

IMPLEMENTASI QR UNTUK LEGALITAS TANDA TANGAN DIGITAL DI LINGKUNGAN STMIK BANDUNG

Indra Maulana Yusup Kusumah¹, Efrizal Fikri Yusmanyah², Meidi Fransisca Siregar³, Puput Fatmawati⁴

^{1,2,3,4}STMIK BANDUNG

Sekolah Tinggi Manajemen dan Informatika Bandung

JL. Cikutra No.113, Bandung 40124, INDONESIA

Contact address:

²efrizalfikri@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan dokumen elektronik dan surat-surat akademik menimbulkan permasalahan terkait validitas tanda tangan digital serta keamanan dokumen. Penelitian ini mengenalkan solusi dengan menerapkan teknologi QR Code untuk legalitas tanda tangan digital di lingkungan STMIK Bandung. Masalah yang diidentifikasi termasuk ketiadaan sistem verifikasi tanda tangan digital, proses penandatanganan manual, serta risiko tanda tangan yang dapat di duplikat dan dimanipulasi. Penelitian ini membatasi fokus pada perancangan dan implementasi sistem verifikasi tanda tangan dengan menggunakan teknologi QR Code. Tujuan utama adalah menciptakan sistem yang dapat memverifikasi keaslian tanda tangan pada dokumen dan surat dengan menggunakan QR Code. Sistem ini memberikan QR Code yang unik untuk setiap orang dan dokumen, meminimalkan risiko tanda tangan yang dapat di tiru dan di duplikat. Hasil dari penelitian ini adalah implementasi sistem verifikasi tanda tangan digital menggunakan QR Code yang dapat meningkatkan keamanan, efisiensi, akurasi, dan produktivitas dalam pengelolaan dokumen dan surat akademik di STMIK Bandung.

Kata Kunci : qr (*quick response*) code, tanda tangan digital, verifikasi, stmik bandung

ABSTRACT

The use of electronic documents and academic letters raises problems regarding the validity of digital signatures and document security. This research introduces a solution by applying QR Code technology for the legality of digital signatures in the STMIK Bandung environment. Problems identified include the absence of a digital signature verification system, a manual signing process, and the risk of signatures being duplicated and manipulated. This research focuses on designing and implementing a signature verification system using QR Code technology. The main goal is to create a system that can verify the authenticity of signatures on documents and letters using QR Codes. This system provides a unique QR Code for each person and document, minimizing the risk of signatures being copied and duplicated. The result of this research is the implementation of a digital signature verification system using QR Code which can increase security, efficiency, accuracy and productivity in managing academic documents and letters at STMIK Bandung.

Keywords: qr (*quick response*) code, digital signature, verification, stmik bandung

1. Pendahuluan

Dalam era digital, dokumen dan surat seringkali dibuat, dikirim, dan diterima secara elektronik. Namun, keaslian dokumen atau

surat menjadi perhatian utama terutama jika dokumen tersebut mengandung tanda tangan yang penting. Salah satu solusi populer untuk mengatasi hal ini adalah dengan menggunakan

tanda tangan digital. Tanda tangan digital memungkinkan proses bisnis yang berbasis pada dokumen elektronik menjadi lebih cepat dan efisien tanpa harus bertemu secara langsung dengan pejabat yang melakukan tanda tangan. Meskipun demikian, verifikasi tanda tangan digital tetap menjadi isu penting yang harus diatasi, karena keaslian dokumen harus dapat dipertanggung jawabkan.

Permasalahan yang ada di STMIK Bandung saat ini yaitu belum adanya sistem legalitas / verifikasi tanda tangan untuk memastikan bahwa dokumen atau surat telah ditandatangani oleh orang yang seharusnya dan belum diubah oleh pihak yang tidak berwenang. Saat ini proses penandatanganan di STMIK Bandung masih dilakukan secara manual atau masih dilakukan secara konvensional, yang dilakukan oleh Pejabat terkait.

Pemahaman akan pentingnya tanda tangan digital pada dokumen dan surat-surat akademik di STMIK Bandung belum menyeluruh. Ini menyebabkan masih dilakukannya penggunaan tanda tangan manual ke dalam dokumen dan surat-surat akademik [1]. Sehingga rentanya tanda tangan yang dapat di tiru ataupun diduplikat. Salah satu cara untuk mengimplementasikan sistem legalitas / verifikasi tanda tangan digital adalah dengan menggunakan teknologi.

1.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa masalah terkait dengan Sistem legalitas / verifikasi tanda tangan digital. Adapun masalah yang diidentifikasi adalah:

1. Belum adanya sistem yang dapat memverifikasi keabsahan dari suatu tanda tangan digital,
2. Proses penandatanganan dokumen masih dilakukan secara manual,
3. Tanda tangan yang seringkali dapat di tiru dan di manipulasi,

Verifikasi tanda tangan secara manual membutuhkan waktu dan usaha yang cukup besar, terutama bila terdapat banyak dokumen atau surat yang harus divalidasi.

1.2. Batasan Masalah

Agar pembahasan masalah yang dilakukan tidak menyimpang dari pokok permasalahan, maka permasalahan yang akan dibahas dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada perancangan dan implementasi sistem verifikasi tanda tangan.
2. Proses Verifikasi dilakukan dengan memindai QR code.
3. Penelitian ini hanya berfokus pada verifikasi surat SKKA (Surat Keterangan Kewajiban Akademik) dan SKKB (Surat Keterangan Kelakuan Baik).
4. Sistem ini digunakan di lingkungan STMIK Bandung.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini antara lain:

1. Sistem yang dapat memverifikasi keaslian tanda tangan pada dokumen dan surat dengan menggunakan teknologi QR code.
2. Dapat memberikan QR code yang berbeda untuk setiap orang dan dokumen.
3. Meminimalisir tanda tangan yang dapat di tiru dan di duplikat.

1.4. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metodologi berorientasi objek dengan *tools* pemodelan UML (*Unified Modelling Language*) dengan metode pengumpulan data diantaranya metode observasi, dan metode kepustakaan (*library*). Sedangkan metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *waterfall* model.

1.5. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang dilakukan oleh [2] tentang implementasi qr pada *e-certificate* untuk acara pada Universitas Maranatha. Mereka mengusulkan *e-certificate* yang aman dengan *double protection* sesuai dengan event yang diikuti oleh seorang peserta baik dosen atau mahasiswa.

Studi yang dilakukan pada tahun 2020 oleh Nuraeni, dkk. [3] tentang implementasi skema kode QR dan tanda tangan digital menggunakan kombinasi algoritma RSA dan AES untuk pengamanan data sertifikat elektronik. Mereka mengusulkan pembangkitan tanda tangan digital menggunakan kode QR yang diamankan menggunakan algoritma super enkripsi RSA dan AES.

Studi yang dilakukan oleh Siagian,

Hidayat dan Amri di tahun 2021 [4] tentang sistem tanda tangan digital berbasis mobile menggunakan metode *vigenere chipper*. Dalam penelitian ini mereka mengusulkan pengamanan tanda tangan dengan suatu kata kunci. Jika, kode QR dipindai pada aplikasi lain selain aplikasi yang dirancang, maka hanya akan menampilkan *ciphertext*.

Penelitian yang dilakukan oleh Utama, dkk. [5] pada tahun 2022 tentang implementasi tanda tangan digital pada surat keterangan bebas laboratorium. Sistem tanda tangan digital yang diusulkan dibangkitkan menggunakan library *simple-qrcode* diterapkan pada *framework laravel* yang tidak terverifikasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Labolo dan Senung [6] di tahun 2022 tentang penerapan QR dan tanda tangan digital menggunakan algoritma SHA untuk lembar disposisi elektronik. Tanda tangan dibangkitkan menggunakan algoritma SHA kemudian diubah menjadi kode QR yang bisa dipindai.

2. Landasan Teori

2.1. Implementasi

Implementasi adalah proses di mana aktivitas, tindakan, atau mekanisme sistem dilaksanakan. Bukan hanya sekedar kegiatan, tetapi juga merupakan suatu kegiatan yang direncanakan dengan tujuan untuk mencapai hasil atau tujuan dari kegiatan tersebut [5].

2.2. QR Code (Quick Response)

Quick Response, atau yang sering disebut QR, adalah bentuk kode batang dua dimensi yang awalnya dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah perusahaan Jepang yang merupakan bagian dari Denso Corporation. Kode ini pertama kali dirilis pada tahun 1994. Pada dasarnya, dirancang sebagai suatu jenis kode yang memungkinkan isi informasinya dapat diakses dan diartikan dengan sangat cepat [7].

2.3. Legalitas

Legalitas adalah keadaan atau status yang sesuai dengan hukum atau peraturan yang berlaku. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), legalitas diartikan sebagai perihal keadaan yang sah atau memiliki keabsahan. Ini berarti bahwa legalitas berbicara tentang suatu perbuatan atau benda yang diakui keberadaannya selama tidak ada

ketentuan yang melarang atau mengatur hal tersebut. Dengan kata lain, suatu hal dikatakan memiliki legalitas jika sesuai dengan hukum dan tidak bertentangan dengan peraturan yang berlaku [8].

2.4. Tanda Tangan Digital

Tanda tangan digital atau tanda tangan elektronik merupakan suatu cara autentikasi elektronik memverifikasi keabsahan dokumen atau transaksi elektronik. Fungsi dari tanda tangan digital adalah untuk memastikan keamanan dan legalitas dalam berbagai transaksi elektronik, seperti melakukan pembayaran secara online, mengirim email yang bersifat rahasia, serta dokumen-dokumen bisnis atau hukum yang memerlukan tanda tangan. Dengan menggunakan tanda tangan digital, orang dapat memiliki keyakinan bahwa dokumen atau transaksi tersebut berasal dari pihak yang sah dan tidak mengalami perubahan yang tidak diinginkan.

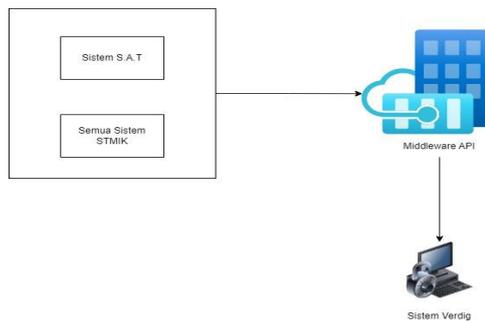
3. Analisis Sistem

3.1. Deskripsi Analisis Sistem

Proses penandatanganan dokumen atau surat di STMIK Bandung saat ini masih menggunakan tanda tangan yang bersifat konvensional seperti tanda tangan basah atau pun tanda tangan yang dikirim lewat *whatsapp*. Tanda tangan secara konvensional tersebut menyebabkan rentanya tanda tangan yang dapat di duplikat atau di manipulasi oleh orang yang tidak bertanggung jawab. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), legalitas diartikan sebagai perihal keadaan yang sah atau memiliki keabsahan. Ini berarti bahwa legalitas berbicara tentang suatu perbuatan atau benda yang diakui keberadaannya selama tidak ada ketentuan yang melarang atau mengatur hal tersebut. Saat ini dilingkungan STMIK Bandung kebijakan terkait tanda tangan digital atau QR code belum ada, tetapi tanda tangan dianggap sah apabila tanda tangan tersebut di tandani oleh pejabat terkait (tanda tangan basah) atau pun tanda tangan yang di setujui untuk di berikan (tanda tangan digital) selama penggunaan tanda tangan digital tersebut digunakan di lingkungan internal STMIK Bandung. Oleh sebab itu sistem Verifikasi tanda tangan digital atau legalitas tanda tangan ini diharapkan dapat membantu memudahkan Civitas Akademika, untuk melakukan tanda tangan yang bersifat digital

dan akan memberikan verifikasi terhadap tanda tangan tersebut. Sistem ini di bantu dengan teknologi *QR Code* yang dapat memberikan 1 *QR code* untuk 1 dokumen atau surat sehingga dapat meminimalisir terjadinya duplikasi tanda tangan.

Sistem verifikasi tanda tangan digital ini memanfaatkan *middleware API* yang ada pada server STMIK Bandung, sehingga sistem ini dapat di akses oleh mahasiswa yang akan melakukan tanda tangan terhadap surat.



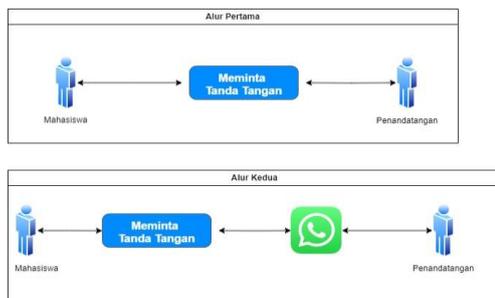
Gambar 1. Arsitektur Sistem

3.2. Analisis Prosedur

Setelah melakukan pengamatan, maka dapat dilakukan analisis bagaimana merancang sebuah sistem yang dapat memverifikasi sebuah tanda tangan digital agar tidak bisa di tiru. Alur penandatanganan surat atau dokumen di STMIK Bandung sebelumnya di gambarkan pada gambar 2.

Keterangan Alur Pertama:

- a. Mahasiswa yang akan melakukan tanda tangan mendatangi kampus kemudian menyerahkan dokumen kepada penandatanganan atau pejabat terkait.
- b. Selanjutnya penandatanganan atau pejabat terkait memeriksa dokumen dan memberikan tanda tangan kepada mahasiswa.



Gambar 2. Bagan Alur Penandatanganan

Keterangan Alur Kedua:

- a. Mahasiswa yang akan melakukan tanda tangan menghubungi penandatanganan atau pejabat terkait melalui *whatsapp* kemudian menyerahkan dokumen atau surat yang akan di tanda tangani.
- b. Pejabat terkait memeriksa dokumen dan surat, kemudian memberikan tanda tangan melalui *whatsapp* kepada mahasiswa yang meminta tanda tangan.

3.3. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem adalah analisis yang berisi pengamatan dari masalah yang ada atau pada sistem yang berjalan. Dari hasil analisis pada sistem ini dapat dianalisis beberapa hal yang di butuhkan yang digambarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Masalah dan Solusi

Masalah	Solusi
Tanda tangan basah yang dapat dengan mudah di duplikasi	Sistem yang dapat memberikan 1 sebagai tanda tangan digital yang tidak dapat di duplikat
Belum adanya sistem yang dapat melakukan verifikasi terhadap tanda tangan yang di berikan	Sistem yang dapat melakukan verifikasi terhadap tanda tangan agar tanda tangan tidak bisa di manipulasi

3.4. Analisis Penggunaan Sistem

Analisis pengguna sistem pada sistem ini adalah mahasiswa yang ingin mendapatkan tanda tangan digital, kemudian dilakukan pengimputan pengajuan tanda tangan tersebut oleh mahasiswa dan akan di setuju oleh pejabat terkait. Hingga akhirnya mahasiswa mendapatkan sebuah *barcode* dan file surat, yang ketika di scan berisi informasi terkait surat tersebut. Untuk lebih jelasnya karakter pengguna yang mempengaruhi fungsionalitas dari sistem di tampilkan dalam tabel 2.

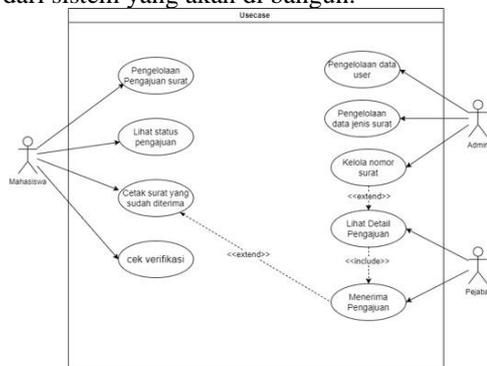
Tabel 2. Analisis pengguna sistem

No	User	Hak Akses
1.	Admin	Mengimput data User Menghapus dan mengedit data user Mengimput jenis surat Mengimput pengajuan surat Mengimput Nomor Surat Melihat pengajuan diterima
2.	Pejabat	Melihat tabel pengajuan surat Melihat detail pengajuan Melihat status pengajuan Menerima dan menolak pengajuan
3.	Mahasiswa	Mengimput Pengajuan surat Melihat tabel pengajuan Melihat status pengajuan Mendownload surat Cek verifikasi

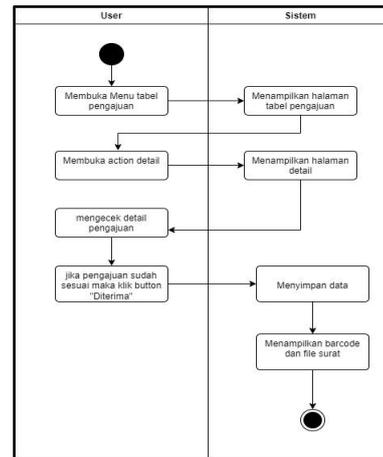
4. Perancangan Sistem

4.1. Perancangan Sistem Prosedural

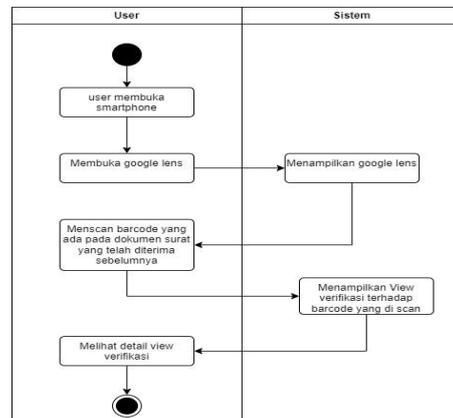
Setelah melakukan proses analisis yang ada dalam sistem, maka untuk proses penyampaian informasi sampai pengolahan data hingga informasi yang dapat diakses oleh masyarakat dapat di gambarkan dengan berikut ini yang merupakan gambaran umum dari sistem yang akan di bangun.



Gambar 3. Usecase diagram yang diusulkan



Gambar 4. Activity diagram menerima pengajuan

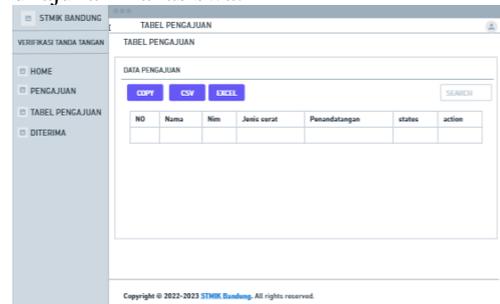


Gambar 5. Activity diagram verifikasi surat

4.2. Perancangan Antarmuka

4.2.1. Perancangan menu tabel pengajuan

Perancangan tabel pengajuan ini adalah tabel yang bisa di lihat oleh mahasiswa untuk melihat status dari pengajuan surat yang telah di ajukan mahasiswa.



Gambar 6. Tabel Pengajuan

4.2.2. Perancangan verifikasi surat

Perancangan verifikasi surat ini merupakan keluaran dari scan barcode yang dilakukan oleh mahasiswa ketika pengajuan

yang dilakukan telah berstatus **DITERIMA**, kemudian mahasiswa dapat mendownload surat dan didalam surat tersebut terdapat barcode, ketika di scan akan menampilkan keluaran seperti gambar dibawah ini.

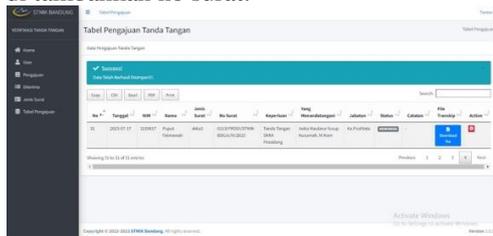


Gambar 7. Verifikasi surat

5. Implementasi Sistem

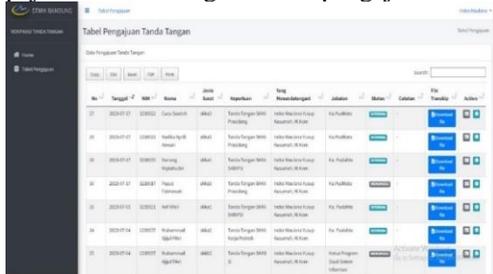
5.1. Implementasi Antarmuka

Tampilan Tabel pengajuan jika sudah di tambahkan no surat.



Gambar 8. Tabel pengajuan di admin

Antarmuka yang digunakan oleh pejabat untuk mengolah data pengajuan.



Gambar 9. Tabel pengajuan di pejabat

5.2. Pengujian Aplikasi

5.2.1. Pengujian verifikasi surat mahasiswa

Pengujian verifikasi surat dilakukan untuk memverifikasi barcode yang ada pada file surat valid atau tidak. Pengujian di tampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Pengujian verifikasi surat

Kasus dan hasil uji (Data Normal)

Data	Yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Barcode	Berhasil	Scan barcode berhasil menampilkan view verifikasi	Berjalan sesuai yang di harapan

Kasus dan hasil uji (Data Salah)

Data	Yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Barcode	Gagal	Barcode tidak dapat di scan, url salah atau tidak valid	Tidak berjalan sesuai harapan

5.2.2. Pengujian detail pengajuan pejabat

Pengujian detail pengajuan dilakukan oleh pejabat untuk melihat apakah data pengajuan sesuai atau tidak. Pengujian ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian detail pengajuan

Kasus dan hasil uji (Data Normal)			
Data	Yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Action Detail Pengajuan	Berhasil	Menampilkan detail pengajuan	Berjalan sesuai yang di harapan

Kasus dan hasil uji (Data Salah)

Data	Yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Action Detail Pengajuan	Gagal	Action tidak dapat di buka karena nomor surat di bagian admin belum terisi sehingga action masih hidden	Tidak berjalan sesuai harapan

6. Penutup

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan berbagai penjelasan yang telah diuraikan dalam laporan ini, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Telah menghasilkan sebuah sistem yang dapat memverifikasi keaslian tanda tangan pada surat dengan menggunakan teknologi .
2. Telah menghasilkan sistem yang dapat memberikan yang berbeda untuk setiap orang dan surat.
3. Telah menghasilkan sistem yang dapat meminimalisir tanda tangan yang dapat ditiru dan di duplikat.

6.2. Saran

Sistem ini telah di buat, tentunya masih terdapat banyak kekurangan. Berikut saran pengembang sistem yang akan datang:

1. Pengembang perlu memperbanyak jenis surat yang dapat diajukan oleh mahasiswa
2. Pengembang perlu menambah menu notifikasi di bagian admin dan pejabat sehingga admin dan pejabat dapat mengetahui jika ada pengajuan yang masuk.
3. Pengembang perlu menambah menu dan meunggrade menu yang sudah ada. Seperti menambahkan menu profil yang dapat di edit oleh mahasiswanya sendiri.

Daftar Pustaka

- [1] E. Febriyanto, U. Rahardja, A. Faturahman, dan N. Lutfiani, "Sistem Verifikasi Sertifikat Menggunakan Qrcode Pada Central Event Information Central Event Information Certificate Verification System Using Qrcode," *Techno.COM*, vol. 18, no. 1, hlm. 50–63, 2019.
- [2] B. R. Suteja, R. V. Imbar, dan M. C. Johan, "Implementation of QR Code on E-Certificate for Events at Maranatha Christian University," dalam *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*, Institut Teknologi Dirgantara Adisutjipto (IDTA), Des 2019. doi: 10.28989/senatik.v5i0.396.
- [3] F. Nuraeni, Y. H. Agustin, D. Kurniadi, dan I. D. Ariyanti, "Implementasi Skema QR-Code dan Digital Signature menggunakan Kombinasi Algoritma RSA dan AES untuk Pengamanan Data Sertifikat Elektronik," dalam *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Industri (SNTIKI) 12*, Pekanbaru, Des 2020, hlm. 43–52. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/349277434>
- [4] C. A. Z. Siagian, H. T. Hidayat, dan A. Amri, "Aplikasi Tanda Tangan Digital Berbasis Mobile Menggunakan Metode Vigenere Chiper," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 1, no. 2, hlm. 1–6, Des 2021, doi: 10.30811/jaise.v1i2.2524.
- [5] F. P. Utama, M. Aqil, H. Raihana, dan R. Rahmansyah, "Implementasi Tanda Tangan Digital pada Surat Keterangan Bebas Laboratorium," *JUPITER: Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer*, vol. 14, no. 1, hlm. 69–80, Apr 2022, doi: <https://doi.org/10.5281/4517/5.jupiter.2022.04>.
- [6] I. Labolo dan B. Senung, "Penerapan QrCode dan Digital Signature Menggunakan Algoritma SHA Untuk Lembar Disposisi Elektronik," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 6, hlm. 1707–1713, Des 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i6.5006.
- [7] Komarudin, "IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PIUTANG Komarudin STMIK Mardira Indonesia, Bandung," *Jurnal CompuTech & Bisnis (e-Journal)*, vol. 9, no. 2, hlm. 84–94, Des 2015.
- [8] F. F. Rochman, "Implementasi QR Code Dan Digital Signature Untuk Menentukan Keabsahan Dokumen Krs Dan Khs (Studi Kasus Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Airlangga).," Universitas Airlangga, 2016.