



Analisis Perbandingan Format Pesan ISO 8583 dan JSON pada Sistem Transaksi Keuangan

Suhanda Saputra *

Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: dosen02393@unpam.ac.id

Email Penulis Korespondensi: dosen02393@unpam.ac.id

Abstrak—Perkembangan sistem transaksi keuangan menuntut pertukaran data yang cepat, andal, dan mudah diintegrasikan. ISO 8583 merupakan standar format pesan yang telah lama digunakan pada sistem pembayaran elektronik seperti ATM, EDC, dan switching, sedangkan JSON semakin banyak diadopsi pada sistem modern berbasis layanan web dan arsitektur microservices. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan format pesan ISO 8583 dan JSON pada sistem transaksi keuangan dari aspek struktur data, efisiensi ukuran pesan, waktu pemrosesan, fleksibilitas integrasi, serta kemudahan pengembangan dan pemeliharaan sistem. Metode penelitian yang digunakan adalah studi eksperimental dengan melakukan simulasi pengiriman dan pemrosesan transaksi menggunakan kedua format pesan pada skenario transaksi yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ISO 8583 memiliki keunggulan dalam efisiensi ukuran pesan dan kecepatan pemrosesan, sehingga lebih optimal untuk sistem transaksi real-time dengan kebutuhan performa tinggi. Sementara itu, JSON unggul dalam hal keterbacaan, fleksibilitas, dan kemudahan integrasi dengan sistem modern, meskipun memiliki overhead data yang lebih besar. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan format pesan harus disesuaikan dengan kebutuhan sistem, di mana ISO 8583 lebih cocok untuk sistem pembayaran inti, sedangkan JSON lebih sesuai untuk integrasi layanan dan pengembangan sistem keuangan berbasis teknologi modern.

Kata Kunci: ISO 8583; JSON; Sistem Transaksi Keuangan; Format Pesan; Sistem Pembayaran Elektronik

Abstract—The rapid development of financial transaction systems requires data exchange mechanisms that are fast, reliable, and easily integrable. ISO 8583 is a message format standard that has long been used in electronic payment systems such as ATMs, EDCs, and transaction switching networks, while JSON has been widely adopted in modern systems based on web services and microservices architectures. This study aims to analyze and compare ISO 8583 and JSON message formats in financial transaction systems in terms of data structure, message size efficiency, processing time, integration flexibility, and ease of system development and maintenance. The research method employs an experimental approach by simulating transaction transmission and processing using both message formats under identical transaction scenarios. The results indicate that ISO 8583 outperforms JSON in terms of message size efficiency and processing speed, making it more suitable for real-time transaction systems with high performance requirements. In contrast, JSON offers superior readability, flexibility, and ease of integration with modern systems, despite having higher data overhead. This study concludes that the selection of a message format should be aligned with system requirements, where ISO 8583 is more appropriate for core payment systems, while JSON is better suited for service integration and modern financial application development.

Keywords: ISO 8583; JSON; Financial Transaction Systems; Message Format; Electronic Payment Systems

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan signifikan pada sistem transaksi keuangan [1]. Layanan keuangan modern menuntut proses transaksi yang cepat, andal, aman, serta mampu mendukung integrasi dengan berbagai platform digital [2]. Meningkatnya penggunaan perbankan digital, sistem pembayaran elektronik, dan teknologi finansial (*financial technology* atau *fintech*) mendorong kebutuhan akan mekanisme pertukaran data yang efisien dan fleksibel dalam mendukung komunikasi antarsistem [3].

ISO 8583 merupakan standar format pesan yang secara luas digunakan dalam sistem pembayaran elektronik. Standar ini dikembangkan oleh *International Organization for Standardization* untuk mendefinisikan struktur pesan transaksi keuangan berbasis kartu [4], seperti transaksi pada ATM, *Electronic Data Capture* (EDC), dan *point-of-sale*. Struktur pesan ISO 8583 yang terstandarisasi dan efisien memungkinkan pemrosesan transaksi dilakukan dengan latensi rendah dan keandalan tinggi, sehingga format ini tetap menjadi tulang punggung sistem pembayaran inti hingga saat ini [5]. Namun demikian, ISO 8583 dikembangkan pada era arsitektur sistem yang bersifat terpusat dan tertutup. Karakteristik struktur pesan yang kaku serta penggunaan format biner atau numerik menyebabkan format ini kurang fleksibel ketika diintegrasikan dengan sistem modern berbasis layanan digital [6]. Selain itu, rendahnya keterbacaan pesan dan ketergantungan pada spesifikasi teknis yang ketat meningkatkan kompleksitas dalam proses pengembangan dan pemeliharaan sistem.

Seiring dengan perkembangan arsitektur sistem modern, *JavaScript Object Notation* (JSON) muncul sebagai format pertukaran data yang banyak digunakan. JSON merupakan format berbasis teks yang ringan, mudah dibaca oleh manusia, serta didukung secara luas oleh berbagai bahasa pemrograman dan platform [7]. Format ini menjadi standar de facto dalam pengembangan *web service* dan *Application Programming Interface* (API), termasuk pada sistem keuangan yang mengadopsi arsitektur berbasis layanan dan *microservices* untuk meningkatkan skalabilitas dan modularitas sistem [8].

Penggunaan JSON dalam sistem transaksi keuangan menawarkan fleksibilitas tinggi dalam pengembangan dan integrasi layanan. Struktur data yang dinamis memudahkan penyesuaian terhadap kebutuhan bisnis serta integrasi dengan pihak eksternal. Namun, dibandingkan dengan ISO 8583, JSON memiliki ukuran pesan yang relatif lebih besar dan overhead pemrosesan yang lebih tinggi, sehingga berpotensi memengaruhi performa sistem pada lingkungan transaksi

dengan volume tinggi [9]. Perbedaan karakteristik tersebut menunjukkan bahwa pemilihan format pesan transaksi harus mempertimbangkan kebutuhan performa dan fleksibilitas sistem secara seimbang.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji performa sistem transaksi dan format pertukaran data pada arsitektur modern. Fauziah dan Surantha [6] mengevaluasi kinerja middleware dalam transisi dari arsitektur monolitik ke *microservices* pada sistem perbankan, namun penelitian tersebut tidak menganalisis pengaruh format pesan transaksi terhadap efisiensi pemrosesan. Maltsev dan Muliarevych [10] membandingkan berbagai format serialisasi data [11] berbasis teks, termasuk JSON, dari sisi efisiensi komunikasi, tetapi kajian tersebut dilakukan pada konteks sistem terdistribusi secara umum dan tidak secara spesifik pada sistem transaksi keuangan berbasis standar pembayaran. Shatnawi et al. [8] meneliti peningkatan efisiensi layanan REST melalui migrasi dari JSON ke *Protocol Buffers*, namun tidak melibatkan format pesan legacy seperti ISO 8583 yang masih banyak digunakan pada sistem pembayaran inti. Selain itu, González-Aparicio et al. [12] menekankan pentingnya efisiensi mekanisme transaksi pada platform *microservices* berbasis *big data*, tetapi tidak melakukan analisis eksperimental terhadap perbandingan format pesan transaksi yang berbeda dalam skenario transaksi keuangan yang sama.

Berdasarkan tinjauan terhadap penelitian-penelitian tersebut, dapat diidentifikasi adanya *research gap* berupa belum adanya penelitian yang secara langsung membandingkan kinerja format pesan ISO 8583 dan JSON menggunakan skenario transaksi keuangan yang sama pada lingkungan sistem modern. Secara khusus, belum terdapat kajian yang mengevaluasi kedua format pesan tersebut secara bersamaan dari sisi struktur data, efisiensi ukuran pesan, waktu pemrosesan transaksi, serta fleksibilitas integrasi dalam sistem transaksi keuangan berbasis layanan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis komparatif antara format pesan ISO 8583 dan JSON pada sistem transaksi keuangan. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah: (1) menyajikan evaluasi komparatif ISO 8583 dan JSON berdasarkan struktur data dan efisiensi ukuran pesan; (2) menganalisis dampak penggunaan kedua format pesan terhadap waktu pemrosesan transaksi pada sistem berbasis layanan; (3) mengevaluasi tingkat fleksibilitas integrasi masing-masing format pesan dalam lingkungan sistem modern; serta (4) memberikan rekomendasi teknis yang dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam pemilihan format pesan yang paling sesuai untuk pengembangan sistem transaksi keuangan modern.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan bagian wajib yang menggambarkan alur dan urutan pelaksanaan penelitian secara menyeluruh. Tahapan ini disusun secara sistematis untuk memastikan bahwa penelitian berjalan terstruktur, terukur, dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Secara umum, alur tahapan penelitian ini dapat digambarkan dalam Gambar 1, yang menunjukkan hubungan antar tahapan penelitian mulai dari identifikasi masalah hingga analisis dan evaluasi hasil.



Gambar 1. Alur Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, tahapan penelitian ini disusun secara sistematis untuk memastikan proses analisis berjalan terstruktur dan objektif. Tahap pertama adalah identifikasi masalah, yaitu mengkaji permasalahan yang muncul pada penggunaan format pesan dalam sistem transaksi keuangan, khususnya terkait perbedaan karakteristik antara ISO 8583 dan JSON dari sisi performa dan fleksibilitas integrasi. Pada tahap ini, dirumuskan tujuan penelitian serta ruang lingkup pembahasan agar penelitian lebih terarah.

Tahap kedua adalah studi literatur, yang dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari referensi ilmiah berupa jurnal, buku, dan publikasi terkait standar ISO 8583, format JSON, sistem pembayaran elektronik, serta penelitian terdahulu yang relevan. Studi literatur ini bertujuan untuk memperoleh landasan teoritis dan memahami posisi penelitian yang dilakukan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.



Selanjutnya, pada tahap perancangan skenario, disusun rancangan struktur data transaksi dan skenario pengujian yang akan digunakan. Pada tahap ini ditentukan format pesan ISO 8583 dan JSON yang merepresentasikan informasi transaksi yang setara, serta ditetapkan parameter pengujian seperti ukuran pesan dan waktu pemrosesan agar perbandingan dapat dilakukan secara adil.

Tahap keempat adalah implementasi, yaitu merealisasikan rancangan yang telah dibuat ke dalam lingkungan simulasi. Pada tahap ini dilakukan pembuatan modul pengiriman dan pemrosesan pesan transaksi menggunakan format ISO 8583 dan JSON sesuai dengan skenario yang telah dirancang sebelumnya.

Tahap terakhir adalah pengujian dan analisis hasil, di mana sistem diuji dengan menjalankan transaksi secara berulang untuk memperoleh data ukuran pesan dan waktu pemrosesan. Data hasil pengujian kemudian dianalisis dan dibandingkan untuk mengidentifikasi perbedaan performa antara kedua format pesan. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan serta rekomendasi pemilihan format pesan yang sesuai dengan kebutuhan sistem transaksi keuangan.

2.2 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah pada penelitian ini digunakan untuk membandingkan dua format pesan yang berbeda, yaitu ISO 8583 dan JSON, dalam konteks sistem transaksi keuangan. Metode ini dirancang untuk memastikan bahwa perbandingan dilakukan secara objektif, terukur, dan dapat direplikasi. Fokus utama metode ini adalah pada analisis struktur pesan, ukuran data, serta waktu pemrosesan transaksi.

2.2.1 Pendekatan Perbandingan Format Pesan

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan komparatif, yaitu dengan membandingkan dua objek penelitian berdasarkan parameter yang sama. ISO 8583 dan JSON dianalisis menggunakan skenario transaksi identik, sehingga perbedaan hasil yang diperoleh benar-benar disebabkan oleh karakteristik format pesan itu sendiri, bukan oleh perbedaan data atau alur transaksi.

Parameter perbandingan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup beberapa aspek utama, yaitu struktur pesan, ukuran pesan transaksi, dan waktu pemrosesan pesan. Struktur pesan dianalisis untuk melihat tingkat kompleksitas, fleksibilitas, serta kemudahan dalam pengembangan dan integrasi sistem. Ukuran pesan transaksi dibandingkan untuk mengevaluasi efisiensi penggunaan bandwidth dan pengaruhnya terhadap kinerja sistem, khususnya pada lingkungan dengan volume transaksi yang tinggi. Sementara itu, waktu pemrosesan pesan digunakan sebagai indikator performa untuk mengukur kecepatan sistem dalam memproses transaksi, mulai dari pembentukan pesan hingga penerimaan respons, sehingga dapat memberikan gambaran objektif mengenai efisiensi masing-masing format pesan.

Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan masing-masing format pesan secara jelas dan sistematis.

2.2.2 Perancangan Struktur Data Transaksi

Struktur data JSON disusun dalam bentuk pasangan *key-value* yang selaras dengan prinsip arsitektur REST dan banyak digunakan pada pengembangan layanan berbasis API modern [13]. Pada sistem transaksi keuangan, struktur data transaksi dirancang untuk memuat informasi minimum yang esensial, seperti identitas transaksi, waktu transaksi, nilai transaksi, serta kode respons sistem. Dalam format ISO 8583, struktur data disusun berdasarkan *message type indicator* (MTI) dan *data elements* yang telah distandarisi untuk memastikan interoperabilitas dan efisiensi pemrosesan transaksi. Sementara itu, pada format JSON, struktur data direpresentasikan dalam pasangan *key-value* yang merepresentasikan informasi transaksi yang ekuivalen dengan ISO 8583, sehingga memungkinkan integrasi yang lebih fleksibel dengan sistem berbasis layanan [14]. Penyusunan struktur data yang setara ini bertujuan untuk menjaga konsistensi informasi sehingga perbandingan kinerja kedua format pesan dapat dilakukan secara objektif.

2.2.3 Lingkungan Pengujian

Pengujian dilakukan pada lingkungan simulasi yang sama untuk kedua format pesan guna memastikan hasil pengujian yang objektif dan dapat dibandingkan secara adil. Sistem simulasi dirancang untuk menerima, memproses, serta mencatat hasil transaksi yang dikirim menggunakan format ISO 8583 dan JSON secara terkontrol. Pendekatan ini bertujuan untuk menghilangkan variabel eksternal yang dapat memengaruhi performa sistem, sehingga perbedaan hasil pengujian semata-mata disebabkan oleh karakteristik format pesan yang digunakan. Penggunaan lingkungan pengujian terkontrol dan terisolasi merupakan praktik umum dalam pengujian dan evaluasi performa RESTful API dan sistem transaksi modern untuk menjamin konsistensi dan validitas hasil pengujian [15].

Sebagai ilustrasi penyajian data dalam penelitian, contoh struktur data pengujian dapat disajikan dalam bentuk tabel. Tabel 1 berikut menunjukkan contoh penyajian data yang digunakan dalam sistem pengujian.

2.2.4 Prosedur Pengujian

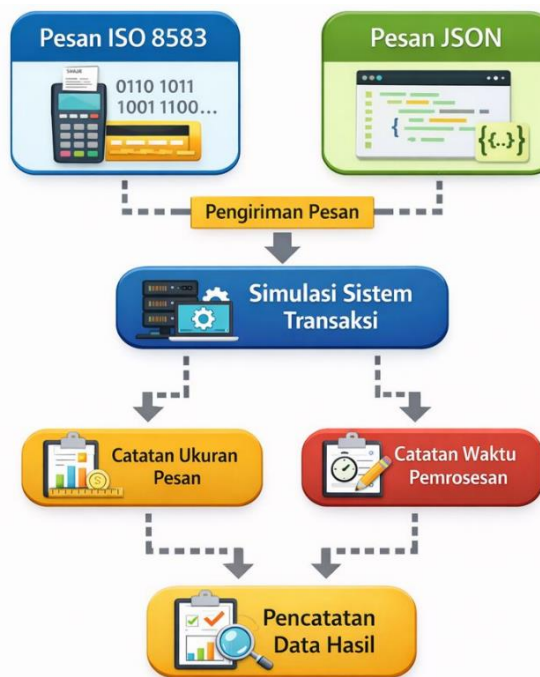
Prosedur pengujian dilakukan dengan menjalankan transaksi secara berulang menggunakan kedua format pesan. Setiap transaksi dicatat waktu pemrosesannya serta ukuran pesan yang dihasilkan. Pengujian dilakukan dalam jumlah tertentu untuk memperoleh data yang konsisten dan representatif.

Langkah-langkah pengujian dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan mengirimkan pesan transaksi menggunakan format ISO 8583, kemudian mencatat ukuran pesan serta waktu parsing dan serialisasi yang diperlukan. Selanjutnya, pengujian dilanjutkan dengan pengiriman pesan transaksi menggunakan format JSON, disertai dengan pencatatan ukuran pesan dan waktu parsing serta serialisasi. Seluruh rangkaian proses tersebut diulang sebanyak 10.000 iterasi untuk memperoleh data pengujian yang stabil dan representatif, sehingga hasil perbandingan yang dihasilkan dapat dianalisis secara objektif dan akurat.

Nilai waktu pemrosesan yang diperoleh dianalisis menggunakan nilai rata-rata (mean) dari seluruh iterasi pengujian, Hasil dari pengujian ini kemudian digunakan sebagai bahan analisis pada bab selanjutnya.

2.2.5 Ilustrasi Proses Pengujian

Untuk memperjelas alur proses pengujian, digunakan ilustrasi berupa gambar. Gambar 2 menunjukkan alur proses pengujian transaksi mulai dari pengiriman pesan hingga pencatatan hasil.



Gambar 2. Alur Proses Pengujian Transaksi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian serta pembahasan berdasarkan penerapan metode yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Hasil penelitian diperoleh dari proses simulasi dan pengujian sistem transaksi keuangan menggunakan dua format pesan yang berbeda, yaitu ISO 8583 dan JSON. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui perbedaan karakteristik, performa, serta implikasi penggunaan masing-masing format pesan dalam sistem transaksi keuangan. Pembahasan pada bab ini disusun secara sistematis dengan menyajikan hasil pengujian dalam bentuk deskripsi, tabel, dan ilustrasi pendukung, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan.

3.1 Analisis Karakteristik Format Pesan

Analisis karakteristik format pesan dilakukan untuk memahami perbedaan mendasar antara ISO 8583 dan JSON sebelum membahas hasil pengujian performa. Karakteristik ini meliputi struktur pesan, cara representasi data, serta kompleksitas implementasi dalam sistem transaksi keuangan.

3.1.1 Struktur dan Representasi Data

ISO 8583 merupakan format pesan yang menggunakan struktur berbasis field numerik dengan Message Type Indicator (MTI) dan bitmap sebagai penanda keberadaan data element. Struktur ini bersifat kaku dan telah distandarisasi, sehingga setiap pesan transaksi harus mengikuti aturan yang telah ditetapkan.

Sebaliknya, JSON menggunakan struktur berbasis pasangan key-value yang bersifat fleksibel dan mudah dibaca oleh manusia. Representasi data dalam JSON tidak bergantung pada urutan field tertentu, melainkan pada nama atribut yang merepresentasikan isi data.

**Tabel 1.** Mapping Field ISO 8583 dan JSON pada Transaksi Keuangan

Informasi Transaksi	ISO 8583 (Data Element)	JSON (Key)	Deskripsi
Message Type	MTI	"messageType"	Menunjukkan jenis transaksi
Primary Account Number	DE 2	"pan"	Nomor kartu
Processing Code	DE 3	"processingCode"	Kode proses transaksi
Transaction Amount	DE 4	"amount"	Nominal transaksi
Transmission Date & Time	DE 7	"transactionTime"	Waktu transaksi
System Trace Audit Number	DE 11	"stan"	Nomor referensi transaksi
Response Code	DE 39	"responseCode"	Status transaksi
Terminal ID	DE 41	"terminalId"	Identitas terminal
Merchant ID	DE 42	"merchantId"	Identitas merchant

Untuk memastikan kesetaraan informasi antara format pesan ISO 8583 dan JSON, dilakukan pemetaan field data transaksi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1. Pemetaan ini memastikan bahwa data yang dikirim dan diproses oleh kedua format pesan merepresentasikan informasi transaksi yang sama. Perbedaan struktur ini memberikan dampak langsung terhadap cara pengolahan data dalam sistem transaksi, ISO 8583 memiliki struktur pesan yang lebih ringkas karena setiap field direpresentasikan menggunakan kode numerik, sehingga ukuran pesan menjadi lebih kecil dan efisien untuk transmisi data.

Namun, penggunaan kode numerik tersebut menuntut pemahaman standar ISO 8583 yang lebih mendalam dari sisi pengembang. Sebaliknya, JSON menggunakan nama field yang bersifat deskriptif sehingga lebih mudah dibaca dan dipahami oleh manusia. Karakteristik ini menjadikan JSON lebih mudah dikembangkan serta diintegrasikan dengan sistem modern yang umumnya berbasis layanan web dan arsitektur microservices.

3.1.2 Kompleksitas Implementasi Sistem

Dalam proses implementasi, ISO 8583 membutuhkan mekanisme parsing khusus untuk membaca *message type indicator* (MTI), *bitmap*, dan *data element*. Hal ini menyebabkan proses pengembangan sistem menjadi lebih kompleks, terutama bagi pengembang yang belum familiar dengan standar tersebut. Kompleksitas ini umum dijumpai pada sistem pembayaran legacy yang menggunakan protokol tertutup dan spesifikasi teknis yang ketat. Sebaliknya, JSON didukung oleh berbagai *library* bawaan pada hampir semua bahasa pemrograman modern dan digunakan secara luas dalam pengembangan RESTful API, sehingga proses implementasi menjadi lebih sederhana dan cepat [16].

Jika ditinjau dari sisi pengembangan aplikasi, ISO 8583 lebih cocok digunakan pada sistem legacy yang menuntut konsistensi tinggi, stabilitas, serta efisiensi pemrosesan transaksi, terutama pada sistem pembayaran inti yang telah berjalan lama. Sementara itu, JSON lebih sesuai untuk sistem berbasis layanan modern dan arsitektur *microservices* karena memiliki struktur data yang fleksibel, mudah dibaca, serta lebih mudah diintegrasikan dengan berbagai layanan dan platform digital. Karakteristik tersebut menjadikan JSON sebagai format pertukaran data yang dominan dalam pengembangan sistem keuangan modern, meskipun tetap memiliki tantangan terkait integrasi dan keamanan API [17] [18].

3.2 Implementasi dan Pengujian Sistem

Pengujian pada penelitian ini dirancang untuk membandingkan performa format pesan ISO 8583 dan JSON berdasarkan parameter yang terukur. Pengujian dilakukan menggunakan skenario transaksi yang sama, data transaksi yang setara, serta lingkungan sistem yang identik. Parameter pengujian difokuskan pada ukuran pesan dan waktu pemrosesan transaksi sebagai indikator performa sistem.

Implementasi dan pengujian sistem pada penelitian ini difokuskan untuk mengevaluasi dampak perbedaan format pesan ISO 8583 dan JSON terhadap performa sistem transaksi keuangan. Meskipun kedua format merepresentasikan informasi transaksi yang sama, perbedaan struktur dan cara representasi data diperkirakan menghasilkan perbedaan ukuran pesan dan waktu pemrosesan. Oleh karena itu, pengujian dilakukan secara terkontrol untuk mengamati secara langsung implikasi teknis dari masing-masing format pesan.

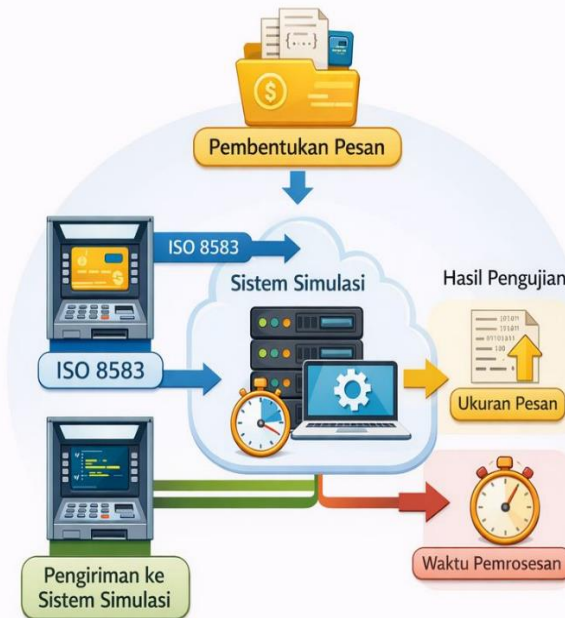
3.2.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi dirancang untuk memastikan bahwa pengujian terhadap ISO 8583 dan JSON dilakukan dalam kondisi yang sama. Sistem simulasi menerima pesan transaksi, memproses data, dan mencatat hasil pengujian berupa ukuran pesan serta waktu pemrosesan. Implementasi sistem simulasi memanfaatkan platform pemrograman modern yang mendukung pemrosesan pesan berbasis JSON secara efisien serta memungkinkan evaluasi kinerja format pesan secara objektif [19].

Komponen utama dalam sistem simulasi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari modul pembentukan pesan transaksi, modul pemrosesan pesan, dan modul pencatatan hasil pengujian. Modul pembentukan pesan transaksi berfungsi untuk menghasilkan pesan sesuai dengan format yang diuji, baik ISO 8583 maupun JSON. Modul pemrosesan pesan digunakan untuk melakukan parsing dan serialisasi pesan sebagai bagian dari simulasi transaksi. Sementara itu, modul pencatatan hasil pengujian berperan dalam merekam data hasil pengujian, seperti ukuran pesan dan waktu pemrosesan,

yang selanjutnya digunakan sebagai dasar analisis perbandingan. Pendekatan modular seperti ini umum digunakan dalam evaluasi format serialisasi data untuk memastikan keterulangan dan konsistensi pengujian[20].

Dengan menggunakan lingkungan implementasi yang sama, perbedaan hasil pengujian yang diperoleh dapat dikaitkan langsung dengan karakteristik format pesan ISO 8583 dan JSON, bukan dipengaruhi oleh faktor lingkungan sistem. Pendekatan ini sejalan dengan praktik pengujian sistem terdistribusi yang menekankan isolasi variabel pengujian agar hasil analisis performa format pesan bersifat valid dan dapat dipertanggungjawabkan.



Gambar 3. Alur Pemrosesan Pesan Transaksi

Untuk memperjelas proses pengujian, alur pemrosesan pesan ditampilkan dalam bentuk ilustrasi. Pengujian dilakukan secara berulang untuk memperoleh nilai rata-rata yang representatif, sehingga perbedaan performa yang diamati mencerminkan karakteristik format pesan yang diuji.

3.2.2 Hasil Pengujian

Pengujian ukuran pesan dilakukan untuk mengetahui seberapa besar data yang dikirimkan dalam satu transaksi. Ukuran pesan menjadi parameter penting karena berpengaruh terhadap efisiensi bandwidth dan kecepatan transmisi data. Untuk memperjelas hubungan antara struktur pesan dan ukuran data yang dihasilkan, contoh payload transaksi yang merepresentasikan informasi yang sama menggunakan format ISO 8583 dan JSON ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Representasi Pesan Transaksi ISO 8583 dan JSON

Format Pesan	Payload Transaksi
ISO 8583	MTI=0200; DE2=123456*****7890; DE3=000000; DE4=000000010000; DE7=0918123045; DE11=123456; DE39=00
JSON	{ "messageType": "0200", "pan": "123456*****7890", "processingCode": "000000", "amount": 10000, "transactionTime": "2023-09-18T12:30:45", "stan": "123456", "responseCode": "00" }

Payload transaksi pada Tabel 2 digunakan sebagai objek pengujian untuk mengukur ukuran pesan dan waktu pemrosesan transaksi pada masing-masing format pesan.

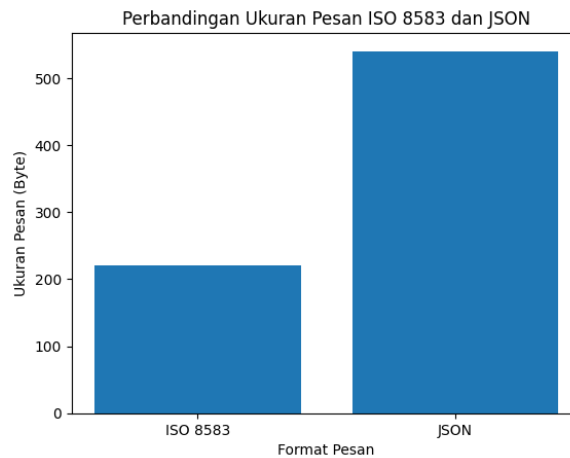
Perbedaan struktur dan cara representasi data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa format JSON menggunakan atribut yang bersifat deskriptif dalam bentuk pasangan key-value, sehingga setiap elemen data direpresentasikan dengan nama field yang eksplisit. Sebaliknya, ISO 8583 menggunakan kode numerik dan struktur berbasis bitmap untuk merepresentasikan data transaksi. Perbedaan pendekatan ini menyebabkan payload JSON memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan ISO 8583, meskipun informasi transaksi yang dikirimkan bersifat setara.

Tabel 3. Hasil Pengujian Ukuran Pesan Transaksi

Parameter Uji	ISO 8583	JSON	Selisih Absolut	Selisih (%)
Ukuran pesan (Byte)	220	540	+320	+145,45%
Waktu pemrosesan (ms)	18	25	+7	+38,89%

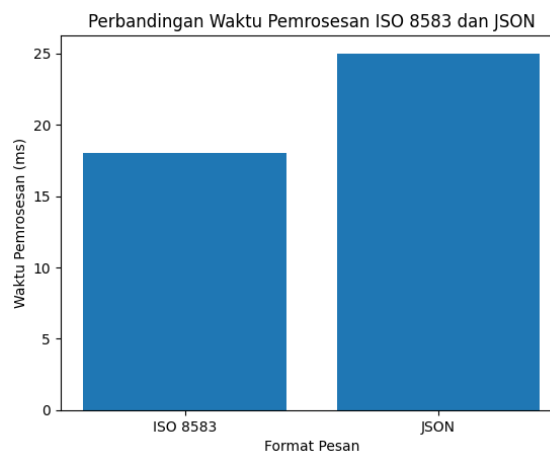
Berdasarkan hasil pengujian, format pesan ISO 8583 menghasilkan ukuran pesan sebesar 220 byte, sedangkan JSON sebesar 540 byte, sehingga terdapat selisih absolut sebesar 320 byte atau sekitar 145,45%. Selain itu, waktu

pemrosesan pesan ISO 8583 tercatat sebesar 18 ms, lebih cepat dibandingkan JSON yang membutuhkan waktu 25 ms, dengan selisih waktu sebesar 7 ms atau 38,89%.



Gambar 4. Perbandingan Ukuran Pesan ISO 8583 dan JSON

Berdasarkan Gambar 4, format pesan ISO 8583 menghasilkan ukuran pesan yang lebih kecil dibandingkan format JSON pada skenario pengujian yang sama. Perbedaan ini menunjukkan bahwa struktur pesan ISO 8583 yang ringkas menghasilkan overhead data yang lebih rendah dibandingkan struktur key-value pada JSON.



Gambar 5. Perbandingan Waktu Pemrosesan ISO 8583 dan JSON

Gambar 5 menunjukkan bahwa waktu pemrosesan transaksi menggunakan format ISO 8583 lebih rendah dibandingkan JSON. Hasil ini konsisten dengan perbedaan ukuran pesan yang dihasilkan, di mana format dengan ukuran pesan lebih kecil membutuhkan waktu pemrosesan yang lebih singkat.

Visualisasi hasil pengujian pada Gambar 4 dan Gambar 5 memperkuat hasil perbandingan numerik yang disajikan pada Tabel 3. Grafik tersebut menunjukkan bahwa perbedaan struktur format pesan menghasilkan perbedaan performa yang terukur, baik dari sisi ukuran pesan maupun waktu pemrosesan transaksi.

Hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan format JSON menghasilkan ukuran pesan yang meningkat sebesar 145,45% dibandingkan dengan ISO 8583. Selain itu, waktu pemrosesan transaksi menggunakan JSON tercatat lebih tinggi sebesar 38,89% pada skenario pengujian yang sama. Persentase selisih ini menunjukkan bahwa perbedaan struktur format pesan memberikan dampak yang terukur terhadap performa sistem transaksi keuangan.

3.2.4 Ringkasan Hasil Perbandingan ISO 8583 dan JSON

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, perbandingan antara format pesan ISO 8583 dan JSON menunjukkan perbedaan karakteristik yang konsisten pada setiap parameter yang diuji. Meskipun kedua format pesan merepresentasikan informasi transaksi yang sama, perbedaan struktur data menghasilkan implikasi yang signifikan terhadap ukuran pesan dan waktu pemrosesan transaksi.

ISO 8583 menunjukkan keunggulan dalam efisiensi ukuran pesan, yang berdampak langsung pada waktu pemrosesan transaksi yang lebih cepat. Struktur pesan yang ringkas dan penggunaan kode numerik memungkinkan sistem memproses transaksi dengan overhead data yang lebih rendah. Sebaliknya, JSON menawarkan struktur data yang lebih mudah dibaca dan fleksibel, namun menghasilkan ukuran pesan yang lebih besar dan waktu pemrosesan yang relatif lebih tinggi.



Dengan demikian, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa perbedaan performa yang diperoleh bukan disebabkan oleh perbedaan data transaksi atau lingkungan sistem, melainkan oleh karakteristik format pesan yang digunakan. Ringkasan hasil perbandingan ini menjadi dasar untuk pembahasan lebih lanjut mengenai implikasi penggunaan ISO 8583 dan JSON pada sistem transaksi keuangan.

3.3 Pembahasan

Hasil pengujian pada Bab 3.2 menunjukkan adanya perbedaan performa yang jelas antara format pesan ISO 8583 dan JSON. Pada bab ini, hasil tersebut dibahas lebih lanjut dengan mengaitkan temuan eksperimen dengan karakteristik masing-masing format pesan serta implikasinya terhadap desain dan pengembangan sistem transaksi keuangan.

3.3.1 Analisis Efisiensi Sistem

Efisiensi sistem transaksi keuangan sangat dipengaruhi oleh karakteristik format pesan yang digunakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa struktur pesan yang ringkas dan terstandarisasi memberikan keuntungan signifikan pada sistem dengan kebutuhan performa tinggi. Dalam konteks ini, ISO 8583 dirancang secara khusus untuk mendukung pemrosesan transaksi secara cepat dan konsisten.

Penggunaan kode numerik dan mekanisme bitmap pada ISO 8583 memungkinkan sistem untuk meminimalkan overhead data serta mengoptimalkan proses parsing pesan. Karakteristik ini menjadikan ISO 8583 sangat sesuai untuk lingkungan sistem transaksi berskala besar, seperti jaringan perbankan inti dan switching pembayaran, di mana latensi dan throughput menjadi faktor kritis.

3.3.2 Analisis Fleksibilitas dan Pengembangan Sistem

Selain aspek efisiensi, fleksibilitas dan kemudahan pengembangan menjadi pertimbangan penting dalam sistem transaksi keuangan modern. JSON menawarkan pendekatan representasi data yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan bisnis, terutama pada sistem yang mengadopsi arsitektur berbasis layanan dan microservices. Struktur data berbasis key-value pada JSON memungkinkan pengembang untuk menambahkan atau memodifikasi atribut data tanpa bergantung pada spesifikasi format yang kaku. Hal ini mempercepat proses pengembangan, pengujian, dan integrasi layanan, terutama pada sistem yang berinteraksi dengan aplikasi web, mobile, dan pihak ketiga. Namun demikian, fleksibilitas tersebut harus dipertimbangkan dengan cermat pada sistem transaksi dengan volume tinggi, karena overhead data dan kompleksitas parsing dapat berdampak pada performa sistem secara keseluruhan.

JSON menunjukkan keunggulan pada aspek fleksibilitas dan kemudahan pengembangan. Struktur data yang mudah dibaca dan didukung oleh banyak platform membuat JSON lebih sesuai untuk sistem modern yang membutuhkan integrasi dengan berbagai layanan, juga menjadikan JSON lebih adaptif terhadap kebutuhan pengembangan sistem yang dinamis.

Keunggulan format JSON dapat dilihat dari beberapa aspek yang mendukung pengembangan sistem informasi modern. Salah satu keunggulan utamanya adalah kemudahan integrasi dengan aplikasi berbasis web dan mobile, karena JSON secara alami kompatibel dengan teknologi web dan banyak digunakan dalam komunikasi data melalui API berbasis HTTP/REST. Selain itu, JSON memperoleh dukungan yang sangat luas dari berbagai bahasa pemrograman, framework, dan platform pengembangan, sehingga pengembang tidak memerlukan pustaka khusus yang kompleks untuk melakukan parsing maupun serialisasi data. Keunggulan lainnya adalah fleksibilitas struktur data yang dimiliki JSON, yang memungkinkan penambahan, pengurangan, atau perubahan field data dilakukan dengan relatif mudah tanpa harus memengaruhi keseluruhan struktur pesan. Fleksibilitas ini sangat bermanfaat dalam mendukung kebutuhan bisnis yang dinamis, proses pengembangan yang iteratif, serta integrasi dengan sistem eksternal yang terus berkembang. Namun, fleksibilitas ini menyebabkan ukuran pesan yang lebih besar dan waktu pemrosesan yang relatif lebih lambat dibandingkan ISO 8583.

3.3.3 Implikasi Penggunaan pada Sistem Transaksi Keuangan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan format pesan dalam sistem transaksi keuangan tidak dapat dilakukan secara umum, melainkan harus disesuaikan dengan konteks dan kebutuhan sistem. ISO 8583 lebih sesuai digunakan pada sistem inti yang menuntut performa tinggi, stabilitas, dan konsistensi pemrosesan transaksi.

Sebaliknya, JSON lebih relevan digunakan pada lapisan integrasi dan layanan pendukung yang membutuhkan fleksibilitas tinggi, kemudahan pengembangan, serta interoperabilitas dengan sistem modern. Dalam praktiknya, arsitektur sistem transaksi keuangan modern dapat mengadopsi pendekatan hibrida dengan memanfaatkan ISO 8583 pada lapisan inti dan JSON pada lapisan integrasi.

Secara umum, implikasi penggunaan kedua format pesan dalam sistem transaksi keuangan dapat dirangkum sebagai berikut. ISO 8583 lebih cocok digunakan pada sistem inti perbankan dan jaringan pembayaran yang membutuhkan tingkat konsistensi tinggi, efisiensi pemrosesan, serta latensi rendah dalam menangani transaksi dengan volume besar. Sementara itu, JSON lebih sesuai diterapkan pada lapisan integrasi dan layanan pendukung, seperti layanan berbasis API, sistem frontend, maupun aplikasi pihak ketiga, karena menawarkan fleksibilitas dan kemudahan integrasi. Lebih lanjut, pada arsitektur sistem modern, kedua format pesan tersebut dapat dikombinasikan, di mana ISO 8583 digunakan pada sisi core transaction processing, sedangkan JSON dimanfaatkan pada lapisan layanan dan integrasi, sehingga sistem dapat memperoleh keseimbangan antara performa tinggi dan fleksibilitas pengembangan.



4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan dua format pesan yang umum digunakan dalam sistem transaksi keuangan, yaitu ISO 8583 dan JSON, dengan fokus pada karakteristik struktur pesan, ukuran data, serta waktu pemrosesan transaksi. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kedua format pesan memiliki keunggulan dan keterbatasan masing-masing yang memengaruhi kinerja dan fleksibilitas sistem transaksi keuangan, aspek lain seperti keamanan, skalabilitas, dan reliabilitas sistem belum dianalisis secara mendalam. ISO 8583 menunjukkan performa yang lebih unggul dalam hal efisiensi ukuran pesan dan kecepatan pemrosesan, sehingga sangat sesuai untuk digunakan pada sistem transaksi berskala besar yang membutuhkan keandalan dan respons waktu yang tinggi, seperti sistem perbankan inti dan jaringan pembayaran. Di sisi lain, JSON menawarkan fleksibilitas dan kemudahan integrasi yang lebih baik, terutama pada sistem berbasis layanan modern. Struktur data yang mudah dibaca dan didukung oleh berbagai platform menjadikan JSON lebih adaptif terhadap kebutuhan pengembangan sistem yang dinamis. Namun, fleksibilitas tersebut berdampak pada ukuran pesan yang lebih besar serta waktu pemrosesan yang relatif lebih lama dibandingkan dengan ISO 8583. Hal ini menunjukkan bahwa pemilihan format pesan tidak dapat dilakukan secara umum, melainkan harus disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik sistem yang dikembangkan. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain pengujian yang dilakukan masih berada pada lingkungan simulasi dan belum mencerminkan kondisi sistem produksi secara penuh. Selain itu, parameter pengujian difokuskan pada ukuran pesan dan waktu pemrosesan, sehingga aspek lain seperti keamanan, skalabilitas, dan reliabilitas sistem belum dianalisis secara mendalam. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas ruang lingkup pengujian dengan melibatkan lingkungan nyata, jumlah transaksi yang lebih besar, serta parameter tambahan guna memperoleh hasil yang lebih komprehensif.

REFERENCES

- [1] M. Wibowo, F. Mubarak, and S.-U. Rahman, "Digital Payment on Financial Transactions Towards Economic Growth in South East Asia Emergent Countries," *International Journal of Management and Business Applied*, vol. 4, no. 1, pp. 28–45, Mar. 2025, doi: 10.54099/ijmba.v4i1.1299.
- [2] Luqman Hakim, Z. Sari, and H. Handhajani, "Klasifikasi Citra Pigmen Kanker Kulit Menggunakan Convolutional Neural Network," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 2, pp. 379–385, Apr. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i2.3001.
- [3] A. Hidayat, C. Ardhevan Novitza, A. Surya Ramadhan, and D. Pratomo Sriramdanu, "PEMROGRAMAN APLIKASI MOBILE E-WALLET 'FULUS' BERBASIS SERVICE EXPRESS JS," *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 20, no. 2, pp. 58–65, Aug. 2024, doi: 10.52958/iftk.v20i2.8156.
- [4] K. Ramachandran, "ISO 8583 Deep Dive: Powering Transaction Tech," *International Journal of Science and Research (IJSR)*, vol. 10, no. 1, pp. 1639–1643, Jan. 2021, doi: 10.21275/SR24430153028.
- [5] B. Ilham and Y. Setiawan, "Implementation of High Availability Message ISO 8583 using F5 Active-Passive Failover Method," *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 71, no. 4, pp. 264–273, Apr. 2023, doi: 10.14445/22315381/IJETT-V71I4P223.
- [6] R. Fauziah and N. Surantha, "Evaluating Middleware Performance in the Transition from Monolithic to Microservices Architecture for Banking Applications," *Electronics (Basel)*, vol. 15, no. 1, p. 221, Jan. 2026, doi: 10.3390/electronics15010221.
- [7] L. A. Muharom, A. D. Permata, and H. Oktavianto, "Implementasi Web Service Restful API Pada Modul Wisata Aplikasi Malldesa," *JUSTINDO (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia)*, vol. 10, no. 2, pp. 146–154, Aug. 2025, doi: 10.32528/justindo.v10i2.3703.
- [8] A. Shatnawi, A. Bahri, B. Niang, and B. Verhaeghe, "Enhancing Data Serialization Efficiency in REST Services: Migrating from JSON to Protocol Buffers," in *Proceedings of the 20th International Conference on Software Technologies*, SCITEPRESS - Science and Technology Publications, 2025, pp. 193–200. doi: 10.5220/0013459500003964.
- [9] B. N. Fauzi and M. Fachrie, "Implementasi API Payment Gateway Midtrans pada Sistem Reservasi Dokter Gigi Berbasis Mobile," *Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi*, vol. 5, no. 1, pp. 662–671, Jan. 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i1.535.
- [10] E. Maltsev and O. Muliarevych, "Beyond JSON: Evaluating Serialization Formats for Space-Efficient Communication," *Advances in Cyber-Physical Systems*, vol. 9, no. 1, pp. 9–15, May 2024, doi: 10.23939/acps2024.01.009.
- [11] E. E. Maltsev and O. V. Muliarevych, "EVALUATION OF EFFICIENCY AND PERFORMANCE OF SERIALIZATION FORMATS FOR DISTRIBUTED SYSTEMS," *Computer systems and network*, vol. 6, no. 2, pp. 141–157, Dec. 2024, doi: 10.23939/csn2024.02.141.
- [12] M. T. González-Aparicio, M. Younas, J. Tuya, and R. Casado, "A transaction platform for microservices-based big data systems," *Simul. Model. Pract. Theory*, vol. 123, p. 102709, Feb. 2023, doi: 10.1016/j.simpat.2022.102709.
- [13] Y. Loui Pattinama, FERDIANSYAH, I. Susanti, and Painem, "Implementasi Rest API Web Service Dengan Otentifikasi JSON Web Token Untuk Aplikasi Properti," *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 19, no. 1, pp. 81–89, May 2023, doi: 10.52958/iftk.v19i1.5724.
- [14] A. Ramadhan and S. Mulyati, "IMPLEMENTATION OF JSON WEB TOKEN IN THE DEVELOPMENT OF VILLAGE MONOGRAPH DATABASE BASED ON RESTAPI," *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, vol. 5, no. 6, pp. 1849–1860, Dec. 2024, doi: 10.52436/1.jutif.2024.5.6.4028.
- [15] A. Golmohammadi, M. Zhang, and A. Arcuri, "Testing RESTful APIs: A Survey," *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*, vol. 33, no. 1, pp. 1–41, Jan. 2024, doi: 10.1145/3617175.
- [16] I. R. D. Muhammad and I. V. Paputungan, "Development of Backend Server Based on REST API Architecture in E-Wallet Transfer System," *Jurnal Sains, Nalar, dan Aplikasi Teknologi Informasi*, vol. 3, no. 2, pp. 79–87, Jan. 2024, doi: 10.20885/snati.v3.i2.35.



- [17] X. Lin, S. S. Zhang, and M. Zachariadis, “Open data and API adoption of U.S. banks,” *Journal of Financial Intermediation*, vol. 63, p. 101162, Jul. 2025, doi: 10.1016/j.jfi.2025.101162.
- [18] Adams Gbolahan Adeleke, Temitope Oluwafunmike Sanyaolu, Christianah Pelumi Efunniyi, Lucy Anthony Akwawa, and Chidimma Francisca Azubuko, “API integration in FinTech: Challenges and best practices,” *Finance & Accounting Research Journal*, vol. 6, no. 8, pp. 1531–1554, Aug. 2024, doi: 10.51594/farj.v6i8.1506.
- [19] E. Maltsev and O. Muliarevych, “Beyond JSON: Evaluating Serialization Formats for Space-Efficient Communication,” *Advances in Cyber-Physical Systems*, vol. 9, no. 1, pp. 9–15, May 2024, doi: 10.23939/acps2024.01.009.
- [20] K. Fang, T. Wang, X. Yuan, C. Miao, Y. Pan, and J. Li, “Detection of weak electromagnetic interference attacks based on fingerprint in IIoT systems,” *Future Generation Computer Systems*, vol. 126, pp. 295–304, Jan. 2022, doi: 10.1016/j.future.2021.08.020.