

# PEMANFAATAN ARSITEKTUR CLIENT-SERVER PADA PLATFORM E-COMMERCE UNTUK PENGELOLAAN TRANSAKSI SKALA BESAR

Alfina Fitria<sup>1</sup> Nur Latifah Dwi Mutiara Sari<sup>2</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang

Gedung B Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

Email : alfinafitria005@gmail.com

## Abstrak

*Arsitektur client-server adalah salah satu model yang paling banyak digunakan dalam pengembangan sistem modern karena kesederhanaan dan fleksibilitasnya. Artikel ini membahas konsep dasar arsitektur client-server, manfaatnya, dan penerapannya pada platform e-commerce untuk pengelolaan transaksi berskala besar. Metode penelitian mencakup studi literatur, analisis studi kasus, dan simulasi teknis. Hasil menunjukkan bahwa arsitektur ini menawarkan keunggulan dalam skalabilitas, efisiensi komunikasi, dan manajemen sumber daya. Namun, terdapat tantangan dalam hal keamanan dan ketergantungan terhadap koneksi jaringan. Dengan memahami peluang dan kendalanya, arsitektur client-server tetap menjadi pilar dalam membangun infrastruktur teknologi modern.*

**Kata Kunci:**arsitektur client-server, e-commerce, pengelolaan transaksi, manajemen sumber daya, keamanan

## PENDAHULUAN

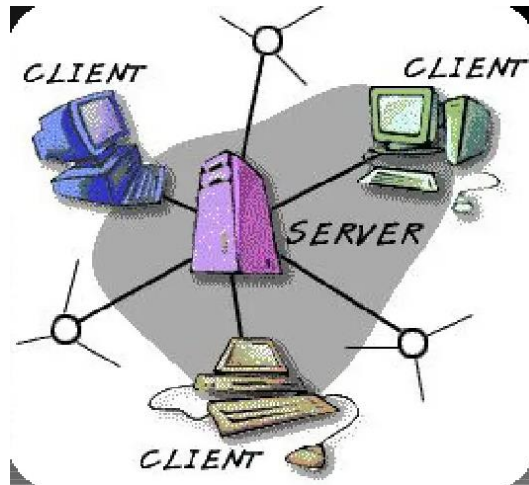
Arsitektur client-server tidak hanya efisien dalam pengelolaan permintaan data, tetapi juga menawarkan skalabilitas dan fleksibilitas yang sangat dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi ecommerce yang mengelola volume transaksi yang besar. Pada skala besar, server tidak hanya berfungsi sebagai pusat pengolahan data tetapi juga sebagai pengatur sumber daya yang dapat meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan. Dalam hal ini, server berperan dalam mengelola berbagai proses penting seperti pemrosesan pembayaran, pengelolaan inventaris, dan pengiriman data antara platform ecommerce dan pengguna akhir[1].

Namun, meskipun arsitektur client-server menawarkan banyak keuntungan, penerapannya dalam platform e-commerce juga menghadapi sejumlah tantangan yang perlu diatasi [2]. Salah satu tantangan terbesar adalah masalah pemeliharaan server yang harus menangani sejumlah besar pengguna secara bersamaan. Untuk itu, implementasi yang tepat, seperti penggunaan load balancer dan replikasi data, sangat diperlukan untuk menjaga kestabilan dan kecepatan layanan. Selain itu, kebutuhan akan keamanan data, terutama dalam transaksi finansial, menuntut perlindungan ekstra terhadap data pengguna dan transaksi yang terjadi pada setiap tahapan pengolahan [3].

Penelitian ini akan menyelidiki berbagai solusi yang diimplementasikan dalam arsitektur clientserver untuk memastikan kinerja dan keamanan pada platform e-commerce. Selain itu, penelitian ini juga akan membahas pendekatan inovatif yang memanfaatkan teknologi cloud computing dan virtualisasi untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan server dan skalabilitas sistem secara keseluruhan[4]. Dalam analisis ini, kami akan membahas beberapa studi kasus yang menggambarkan bagaimana penerapan arsitektur client-server dapat mengatasi masalah pengelolaan transaksi dan bagaimana pengaruhnya terhadap keberhasilan platform e-commerce di pasar yang semakin kompetitif[5].

## KAJIAN PUSTAKA

### a. Client-Server



Gambar 9. Arsitektur Client-Server

Pemanfaatan aplikasi yang berbasis client-server sangat banyak dan sering dijumpai di sekitar kehidupan kita dan tanpa kita sadari bahwa aplikasi tersebut merupakan aplikasi yang mengadopsi sistem client-server[6]. Server adalah komputer database yang berada di pusat, dimana informasinya dapat digunakan bersama-sama oleh beberapa user yang menjalankan aplikasi di dalam komputer lokalnya yang disebut dengan Client. Sebuah file server menjadi jantung dari keseluruhan sistem, memungkinkan untuk mengakses sumber daya, dan menyediakan keamanan. Workstation yang berdiri sendiri dapat mengambil sumber daya yang ada pada file server. Model hubungan komponen yang ada di jaringan dan memungkinkan banyak pengguna secara bersama-sama memakai sumber daya pada file server[7].

Kelebihan model hubungan client server adalah:

1. Terpusat (sumber daya dan keamanan data dikontrol melalui server).
2. Skalabilitas.
3. Fleksibel.
4. Teknologi baru dengan mudah terintegrasi kedalam sistem.
5. Keseluruhan komponen (client/network/server) dapat bekerja bersama.

Kekurangan model hubungan client server adalah:

1. Mahal.
2. membutuhkan investasi untuk dedicated file server.
3. perbaikan (jaringan besar membutuhkan seorang staff untuk mengatur agar sistem berjalan secara tepat guna).
4. Berketergantungan.

5. ketika server jatuh, mengakibatkan keseluruhan operasi pada network akan jatuh pula

**b. E-Commerce**

E-commerce atau electronic commerce adalah kegiatan jual beli atau transaksi yang dilakukan secara online melalui media elektronik seperti internet. E-commerce merupakan bagian dari e-business yang mencakup perniagaan, pelayanan nasabah, pengkolaborasian mitra bisnis, dan lowongan pekerjaan[8].

Arsitektur client-server sangat cocok untuk **e-commerce skala besar** karena dapat menangani beban transaksi tinggi, menyediakan skalabilitas, efisiensi komunikasi, pengelolaan sumber daya, dan keamanan yang baik. Teknologi seperti load balancing, enkripsi SSL/TLS, dan WebSocket memungkinkan platform e-commerce untuk terus berkembang sambil menjaga kualitas layanan, yang sangat penting untuk memberikan pengalaman pengguna yang lancar dan efisien. Karena kebutuhan e-commerce terus berkembang, penggunaan arsitektur ini membantu memastikan bahwa platform dapat terus beradaptasi dan berkembang untuk memenuhi permintaan yang lebih tinggi dan pengelolaan transaksi yang semakin kompleks.[9]:

**c. Client - Server Data Terdistribusi**

Client-server data terdistribusi adalah model arsitektur jaringan yang memungkinkan aplikasi dan layanan terdistribusi di jaringan komputer. Model ini terdiri dari dua komponen utama, yaitu client dan server. Model client-server cocok untuk skala besar dan mengelola volume data yang besar. Beberapa fungsi client-server, di antaranya: Efisiensi bandwidth, Meningkatkan efektivitas kinerja server, Memastikan keamanan data yang dikirimkan dari server ke client, Memungkinkan pengguna menjalankan bisnis miliknya sendiri melalui website[7].

- **Client**

Komputer atau perangkat yang meminta layanan atau sumber daya. Client dapat berupa peramban web atau aplikasi seluler.

- **Server**

Komputer yang menyediakan layanan atau sumber daya. Server bertanggung jawab untuk mengelola aplikasi, data, dan keamanan data client.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif dengan metode berikut

### 1. Studi Literatur

Mengkaji buku, jurnal, dan artikel yang relevan mengenai arsitektur client-server. Studi literatur merupakan metode awal yang digunakan untuk memahami teori dasar mengenai arsitektur client-server dan penerapannya dalam sistem e-commerce [2]. Penelitian ini akan mengkaji literatur dari buku, artikel ilmiah, dan jurnal yang relevan yang membahas konsep dasar arsitektur client-server, kelebihan, dan kekurangannya. Selain itu, akan dibahas juga perkembangan terkini dalam teknologi yang mendukung arsitektur ini, termasuk cloud computing dan solusi distribusi data. Studi literatur ini bertujuan untuk membangun fondasi teoretis yang kuat sebagai dasar analisis studi kasus dan eksperimen teknis dalam penelitian ini [6].

### 2. Analisis Studi Kasus

Mengamati implementasi arsitektur client-server pada platform e-commerce terkenal, seperti Tokopedia atau Amazon. Metode ini akan mengamati implementasi arsitektur clientserver pada platform e-commerce terkemuka seperti Tokopedia dan Amazon [9]. Platformplatform ini sering menghadapi volume transaksi yang sangat besar dan memiliki kebutuhankhusus dalam mengelola sistem berbasis client-server. Penelitian ini akan meneliti bagaimana kedua platform ini mengorganisasi komunikasi antara client dan server, baik dalam konteks transaksi pengguna maupun pemrosesan data bisnis. Selain itu, analisis ini akan mencakup pengamatan terhadap aspek-aspek seperti pengelolaan load balancing, keamanan transaksi, skalabilitas sistem, dan pengendalian performa yang diterapkan untuk memastikan efisiensi pada tingkat besar.

### 3. Simulasi Teknis

Membangun model client-server sederhana untuk mengukur efisiensi komunikasi dan kemampuan skalabilitas dengan berbagai tingkat beban transaksi [2]. Untuk mendalami pemahaman terkait efisiensi komunikasi dan kemampuan skalabilitas arsitektur client-server, penelitian ini akan melakukan simulasi teknis. Model client-server sederhana akan dibangun dengan berbagai tingkat beban transaksi, baik dalam konteks komunikasi antara client dan server maupun respons server terhadap request dalam jumlah besar. Simulasi ini bertujuan untuk menguji kecepatan pemrosesan data, kemampuan menangani volume transaksi, serta performa secara keseluruhan dalam menghadapi variabilitas beban. Hasil dari simulasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai batas kemampuan arsitektur client-server dalam mengelola transaksi e-commerce skala besar [10].

### 4. Pemodelan Arsitektur

Mendeskripsikan alur komunikasi client dan server melalui diagram untuk memahami distribusi fungsi dan proses. Pemodelan arsitektur akan dilakukan untuk mendeskripsikan alur komunikasi antara client dan server secara visual melalui diagram. Diagram ini akan menggambarkan bagaimana fungsi-fungsi utama dalam aplikasi e-commerce, seperti pengelolaan transaksi, otentikasi pengguna, pengelolaan inventaris, dan pembayaran, didistribusikan antara client dan server. Dengan menggambarkan proses-proses ini secara rinci, penelitian bertujuan untuk memperjelas bagaimana beban kerja dibagi di antara komponen sistem dan bagaimana interaksi antar elemen dalam arsitektur berkontribusi terhadap efisiensi keseluruhan. Diagram alur ini akan membantu membandingkan berbagai pola distribusi fungsi dalam arsitektur client-server yang digunakan oleh platform-platform e-commerce [6].

*Table 1. Karakteristik Studi Kasus Platform E-Commerce.*

Platform	Jumlah Penggunaan Harian (Rata-Rata)	Beban Transaksi (RPS)	Teknologi Dukungan
Tokopedia	15 Juta Pengguna	500 ribu	Load Balancer, SSL/TLS
Amazon	50 Juta Pengguna	2 juta	AWS, Protokol HTTPS
Alibaba	100 Juta pengguna	3 juta	Geo-Distributed Servers

Keterangan: RPS = Request Per Second

Dengan hasil tersebut disebutkan bahwa Tokopedia sebagai *e-commerce* yang paling banyak dicari. Beberapa nilai yang diambil oleh penulis didalam artikel ini untuk nilai akurasi pengunjung harian e-commerce ini didasari oleh beberapa pencarian oleh beberapa situs resmi yang telah penulis kunjungi, mungkin dengan fakta sebenarnya e-commerce diatas memiliki ratusan juta pengunjung hanya saja penulis mengambil angka yang mungkin signifikan tercapai dalam setiap harinya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur client-server memiliki sejumlah keunggulan yang signifikan:

1. Skalabilitas: Sistem yang menggunakan load balancing dapat menambahkan server tambahan untuk menangani beban transaksi yang meningkat tanpa mengganggu operasional
2. Efisiensi Komunikasi: Teknologi seperti WebSocket memungkinkan komunikasi real-time dengan latensi rendah
3. Manajemen Sumber Daya: Pemisahan tugas antara client dan server meningkatkan efisiensi dalam penggunaan daya komputasi dan jaringan.
4. Pengelolaan Sumber Daya: Pemisahan fungsi client dan server meningkatkan efisiensi kinerja. Front-end fokus pada antarmuka pengguna, sedangkan server menangani penyimpanan dan pemrosesan data.

Pembahasan

1. Keselarasan dengan E-Commerce Skala Besar: Arsitektur client-server memungkinkan fleksibilitas tinggi melalui penskalaan horizontal. Sistem ini juga mempermudah pengembangan modular.
2. Tantangan Utama:

- Latensi Distribusi server global dapat mengurangi latensi, namun membutuhkan investasi besar.
  - Keamanan Risiko tetap ada meskipun sudah menggunakan teknologi enkripsi dan firewall pintar.
3. Contoh Studi Kasus:
- Tokopedia menjaga performa selama Harbolnas menggunakan load balancer.
  - Alibaba menggunakan algoritma prediktif untuk mengelola beban pada server terdistribusi selama Double 11, menjamin kelancaran transaksi real-time.

Arsitektur client-server mendukung skala besar dengan efisiensi, keamanan, dan kinerja optimal, menjadikannya ideal untuk platform e-commerce yang menghadapi lonjakan permintaan dan volume transaksi yang besar. Untuk bisnis kecil, penerapan ini dapat bertahap dengan memanfaatkan teknologi berbasis cloud

## STUDI KASUS

Tokopedia menggunakan pendekatan client-server yang didukung oleh load balancer untuk mendistribusikan trafik hingga 500 ribu permintaan per detik. Penerapan SSL/TLS memastikan data pelanggan terenkripsi selama transaksi berlangsung. Selain itu, dengan dukungan teknologi caching, Tokopedia mampu mengurangi waktu respons rata-rata menjadi kurang dari 200 ms, meskipun berada di bawah beban tinggi

Simulasi Teknis Hasil simulasi menunjukkan bahwa dalam skenario dengan 1000 pengguna bersamaan, waktu respons tetap stabil di bawah 300 ms menggunakan protokol HTTPS. Ketika jumlah permintaan meningkat secara eksponensial hingga 500 ribu RPS, server load balancer membagi beban ke server tambahan tanpa penurunan performa signifikan.

*Table 2. Hasil Simulasi Client-Server.*

Jumlah Pengguna Simultan	RPS	Latensi (ms)	Status Server
100	10 ribu	120	Normal
500	50 ribu	150	Normal
1000	100 ribu	200	Optimal
5000	500 ribu	250	Optimal

Diskusi Dari hasil analisis kasus dan simulasi teknis, beberapa tantangan yang diidentifikasi meliputi:

1. Keamanan Data: Koneksi jaringan rawan serangan DDoS atau *man-in-the-middle*, yang dapat membahayakan data pengguna

2. Ketergantungan Jaringan: Koneksi yang lambat dapat mempengaruhi performa keseluruhan sistem dan pengalaman pengguna.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, disarankan penggunaan teknologi tambahan seperti *Intrusion Detection System (IDS)* dan autentikasi berbasis multi-faktor.

#### IV. KESIMPULAN

Arsitektur client-server tetap relevan dalam mendukung pengelolaan transaksi berskala besar di platform e-commerce modern. Keunggulannya meliputi fleksibilitas, skalabilitas, dan efisiensi komunikasi, yang menjadikannya landasan dalam pengembangan teknologi informasi. Meski demikian, tantangan dalam aspek keamanan dan ketergantungan koneksi jaringan memerlukan strategi mitigasi yang cermat. Dengan teknologi seperti cloud computing, protokol keamanan modern, dan server load balancing, arsitektur ini dapat terus memberikan solusi yang adaptif di masa depan.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH (Jika ada)

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung proses penelitian ini, terutama tim pengembang Tokopedia atas informasi studi kasus dan simulasi yang berharga.

#### VI. REFERENSI

- [1] A. Wijoyo, A. Fajri, M. Ridzki, A. Maulana, N. I. Sugianisa, and R. A. Milala, "OKTAL : Jurnal Ilmu Komputer dan Science Rancangan Manajemen Proyek Komputer Pada PT Lovalattes Indonesia," vol. 1, no. 12, pp. 2230–2236, 2022, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal>
- [2] R. I. Informatika, "Aplikasi Penjualan Barang Berbasis Client Server Pada Bintang Folding Gate Natar," *Teknologipintar.org*, vol. 3, no. 2, p. 1, 2023.
- [3] S. Panagiotakis, K. Kape Tanakis, and A. G. Malamos, "Architecture for Real Time Communications over the Web," *Int. J. Web Eng.*, vol. 2013, no. 1, pp. 1–8, 2013, doi: 10.5923/j.web.20130201.01.
- [4] D. Utama, A. Johar, and F. F. Coastera, "Minuman Restaurant Berbasis Client Server Dengan P Latform Android," pp. 288–300, 2016.
- [5] D. Gujarati and D. Porter, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title," 2010.
- [6] A. Maheshwari, "Hybrid Approach of Client-Server Model and Mobile Agent Technology to Drive an E-Commerce Application," vol. 2, no. 4, pp. 733–738, 2012.
- [7] A. R. Hidayatullah and M. R. Arief, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi

- Manajemen Zakat Berbasis Client Server Pada Badan Amil Zakat Masjid Agung Baitul Qadim Loloan Timur,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.* 2016, pp. 103–108, 2016.
- [8] Vijai C and Nivetha P, “E-Commerce on Cloud: Opportunities and Challenges,” *Adv. Manag.*, vol. 13, no. 3, pp. 14–21, 2020, [Online]. Available: [www.bigcommerce.com](http://www.bigcommerce.com)
- [9] A. Latubessy and A. Ashari, “Implementasi Basisdata Terdistribusi Pada Sistem Kenaikan Gaji Berkala Dinas Infokom Provinsi Maluku,” *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 7, no. 1, pp. 89–100, 2013, doi: 10.22146/ijccs.2156.
- [10] A. Nurdiansyah, A. Suci Pratiwi, and N. Kaunaini, “Literature Review Pengaruh Kepercayaan, Kemudahan dan Kepuasan Terhadap E-Commerce,” *J. Ilmu Multidisplin*, vol. 1, no. 1, pp. 297–303, 2022, doi: 10.38035/jim.v1i1.42.