

INFRASTRUKTUR TEKNOLOGI INFORMASI (ITI) PADA PERUSAHAAN E-COMMERCE TOKOPEDIA

Fenny Purwani^{a*}, Muhammad Rifky Andreawan^b, Muhammad Indra Irillah^c, Muhammad Farhan^d,
Rama Antonius^e

^a Sains dan Teknologi/ Sistem Informasi, fennypurwani@uinradenfatah.ac.id, Universitas Islam Negeri Palembang, Sumatera Selatan

^b Sains dan Teknologi / Sistem Informasi, ripkyandreawan@gmail.com, Universitas Islam Negeri Palembang, Sumatera Selatan

^c Sains dan Teknologi / Sistem Informasi, indrairillah30@gmail.com, Universitas Islam Negeri Palembang, Sumatera Selatan

^d Sains dan Teknologi / Sistem Informasi, ramaantonius14@gmail.com, Universitas Islam Negeri Palembang, Sumatera Selatan

^e Sains dan Teknologi / Sistem Informasi, muhammadfarhan8811@gmail.com, Universitas Islam Negeri Palembang, Sumatera Selatan

*Korespondensi

ABSTRACT

This study aims to observe and analyze the information technology infrastructure (ITI) utilized by the e-commerce company Tokopedia, in order to understand the role of ITI in supporting operations and business development in the digital era. The research method employed includes literature review and indirect observation through the analysis of secondary data sources, such as articles, company reports, and online publications related to Tokopedia's technology systems. The analysis focuses on hardware, software, networks, data, and human resources components within the ITI system. The results indicate that Tokopedia possesses a robust ITI, based on cloud computing and microservices architecture, which supports scalability, security, and operational efficiency. The implementation of technologies such as big data, artificial intelligence, and API integration are key to enhancing user experience and internal effectiveness. The study concludes that Tokopedia's success in delivering reliable e-commerce services largely depends on its adaptive and integrated IT infrastructure, as well as continuous investment in technology development and human capital. This research highlights the strategic importance of ITI in enhancing competitiveness and innovation in the e-commerce industry.

Keywords: Information Technology Infrastructure, Tokopedia, E-commerce, Cloud Computing, Digital Transformation, Microservices, Artificial Intelligence

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengobservasi dan menganalisis infrastruktur teknologi informasi (ITI) yang digunakan oleh perusahaan e-commerce Tokopedia, guna memahami bagaimana peran ITI dalam mendukung operasional dan pengembangan bisnis digital. Metode yang digunakan adalah studi literatur dan observasi tidak langsung melalui analisis sumber data sekunder, seperti artikel, laporan perusahaan, dan publikasi daring terkait sistem teknologi Tokopedia. Fokus analisis mencakup aspek perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, data, serta sumber daya manusia dalam sistem ITI. Hasil observasi menunjukkan bahwa Tokopedia memiliki infrastruktur ITI yang kuat, berbasis cloud computing dan microservices, yang mendukung skalabilitas, keamanan, dan efisiensi operasional. Penggunaan teknologi seperti big data, artificial intelligence, serta integrasi API menjadi kunci dalam meningkatkan pengalaman pengguna dan efisiensi internal. Kesimpulan dari penelitian ini menyatakan bahwa keberhasilan Tokopedia dalam menghadirkan layanan e-commerce yang handal sangat bergantung pada infrastruktur ITI yang adaptif dan terintegrasi, serta investasi yang berkelanjutan pada pengembangan teknologi dan sumber daya manusia.

Penelitian ini memberikan gambaran pentingnya peran strategis ITI dalam menunjang daya saing dan inovasi dalam industri e-commerce.

Kata Kunci: Infrastruktur Teknologi Informasi, Tokopedia, E-commerce, Komputasi Awan, Transformasi Digital, Arsitektur Microservices, Kecerdasan Buatan

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah membawa perubahan besar dalam cara manusia berinteraksi, bertransaksi, dan menjalankan bisnis. Dalam konteks ekonomi digital, infrastruktur teknologi informasi (ITI) memainkan peran vital sebagai fondasi operasional perusahaan. Bagi perusahaan e-commerce seperti Tokopedia, ITI bukan hanya sekadar alat pendukung, tetapi menjadi inti dari strategi bisnis dan pelayanan pelanggan.

Tokopedia sebagai salah satu platform marketplace terbesar di Indonesia telah berkembang menjadi ekosistem digital yang kompleks, dengan jutaan pengguna aktif dan transaksi harian yang tinggi. Keberhasilan Tokopedia tidak terlepas dari kemampuannya dalam mengelola infrastruktur TI secara strategis, mulai dari sistem cloud computing, layanan mikro (microservices), hingga pemanfaatan data besar (big data) dan kecerdasan buatan (artificial intelligence) (Kurniawan et al., 2021).

Dalam rangka mempertahankan performa tinggi dan pelayanan yang andal, Tokopedia memanfaatkan teknologi cloud dari Amazon Web Services (AWS) yang memungkinkan fleksibilitas dan skalabilitas tinggi dalam menangani lonjakan trafik, terutama saat momentum besar seperti Harbolnas (Hari Belanja Online Nasional). Selain itu, keamanan data juga menjadi aspek kritis, mengingat platform ini menyimpan informasi sensitif pengguna, termasuk data transaksi dan keuangan (Gozali & Susanto, 2022).

Melalui observasi dan analisis terhadap infrastruktur TI Tokopedia, kita dapat memahami bagaimana peran teknologi dirancang tidak hanya untuk efisiensi internal, tetapi juga sebagai strategi bisnis yang adaptif, responsif, dan kompetitif. Observasi ini penting untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kesiapan sistem informasi perusahaan digital dalam menghadapi tantangan pasar dan kebutuhan pelanggan yang terus berkembang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Infrastruktur Teknologi Informasi (ITI)

Infrastruktur Teknologi Informasi (ITI) merujuk pada sekumpulan perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, fasilitas, dan layanan yang digunakan untuk mengembangkan, mengoperasikan, dan mengelola lingkungan teknologi informasi suatu organisasi (Laudon & Laudon, 2020). Komponen ITI mencakup server, perangkat penyimpanan, jaringan, sistem operasi, basis data, dan perangkat lunak aplikasi yang saling terintegrasi.

ITI tidak hanya mendukung operasional internal, namun juga menjadi fondasi untuk inovasi, efisiensi proses bisnis, dan pengambilan keputusan berbasis data. Menurut Gozali dan Susanto (2022), peran strategis ITI dalam perusahaan digital semakin meningkat karena seluruh proses bisnis kini bertumpu pada kemampuan sistem untuk beradaptasi terhadap kebutuhan pasar dan skala yang dinamis.

2.1.1. E-Commerce dan Ketergantungannya terhadap TI

Menurut Kurniawan et al. (2021), terdapat enam komponen utama dari infrastruktur TI yang saling terhubung:

- Perangkat Keras (Hardware)** – termasuk server, storage, switch jaringan, serta data center fisik maupun virtual.
- Perangkat Lunak (Software)** – mencakup sistem operasi, aplikasi, middleware, dan tools pengelolaan infrastruktur seperti container orchestration (misalnya Kubernetes).
- Jaringan dan Komunikasi** – mencakup LAN/WAN, protokol komunikasi, serta sistem cloud networking.
- Basis Data dan Manajemen Data** – berperan sebagai penyimpan dan pengelola informasi, mendukung kebutuhan analitik maupun operasional.
- Keamanan Informasi (Cybersecurity)** – mengamankan sistem dari ancaman eksternal dan internal melalui sistem deteksi, enkripsi, dan otorisasi.

- f. **Cloud Computing dan Virtualisasi** – memungkinkan fleksibilitas, skalabilitas, dan efisiensi dalam penggunaan sumber daya TI, terutama dalam arsitektur mikroservis.

Tokopedia memanfaatkan keenam elemen ini secara terintegrasi untuk mendukung seluruh lini bisnis, termasuk fitur marketplace, pembayaran digital, dan integrasi logistik (Firdaus, 2023).

2.1.2. Model Tingkat Kematangan Infrastruktur TI (IT Infrastruktur Maturity Model)

Cloud computing adalah fondasi penting dalam pengembangan sistem informasi modern. Tokopedia memanfaatkan Amazon Web Services (AWS) untuk mendukung keperluan komputasi elastis, penyimpanan data besar, serta high availability. Model cloud computing memberikan keuntungan dari sisi skalabilitas, efisiensi biaya, dan kecepatan deploy sistem baru (Kurniawan et al., 2021).

Dalam konteks e-commerce, cloud computing digunakan untuk:

- Mengelola data transaksi pengguna secara masif
- Menjaga ketersediaan sistem (uptime > 99.9%)
- Mengantisipasi lonjakan trafik pada event besar (misalnya Harbolnas)
- Menyediakan arsitektur distribusi layanan berbasis microservices

Hal ini memungkinkan Tokopedia memberikan layanan yang cepat, andal, dan aman, meskipun diakses jutaan pengguna dalam waktu bersamaan (Firdaus, 2023).

2.1.3. Sistem Informasi, Big Data, dan AI

Sistem informasi modern tidak dapat dipisahkan dari peran **big data** dan **kecerdasan buatan (AI)**. Tokopedia memanfaatkan data pengguna, transaksi, dan log sistem untuk membangun sistem rekomendasi, pengelompokan produk, penentuan harga dinamis, hingga deteksi penipuan.

Menurut Laudon & Laudon (2020), sistem informasi berbasis big data membantu perusahaan memperoleh insight dari data dalam volume besar, yang tidak mungkin dikelola secara manual. Tokopedia mengolah data dalam skala petabyte dan menerapkannya dalam berbagai fitur seperti pencarian pintar, feed personalisasi, serta analisis tren pasar secara real-time.

2.1.4. Keamanan Teknologi Informasi (CyberSecurity)

Dalam sistem e-commerce, aspek keamanan menjadi elemen krusial. Tokopedia harus memastikan perlindungan terhadap data pengguna, transaksi finansial, serta sistem internal. Serangan seperti phishing, DDoS, atau penyalahgunaan akun sangat potensial terjadi dalam platform besar.

Strategi keamanan informasi modern mencakup:

- Zero Trust Architecture** – tidak mempercayai entitas mana pun secara otomatis
- Two-Factor Authentication (2FA)** – untuk meningkatkan keamanan login pengguna
- Pemantauan real-time dan anomaly detection** berbasis machine learnin

Menurut Gozali & Susanto (2022), implementasi sistem keamanan berbasis cloud seperti AWS Shield dan CloudTrail turut memperkuat postur keamanan e-commerce Indonesia, termasuk Tokopedia.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah **observasi tidak langsung dan studi pustaka**. Observasi dilakukan terhadap perilaku sistem, layanan digital Tokopedia, dan publikasi yang tersedia secara daring, termasuk blog teknis resmi Tokopedia, artikel berita teknologi, laporan bisnis, serta jurnal ilmiah terkait sistem informasi dan e-commerce.

Data yang digunakan bersifat sekunder, yang dikumpulkan dari berbagai sumber terpercaya selama 5 tahun terakhir. Dengan pendekatan ini, penulis memperoleh pemahaman komprehensif mengenai arsitektur sistem Tokopedia serta bagaimana mereka mengelola ITI sebagai sumber keunggulan kompetitif (Kurniawan et al., 2021; Firdaus, 2023).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Perusahaan

Nama : PT GoTo Gojek Tokopedia Tbk.
Bentuk Usaha : Perseroan Terbatas

Bidang Usaha : E-Commerce dan Layanan Marketplace Digital
Alamat : Tokopedia Tower, Jl. Prof. Dr. Satrio .Kav 11, Jakarta, Indonesia
Jumlah Karyawan: +- 5000 Karyawan
Website Resmi : www.tokopedia.com

4.2 Analisis Infrastruktur Teknologi Informasi Tokopedia

Tokopedia mengembangkan sistem informasi berbasis cloud dan arsitektur microservices untuk mendukung skalabilitas, keamanan, dan kecepatan layanan. Sistem ini mencakup manajemen produk, pemrosesan pesanan, sistem pembayaran digital (seperti OVO dan GoPay), serta CRM untuk personalisasi dan loyalitas pelanggan. Pemanfaatan big data dan AI memungkinkan analisis perilaku pengguna dan rekomendasi produk secara real-time. Selain itu, sistem keamanan dilengkapi dengan enkripsi, 2FA, dan pemantauan otomatis guna menjaga integritas data dan keandalan layanan.

Sistem informasi Tokopedia menunjukkan kinerja yang sangat baik dalam mendukung operasional e-commerce berskala besar. Dengan arsitektur berbasis cloud dan microservices, sistem ini terbukti skalabel, responsif, dan efisien dalam menangani jutaan transaksi setiap hari. Integrasi big data dan AI juga memperkuat personalisasi layanan serta pengambilan keputusan berbasis data secara real-time. Dari sisi keamanan, Tokopedia telah menerapkan enkripsi, otentikasi dua faktor, dan sistem pemantauan otomatis yang andal. Namun, ketergantungan pada layanan cloud eksternal menjadi salah satu titik lemah yang perlu diantisipasi. Selain itu, kompleksitas sistem memerlukan tim TI yang kompeten untuk pengelolaan berkelanjutan. Untuk meningkatkan performa di masa depan, pendekatan Zero Trust dan pengembangan edge computing dapat menjadi solusi strategis.

Sebelum penerapan sistem informasi berbasis cloud dan arsitektur microservices, operasional Tokopedia cenderung kurang fleksibel, sulit diskalakan, dan rentan mengalami gangguan saat lonjakan trafik, seperti pada momen Harbolnas. Proses pengelolaan data dan transaksi masih bersifat terpusat dan monolitik, sehingga berdampak pada keterlambatan layanan dan tingginya biaya pemeliharaan sistem.

Setelah sistem baru diterapkan, Tokopedia mampu meningkatkan kecepatan, skalabilitas, dan efisiensi secara signifikan. Infrastruktur cloud memungkinkan penyesuaian sumber daya secara otomatis sesuai beban trafik, sementara microservices mempercepat pengembangan fitur dan perbaikan sistem. Penggunaan big data dan AI juga memperkuat aspek personalisasi dan keamanan, sehingga sistem lebih adaptif terhadap kebutuhan pengguna dan tantangan pasar digital.

4.3 Arsitektur Sistem Tokopedia

Tabel 1 Arsitektur Sistem Tokopedia

Komponen	Deskripsi
Web Browser	Antarmuka berbasis web untuk mengakses platform Tokopedia melalui browser
Aplikasi Mobile Tokopedia	Aplikasi mobile yang dioptimalkan untuk perangkat Android dan iOS
Platform Pusat Penjual	Dashboard dan alat manajemen khusus untuk penjual mengelola toko dan produk
API Mitra Tokopedia (Tokopedia Partner API)	Antarmuka pemrograman untuk integrasi dengan sistem pihak ketiga dan mitra bisnis
Antarmuka Tokopedia Play & Mitra Tokopedia	Fitur live streaming e-commerce dan antarmuka untuk program kemitraan

Tabel 2 Lapisan Aplikasi pada Tokopedia

Lapisan Aplikasi

Komponen	Deskripsi
Gateway API	Pintu masuk terpusat untuk semua permintaan API, menangani routing dan load balancing
Sistem Autentikasi	Mengelola identitas pengguna, otentikasi, dan otorisasi akses
Layanan Produk & Katalog	Pengelolaan informasi produk, kategori, dan katalog digital
Sistem Pembayaran (OVO, Tokopedia Pay)	Infrastruktur pembayaran terintegrasi dengan berbagai metode termasuk dompet digital OVO
Layanan Logistik (TokoCabang, kurir mitra)	Pengelolaan pengiriman, integrasi dengan jasa kurir, dan layanan TokoCabang
Sistem Rekomendasi & Pencarian Berbasis AI	Mesin AI untuk memberikan rekomendasi produk dan hasil pencarian yang dipersonalisasi

Tabel 3 Lapisan Data pada Tokopedia
Lapisan Data

Komponen	Deskripsi
Database Katalog Produk	Penyimpanan terstruktur untuk data produk, spesifikasi, dan metadata terkait
Database Pengguna & Penjual	Repositori informasi akun, profil, dan data pelanggan dan merchant
Database Transaksi & Riwayat Belanja	Pencatatan dan penyimpanan semua data transaksi dan aktivitas pembelian
Data Lake untuk Analitik Big Data	Infrastruktur penyimpanan data tidak terstruktur untuk analisis skala besar
Sistem Cache, Queue & Streaming (Pub/Sub)	Sistem pendukung untuk meningkatkan performa, mengelola antrian tugas, dan pemrosesan event stream

Tabel 4 Infrastruktur Jaringan Tokopedia
Infrastruktur Jaringan Tokopedia

Kategori	Komponen Utama
Jaringan Inti	• Data Center Utama & Sekunder • Content Delivery Network (CDN) • Load Balancer • Edge Locations
Keamanan	• Firewall Perimeter • Web Application Firewall (WAF) • DDoS Protection • Intrusion Detection System (IDS)
Jaringan Internal	• Backbone Network • Segmentasi VLAN • Software-Defined Networking • Service Mesh
Cloud & Hybrid	• Multi-Cloud Connectivity • Direct Connect • Container Network • Database Replication Network
Monitoring	• Network Operations Center (NOC) • Netflow Analyzers • SNMP Monitoring • Network Automation Tools
Disaster Recovery	• Site-to-Site Replication • BGP Anycast Routing • Global Server Load Balancing • Backup Network Routes

4.4 Strategi Promosi Penjualan Tokopedia Indonesia

Tokopedia menerapkan strategi promosi penjualan yang komprehensif dan inovatif untuk mendorong pertumbuhan transaksi di platformnya. Flash Sale menjadi ujung tombak promosi dengan penawaran diskon besar-besaran hingga 90% dalam waktu terbatas, seperti WIB Sale dan Tengah Malam Sale, yang menciptakan urgensi dan mendorong keputusan pembelian cepat dari konsumen. Untuk mempertahankan loyalitas pelanggan, Tokopedia mengembangkan program reward berbasis TokoPoints dan sistem membership yang memberikan insentif bagi pelanggan untuk terus berbelanja di platform mereka. sekaligus meningkatkan volume transaksi harian.

Inovasi Tokopedia Play dengan format live shopping membawa dimensi baru dalam berbelanja online, menggabungkan hiburan dan transaksi dalam satu platform. Program afiliasi dan referral memberdayakan influencer dan content creator untuk mempromosikan produk dengan sistem komisi yang menarik. Elemen gamifikasi seperti Shake Rewards, kuis berhadiah, dan mini games dengan voucher belanja menambah aspek interaktif yang meningkatkan engagement dan frekuensi kunjungan pengguna ke aplikasi.

Dalam aspek logistik, Tokopedia NOW menjadi keunggulan kompetitif dengan penawaran free ongkir untuk area tertentu dan pengiriman cepat bergaransi, menjawab kebutuhan konsumen Indonesia akan kecepatan dan kepastian pengiriman. Keseluruhan strategi promosi penjualan Tokopedia dirancang secara holistik untuk mengoptimalkan customer journey dari awareness hingga repeat purchase, memaksimalkan nilai transaksi, dan membangun ekosistem digital yang mendorong pertumbuhan berkelanjutan dalam lanskap e-commerce yang semakin kompetitif.

Tabel 5 Strategi Utama Tokopedia

Kategori Promosi	Strategi Utama
Flash Sale	• Waktu Terbatas (WIB Sale, Tengah Malam Sale) • Diskon Besar-besaran (Hingga 90%) • Produk Pilihan dengan Kuota Terbatas
Program Loyalitas	• TokoPoints • Membership Tokopedia • Reward Pembelian Rutin
Kampanye Musiman	• Harbolnas (11.11, 12.12) • Ramadan & Lebaran Sale • Back to School • Anniversary Sale
Bundling	• Paket Produk Komplementer • Buy One Get One Free • Cashback untuk Pembelian Minimal
Official Store	• Grand Launch Brand Baru • Official Brand Day • Brand Anniversary Sale
Metode Pembayaran	• Diskon dengan OVO/Tokopedia Pay • Cicilan 0% • Cashback untuk Metode Tertentu
Tokopedia Play	• Live Shopping • Diskon Khusus Pemirsa Live • Exclusive Launch Product
Program Afiliasi	• Referral Program • Komisi untuk Promotor • Affiliate Marketing
Game & Gamifikasi	• Shake Rewards • Kuis Berhadiah • Mini Games dengan Voucher
Tokopedia NOW	• Free Ongkir untuk Area Tertentu • Pengiriman Cepat Bergaransi • Same-Day Delivery Promo

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil observasi dan analisis terhadap infrastruktur teknologi informasi (ITI) Tokopedia, dapat disimpulkan bahwa Tokopedia memiliki fondasi teknologi yang kuat, modern, dan adaptif terhadap perkembangan zaman. Infrastruktur yang digunakan didesain dengan pendekatan berbasis cloud dan arsitektur microservices yang memungkinkan sistem berjalan secara efisien, skalabel, dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Selain itu, integrasi teknologi seperti big data, kecerdasan buatan, dan sistem keamanan siber yang solid menjadi elemen penting dalam mendukung transformasi digital dan keandalan operasional. Seluruh komponen infrastruktur, mulai dari perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, basis data, hingga sumber daya manusia, saling bersinergi dalam mendukung keberlanjutan bisnis serta meningkatkan kualitas layanan kepada konsumen. Untuk ke depannya, Tokopedia disarankan terus melakukan evaluasi dan pengembangan terhadap infrastruktur TI guna mengantisipasi perkembangan teknologi dan dinamika kebutuhan pasar. Investasi berkelanjutan dalam pelatihan SDM, inovasi teknologi, serta penguatan sistem keamanan digital perlu menjadi prioritas agar perusahaan mampu mempertahankan daya saing dan tetap menjadi pelaku utama dalam industri e-commerce di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Firdaus, A. (2023). Strategi Infrastruktur Cloud dan Keamanan Siber pada Startup Digital di Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 11(1), 45–58.
- [2] GoTo Financial. (2023). Transforming Commerce and Services with Integrated Infrastructure. Diakses dari <https://www.goto.com/news>.
- [3] Gozali, A., & Susanto, A. (2022). *Analisis Strategi IT Governance dalam E-Commerce di Indonesia*. *Jurnal Sistem Informasi*, 18(1), 45–57.
- [4] Kurniawan, D., Nugroho, R., & Amalia, L. (2021). *Cloud Computing Adoption in Indonesian E-Commerce Industry: A Case Study on Tokopedia*. *Journal of ICT Research and Applications*, 15(3), 133–150.
- [5] Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). New York: Pearson British Standards Institution. B.S. 764. London: British Standards Institution, 1990.
- [6] Tokopedia Engineering. (2022). *How Tokopedia Builds Microservices Architecture on AWS*. Tokopedia Tech Blog. Diakses dari <https://engineering.tokopedia.com>
- [7] Tokopedia Engineering. (2023). *Scalability and Observability in Tokopedia's Infrastructure*. Tokopedia Tech Blog. Diakses dari <https://engineering.tokopedia.com>.
- [8] Tech in Asia. (2022). *Behind Tokopedia's Tech Stack: How They Handle Harbolnas*. Diakses dari <https://www.techinasia.com>
- [9] DailySocial. (2021). *Tokopedia Fokus Kembangkan Teknologi Big Data dan AI untuk E-Commerce*. Diakses dari <https://dailysocial.id>
- [10] Kompas Tekno. (2020). *Wawancara CTO Tokopedia: Tantangan Mengelola Infrastruktur Raksasa E-Commerce*. Diakses dari <https://tekno.kompas.com>