Pada Aplikasi



Gambar 6. Proses Generate QR Code dengan Data Terenkripsi

Setelah proses selesai, aplikasi akan menampilkan halaman cetak pengajuan dengan data pengajuan dan QR Code sebagai tanda tangal digitalnya.

PENGAJUAN KEUANGAN CV. MULTI MITRA MANDIRI

Nomor Surat : DPM-001-REIMBURSE-2022

Tanggal Pengajuan : 2022-07-09

Jenis Transaksi : REIMBURSE

Keterangan Pengajuan : PEMBELIAN BAHAN PRODUKSI

No	Deskripsi	Jumlah	Harga Satuan	Total
1	TAPIOKA	5	100000	500000
2	OPERASIONAL TIMBIANG	1	25000	25000
				Total
				625000

Yang Mengajukan : Adika Rahayu

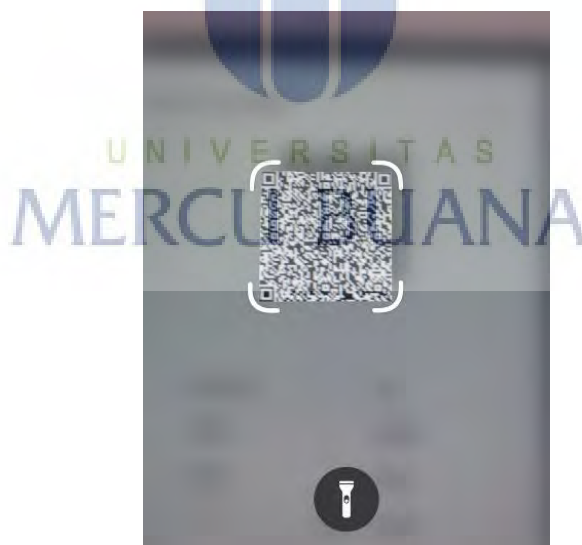
Yang Mengetahui : Suprpto

Yang Menyetujui : Rita Mouri

Gambar 7. Cetak Pengajuan Disetujui

Proses tanda tangan digital pada pengajuan keuangan CV Multi Mitra Mandiri telah selesai. Namun, untuk membuktikan keaslian datanya, diperlukan proses verifikasi data. Verifikasi data dilakukan oleh Staf Keuangan pada menu verifikasi pengajuan. Dibawah ini adalah tampilan dari menu verifikasi pengajuan.

Setelah melakukan cetak data pengajuan maka karyawan akan memberikan pengajuan tersebut kepada staf keuangan untuk selanjutnya scan dan verifikasi data pengajuan



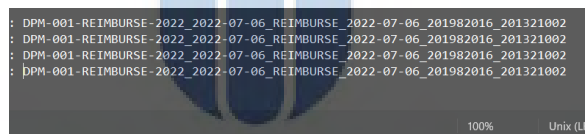
Gambar 9. Pemindaian QR Code

Setelah melakukan pemindaian QR Code, data pengajuan yang sama akan tampil pada hasil scan tersebut. Jika hasil scan pada QR Code sudah sesuai dengan hasil cetak maka pengajuan tersebut valid dan staf keuangan dapat melakukan pencairan uang.



Gambar 10. Hasil pemindaian *QR Code*

Gambar dibawah ini merupakan hasil dekripsi yang sesuai dengan format yang ada pada pengajuan dana



Gambar 11. Hasil Dekripsi

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini, aplikasi pengajuan dana menggunakan tanda tangan digital *QR Code* dengan metode *Advanced Encryotion Standard* dapat digunakan untuk mempertahankan keaslian pada data pengajuan dana keuangan dengan cara mengenkripsi data menggunakan *Advanced Encryotion Standard*. Peneliti juga melakukan survey terkait aplikasi pengajuan dana menggunakan tanda tangan digital dengan cara mengisi kuisisioner untuk mengetahui apakah aplikasi yang digunakan berhasil diimpelentasikan atau tidak, hasil dari survey tersebut adalah 87,5% sudah menggunakan aplikasi tersebut dan 12,5% belum pernah, dan 84,4% aplikasi memudahkan dalam pembuatan pengajuan dana dan 15,6 menjawab mungkin.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Y. Wiharto and A. Irawan, "Enkripsi Data Menggunakan Advanced Encryption Standart 256," *Kilat*, vol. 7, no. 2, pp. 91–99, 2018, doi: 10.33322/kilat.v7i2.352.
- [2] E. C. Prabowo and I. Afrianto, "Penerapan Digital Signature Dan Kriptografi Pada Otentikasi Sertifikat Tanah Digital," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 83–90, 2017, doi: 10.34010/komputa.v6i2.2481.
- [3] O. Ir, S. Saghranie, M. S. Widyaiswara, and P. Industri, "Hubungan antara QR Code dan Dunia Industri dan Perdagangan," pp. 1–11, 1994.
- [4] F. Nurhasanah and R. Sulaiman, "PEMBUATAN TANDA TANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN Fungsi Hash SHA-1," *J. MIPA Univ. Negeri Surabaya*, 2011.
- [5] B. K. Hutasuhut, S. Efendi, and Z. Situmorang, "Digital Signature untuk Menjaga Keaslian Data dengan Algoritma MD5 dan Algoritma RSA," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 2, pp. 164–169, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v3i2.1019.
- [6] J. B. Sanger, "Desain dan Implementasi Mekanisme Tanda Tangan Dijital Dalam Pertukaran Data Dengan Hash MD5 dan Enkripsi/Dekripsi Menggunakan Algoritma RSA," vol. 12, no. 2, 2018.
- [7] G. Kotsis, ACM Special Interest Group on Multimedia., Association for Computing Machinery., and F. International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (2010 : Paris, "MoMM2010 : the 8th International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia, November 8-10, 2010, Paris, France," *MoMM2010 Proc.*, p. 452, 2010.
- [8] Y. S. Fatmala, A. Kusyanti, and M. Data, "Implementasi Algoritme Speck untuk Enkripsi dan Dekripsi pada QR Code," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 12, pp. 6253–6260, 2018.
- [9] I. Nurhaida, D. Ramayanti, and R. Riesaputra, "Digital Signature & Encryption Implementation for Increasing Authentication, Integrity, Security and Data Non-Repudiation," *Int. Res. J. Comput. Sci. Issue*, vol. 11, pp. 4–14, 2017, doi: 10.26562/IRJCS.2017.NVCS10080.
- [10] M. M. Amin, "Implementasi Kriptografi Klasik Pada Komunikasi Berbasis Teks," *Pseudocode*, vol. 3, no. 2, pp. 129–136, 2017, doi: 10.33369/pseudocode.3.2.129-136.
- [11] V. Yuniati, G. Indriyanta, and A. Rachmat C., "Enkripsi Dan Dekripsi Dengan Algoritma Aes 256 Untuk Semua Jenis File," *J. Inform.*, vol. 5, no. 1, 2011, doi: 10.21460/inf.2009.51.69.
- [12] A. Cherid, "Asymmetric And Symmetric Cryptography To Secure Social Network Media Communication : The Case Of Android-Based E-Learning," *Int. Res. J. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 01, pp. 1–8, 2018, doi: 10.26562/IRJCS.2018.JACS10080.
- [13] B. E. Widodo and A. S. Purnomo, "Implementasi Advanced Encryption Standard Pada Enkripsi Dan Dekripsi Dokumen Rahasia Ditintekam Poldad Diy," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 69–77, 2020, doi: 10.20884/1.jutif.2020.1.2.21.
- [14] G. G. Putri, W. Styorini, P. C. Riau, R. D. Rahayani, and P. C. Riau, "Analisis Kriptografi Simetris AES dan Kriptografi Asimetris RSA pada Enkripsi Citra Digital Pendahuluan Dengan berkembang pesatnya teknologi , menjadikan internet sebagai wadah utama dalam," no. July, 2018, doi: 10.29313/ethos.v6i2.2909.
- [15] S. P. Sari, W. Winarno, and D. Z. Sudirman, "Implementasi Steganografi Menggunakan Metode Least Significant Bit dan Kriptografi Advanced Encryption Standard," *J. Ultim.*, vol. 4, no. 1, pp. 24–32, 2012, doi: 10.31937/ti.v4i1.305.
- [16] D. Surian, "Algoritma Kriptografi Aes Rijbdael," *TESLA J. Tek. Elektro UNTAR*, vol. 8, no. 2, pp. 97-101–101, 2006.

KERTAS KERJA

Ringkasan

Kertas kerja ini merupakan material kelengkapan artikel jurnal dengan judul “Implementasi *Qr code* sebagai tanda tangan *digital* pada pengajuan Keuangan di CV Multi Mitra Mandiri menggunakan metode *Advanced encryption standard* (AES)” Kertas kerja berisi semua material hasil penelitian Tugas Akhir yang tidak dimuat/atau disertakan di artikel jurnal. Di dalam kertas kerja ini disajikan: *literature review*, dataset yang digunakan, *source code*, dan hasil eksperimen secara keseluruhan.

