

EVALUASI PERFORMA MYSQL DAN MONGODB PADA QUERY PATTERN E-COMMERCE SKALA KECIL BERBASIS LITERATUR

Moch. Nazril Ilham, Andika Faza Setiawan, Imam Prawira,
Didi Purnomo, Dicky Anggriawan Nugroho, Imam Prayogo Pujiono
Informatika, UIN K.H. Abdurrahman Wahid Pekalongan
Jalan Pahlawan Km 5 Rowolaku, Kec. Kajen, Kab. Pekalongan, Indonesia
moch.nazril.ilham24071@mhs.uingusdur.ac.id

ABSTRAK

Pesatnya pertumbuhan platform *e-commerce* skala kecil di Indonesia menuntut pemilihan sistem manajemen basis data (DBMS) yang optimal untuk menjamin performa, skalabilitas, dan integritas data. MySQL dan MongoDB menawarkan keunggulan berbeda, yang perlu dievaluasi berdasarkan pola *query* khas pada platform *e-commerce*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa, fleksibilitas, dan skalabilitas kedua sistem tersebut melalui *Systematic Literature Review* (SLR) terhadap 20 artikel ilmiah periode 2021–2025. Hasil sintesis menunjukkan bahwa tidak ada satu basis data yang unggul mutlak, melainkan performa optimal sangat bergantung pada jenis beban kerja. MongoDB menunjukkan keunggulan signifikan dalam operasi tulis intensif, pembacaan data sederhana, fleksibilitas skema, dan skalabilitas horizontal, menjadikannya ideal untuk pengelolaan data dinamis seperti katalog produk, sesi pengguna, dan keranjang belanja. MySQL unggul dalam menjaga integritas transaksional melalui properti ACID, efisiensi dalam eksekusi *query* relasional kompleks, serta keandalan data, sehingga lebih cocok untuk data kritis seperti transaksi keuangan dan manajemen stok. Berdasarkan temuan ini, penelitian merekomendasikan implementasi strategi *Polyglot Persistence*, di mana MySQL berfungsi sebagai *Source of Truth* untuk data transaksional kritis, sementara MongoDB menangani data dinamis yang membutuhkan performa tinggi dan fleksibilitas. Strategi hibrida ini memberikan panduan berbasis bukti bagi pengembangan dan arsitek sistem untuk membangun platform *e-commerce* skala kecil yang efisien, responsif, dan konsisten.

Kata kunci : MySQL, MongoDB, Basis Data Relasional, NoSQL, E-Commerce, Query Pattern.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mengubah cara bisnis beroperasi di berbagai sektor. *E-commerce* menjadi salah satu bidang yang mengalami pertumbuhan paling pesat karena mampu menjangkau konsumen secara luas melalui platform daring. Peningkatan aktivitas transaksi, interaksi pengguna, dan penelusuran produk menghasilkan volume data yang terus bertambah dari waktu ke waktu. Kondisi ini menjadikan sistem manajemen basis data (DBMS) sebagai komponen utama dalam menjaga kinerja, kecepatan, dan kestabilan aplikasi [1].

Pemilihan arsitektur basis data memiliki pengaruh langsung terhadap efisiensi aplikasi, kemampuan sistem beradaptasi terhadap pertumbuhan data, serta efektivitas biaya operasional. MySQL, sebagai basis data relasional, telah lama digunakan karena kemampuannya menjaga konsistensi dan integritas data melalui prinsip ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation, Durability*) [2]. Struktur tabel yang terorganisir menjadikan MySQL unggul dalam pengelolaan data transaksi seperti pesanan, pembayaran, dan manajemen inventaris.

Kebutuhan akan sistem yang lebih fleksibel dalam menangani data tidak terstruktur mendorong munculnya paradigma baru berupa basis data NoSQL. MongoDB merupakan salah satu implementasi yang populer karena menggunakan model dokumen dengan struktur data yang fleksibel serta mendukung skalabilitas horizontal melalui mekanisme *sharding*

[3]. Kemampuan tersebut membuat MongoDB efisien dalam menangani data berukuran besar, aktivitas tulis intensif, serta perubahan skema data yang dinamis [4]. Platform *e-commerce* skala kecil sering menghadapi tantangan dalam memilih sistem basis data yang sesuai. MySQL unggul dalam menjaga integritas transaksi dan efisiensi *query* kompleks, sedangkan MongoDB lebih fleksibel untuk pengelolaan data produk dan aktivitas pengguna yang sering berubah [5]. Perbedaan rancangan arsitektur antara keduanya berpengaruh terhadap cara eksekusi *query pattern* yang umum ditemukan pada lingkungan *e-commerce*, seperti pengelolaan katalog produk, transaksi pelanggan, dan aktivitas penelusuran data.

Beberapa penelitian terdahulu telah melakukan perbandingan terhadap kedua sistem basis data ini pada berbagai konteks pengujian. Studi yang dilakukan oleh sejumlah peneliti [6,7] menunjukkan bahwa MongoDB memiliki keunggulan dalam kecepatan operasi tulis, sedangkan MySQL menunjukkan performa lebih baik dalam *query* analitik yang melibatkan hubungan antartabel. Penelitian lain [8] menilai perbandingan performa keduanya dalam arsitektur REST API yang banyak digunakan pada aplikasi *e-commerce* modern. Meskipun sejumlah penelitian telah dilakukan, pembahasan yang secara spesifik menyoroti perbandingan performa berdasarkan *query pattern* khas *e-commerce* skala kecil masih terbatas dan belum dianalisis secara mendalam.

Permasalahan utama dalam penelitian ini terletak pada kurangnya pemahaman komprehensif mengenai perbandingan performa MySQL dan MongoDB dalam menangani pola akses data yang sering digunakan di platform *e-commerce* skala kecil. Masih sedikit studi yang menjelaskan secara detail bagaimana perbedaan arsitektur keduanya memengaruhi waktu respons, *throughput*, serta efisiensi eksekusi *query*. Kajian sistematis diperlukan untuk memberikan gambaran yang jelas dan terukur mengenai kinerja kedua sistem dalam konteks operasional *e-commerce* berskala kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa MySQL dan MongoDB berdasarkan *query pattern* yang umum digunakan dalam *e-commerce* skala kecil. Analisis dilakukan untuk memahami karakteristik keduanya dalam hal kecepatan, skalabilitas, dan fleksibilitas skema. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi arsitektur basis data yang efisien dan sesuai karakteristik beban kerja yang berbeda.

Berdasarkan rumusan tersebut, penelitian ini dirancang secara sistematis untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai efektivitas kedua sistem manajemen basis data. Pendekatan yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis 20 artikel ilmiah terbitan tahun 2021–2025 yang membahas performa MySQL dan MongoDB. Proses SLR dilakukan melalui pencarian literatur pada basis data akademik seperti Google Scholar dan IEEE Xplore dengan kata kunci yang relevan, kemudian dilanjutkan dengan tahap seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.

Setiap artikel yang terpilih dianalisis berdasarkan metrik performa meliputi waktu respons, *throughput*, skalabilitas, dan fleksibilitas skema. Hasil evaluasi dikelompokkan sesuai jenis *query pattern* untuk menemukan pola dan tren performa yang konsisten. Sintesis hasil penelitian digunakan untuk menyusun rekomendasi arsitektur basis data yang sesuai dengan karakteristik operasional *e-commerce* skala kecil serta mendukung implementasi sistem yang efisien dan adaptif terhadap perkembangan kebutuhan bisnis digital.

Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembang, peneliti, dan perancang sistem dalam menentukan strategi pengelolaan data yang tepat guna. Kajian ini juga memperkaya literatur mengenai evaluasi performa sistem manajemen basis data pada konteks *e-commerce* skala kecil serta menjadi dasar pengembangan sistem yang responsif, stabil, dan berorientasi pada efisiensi sumber daya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Database relasional (SQL) adalah sistem manajemen basis data yang didasarkan pada model relasional yang diperkenalkan oleh Edgar F. Codd, yang mengorganisasi data dalam tabel yang saling

terhubung melalui *primary key* dan *foreign key* [10]. MySQL, sebagai salah satu RDBMS sumber terbuka populer, mengimplementasikan prinsip ini dengan menekankan konsistensi data melalui mekanisme ACID (*Atomicity, Consistency, Isolation, Durability*) untuk menjamin keandalan transaksi. Struktur skema *schema-on-write* memastikan integritas data, sehingga MySQL banyak digunakan untuk mengelola data transaksi seperti pesanan, pembayaran, dan inventaris produk [5, 11].

Paradigma NoSQL dikembangkan untuk menangani keterbatasan sistem relasional, terutama pada data besar dan kebutuhan skalabilitas tinggi [2]. MongoDB menyimpan data dalam format BSON (*Binary JSON*) dan mendukung skema fleksibel (*schema-on-read*), memungkinkan variasi struktur antar dokumen dalam satu koleksi [1]. MongoDB juga mendukung skalabilitas horizontal melalui *sharding*, sehingga performa sistem tetap tinggi meskipun volume data besar, meski fleksibilitas ini mengorbankan sebagian konsistensi sesuai prinsip *eventual consistency* dalam teorema CAP [5, 8].

Penelitian empiris menunjukkan perbedaan kinerja antara MySQL dan MongoDB. MongoDB unggul pada operasi tulis (*insert* dan *update*), terutama pada dataset besar dan skenario *write-heavy*, dengan *throughput* lebih tinggi dan waktu respons lebih rendah [3, 4]. MySQL lebih baik pada *query* kompleks yang melibatkan *JOIN* antar tabel dan operasi analitik [12].

Pola akses data (*query pattern*) menjadi faktor utama dalam evaluasi performa database. Operasi katalog bersifat *read-heavy*, sedangkan proses pemesanan dan pembayaran bersifat *write-heavy* dengan kebutuhan konsistensi tinggi [13]. Operasi analitik dan personalisasi menghasilkan volume data besar yang memerlukan agregasi cepat untuk analisis waktu nyata [10]. Pemahaman karakteristik arsitektur dan performa masing-masing sistem menjadi dasar penting dalam memilih teknologi database yang tepat bagi platform *e-commerce* skala kecil yang berpotensi berkembang.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan Studi Literatur Sistematis (*Systematic Literature Review* / SLR), karena kemampuannya untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti penelitian secara transparan dan dapat direplikasi [14]. Pendekatan SLR memungkinkan analisis komprehensif terhadap temuan empiris dari berbagai studi tanpa perlu eksperimen primer, sangat sesuai untuk mengevaluasi performa teknologi berdasarkan literatur yang ada. Proses penelitian mengikuti kerangka kerja mapan dalam rekayasa perangkat lunak dan sistem informasi.

Tahapan penelitian diawali dengan perumusan pertanyaan penelitian:

- Bagaimana perbandingan performa MySQL dan MongoDB pada *query pattern* operasi tulis (*create, update*) untuk *e-commerce*?

- b. Bagaimana perbandingan performa pada *query pattern* operasi baca (*read*), baik sederhana maupun kompleks?
- c. Faktor arsitektural apa yang paling signifikan memengaruhi pemilihan di antara keduanya untuk *e-commerce* skala kecil?

Pencarian literatur dilakukan secara sistematis pada basis data akademik seperti Google Scholar dan IEEE Xplore, menggunakan kombinasi kata kunci seperti “*MySQL vs MongoDB performance*”, “*perbandingan kinerja MySQL dan MongoDB*”, dan “*SQL vs NoSQL e-commerce benchmark*”.

Kriteria inklusi ditetapkan agar artikel merupakan studi empiris atau komparatif yang diterbitkan antara 2021–2025 dan membahas metrik performa relevan (misal: waktu respons, *throughput*). Kriteria eksklusi menyaring materi non-ilmiah, studi di luar rentang waktu, atau penelitian tanpa perbandingan langsung MySQL dan MongoDB. Proses seleksi menghasilkan 20 artikel inti, termasuk karya signifikan dari [1, 3, 6].

Ekstraksi data dilakukan secara terstruktur, mencatat metodologi, volume data, metrik performa, dan temuan kuantitatif dalam formulir standar. Data kemudian disintesis secara naratif, mengelompokkan temuan berdasarkan *query pattern* dan metrik performa. Tren dan pola konsisten diidentifikasi untuk membangun argumen koheren, sementara temuan

yang bertentangan dianalisis untuk memahami faktor kontekstual seperti perbedaan konfigurasi atau beban kerja. Sintesis ini menjadi dasar bagian hasil dan pembahasan penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Hasil Kajian Literatur

Analisis sistematis terhadap 20 studi literatur yang relevan dari periode 2021 hingga 2025 mengungkapkan temuan yang konsisten namun beragam mengenai perbandingan performa antara MySQL dan MongoDB, khususnya dalam konteks *query pattern* yang lazim pada aplikasi *e-commerce* skala kecil. Data yang terkumpul memberikan wawasan komprehensif tentang keunggulan dan kelemahan masing-masing sistem manajemen basis data, serta konteks operasional di mana setiap basis data menunjukkan performa terbaiknya.

Proses studi literatur berhasil mengidentifikasi 20 artikel ilmiah yang memenuhi kriteria inklusi. Setiap literatur dianalisis secara kritis untuk mengekstraksi fokus perbandingan, metodologi yang digunakan, serta temuan utama yang relevan dengan *query pattern e-commerce*. Rangkuman hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 1, yang memuat fokus perbandingan dan temuan utama dari masing-masing peneliti.

Tabel 1. Sintesis Kajian Literatur MySQL dan MongoDB (2021-2025)

Penulis/Tahun	Fokus Perbandingan	Temuan Kunci
Setiawan (2025)	Performa REST API (<i>Response Time, Throughput</i>)	MySQL unggul di hampir semua metrik performa REST API [6].
Ahmad Halimi, Ardi Sudarmanto, Ema Utami, Kusnawi (2021)	Kinerja Waktu Respon <i>Query</i>	MongoDB unggul pada operasi <i>write</i> dan <i>read</i> sederhana [8].
Atta Zulfahrizan, Muhammad Raffi Akbar Tanjung, Muhammad Zidane Al-Kautsar, Dedy Kiswanto (2025)	Performa MySQL pada Virtualisasi	Optimasi <i>deployment</i> (Virtualisasi) krusial untuk performa MySQL [15].
Jacintha Cordelie (2025)	<i>Benchmarking</i> NoSQL	NoSQL (MongoDB) lebih fleksibel dan cepat untuk data semi-terstruktur [16].
Arini, Andrew, Ridwan Baharsyah (2025)	<i>Load Balancing</i> MySQL	Skalabilitas MySQL memerlukan arsitektur <i>Load Balancing</i> yang kompleks [17].
Chandra Ramadhan, Mamok Andri Senubekti, Suhendri Suhendri (2025)	Studi Literatur SQL vs NoSQL	Pilihan tergantung kebutuhan: SQL untuk integritas, NoSQL untuk skalabilitas [14].
Muhammad Sofyan Daud Pujas, Muh. Ikhsan Amar, Muhammad Erwin Arif, Muhammad Mukram Mustamin (2024)	Kinerja SQL vs NoSQL	MongoDB unggul pada <i>create</i> dan <i>read</i> berkat <i>replica</i> dan <i>size</i> yang lebih kecil [11].
Lifan Dwinur Andrianto, Dwi Fatrianto Suyatno (2024)	Performa <i>Load Testing</i> REST API	MongoDB unggul pada <i>load testing</i> untuk <i>write</i> dan <i>read</i> sederhana [9].
I Made Dendi Maysanjaya, Kadek Teguh Dermawan (2024)	Teori Manajemen Basis Data	Menyediakan dasar teori ACID vs BASE [10].
Budi Haryanto, Achmad Ardiansyah, Mepa Kurniasih (2024)	Pengenalan NoSQL vs Relasional	NoSQL mengatasi keterbatasan skalabilitas RDBMS [5].
Cornelia A. Gy"or"ödi, Diana V. Dum, se-Burescu, Doina R. Zmaranda and Robert, S. Gy"or"ödi (2022)	Perbandingan CRUD	MongoDB lebih cepat pada operasi CRUD seiring peningkatan volume data [1].
Augusto Gomes, Vitor Lopes, Edward Ribeiro, Jorge Lima, Wagner Costa, Luis Garcia, Maristela Holanda (2022)	Perbandingan <i>Analytical Queries</i>	MySQL unggul pada <i>analytical queries</i> (agregasi/ <i>JOIN</i>) [12].

Penulis/Tahun	Fokus Perbandingan	Temuan Kunci
Danang Kastowo dan Suwanto Raharjo (2022)	Perbandingan Penyimpanan Data	MongoDB lebih fleksibel untuk data yang tidak terstruktur [18].
Mumtahana (2022)	Optimasi Desain Transaksi (CRUD)	MongoDB memiliki <i>running time</i> lebih cepat untuk <i>Insert, Update, Delete, Search</i> [4].
Yudha Yunanto Putra, Oktania Purwaningrum, Rivaldo Hadi Winata (2022)	Performa Respon Waktu Kueri	MongoDB lebih cepat untuk <i>write</i> dan <i>read</i> sederhana [19].
Nandy Naufal, Siti Nurkhodijah, Gregian Bayu Anugrah, Arief Pratama, Muhammad Ihsan Rabbani, Firgi Ahmad Dilla, Tiara Nurhaliza Anggraeni, Ricky Firmansyah (2022)	Kinerja <i>Response Time Query</i>	MongoDB unggul pada <i>response time</i> untuk <i>write</i> dan <i>read</i> sederhana [3].
Sudarsono (2021)	Perbandingan Performansi	<i>Trade-off</i> performa: MariaDB (SQL) unggul pada <i>read</i> kompleks [20].
Herianto Saputra (2021)	Kecepatan Modul Administrasi	MySQL dapat memberikan kecepatan yang memadai untuk aplikasi skala kecil [21].
Rivaldo Hadi Winata, Yudha Yunanto Putra (2021)	Performa Waktu Respon Kueri	PostgreSQL (SQL) unggul di hampir semua skenario [22].
Theresia Liana Sinaga, Novrido Charibaldi, Nur Heri Cahyana (2023)	Perbandingan Waktu Respon CRUD	MongoDB unggul pada operasi CRUD dibandingkan NoSQL lain [23].

Berdasarkan Tabel 1 dapat diamati bahwa terdapat distribusi performa yang jelas antara kedua sistem manajemen basis data. MySQL unggul pada operasi kompleks, *query* relasional, dan integritas data, sedangkan MongoDB menunjukkan performa tinggi pada operasi *write*, *read* sederhana, dan fleksibilitas skema.

Hasil studi ini menunjukkan bahwa tidak ada satu solusi yang dapat dianggap superior secara universal; pilihan optimal sangat bergantung pada jenis operasi, volume data, dan kebutuhan konsistensi yang spesifik. Temuan ini juga mengisi *research gap* penelitian sebelumnya yang belum secara mendalam mengevaluasi performa kedua basis data pada *query pattern e-commerce* skala kecil.

Karakteristik beban kerja terbukti menjadi faktor penentu utama dalam pemilihan basis data untuk *e-commerce* skala kecil. MySQL dapat mempertahankan

response time rendah untuk *analytical queries* dan manajemen stok, sedangkan MongoDB unggul dalam manajemen sesi pengguna, aktivitas klik, dan katalog produk yang sering berubah.

4.2. Perbandingan Performa Berdasarkan Metrik Utama

Berdasarkan hasil analisis literatur, dilakukan sintesis lanjutan untuk mengelompokkan performa MySQL dan MongoDB berdasarkan metrik yang umum dihadapi pada platform *e-commerce* skala kecil. Tabel 2 berikut menyajikan hasil sintesis perbandingan performa kedua sistem berdasarkan enam metrik utama, yaitu kinerja operasi tulis, operasi baca sederhana, operasi baca kompleks, integritas dan konsistensi data, skalabilitas dan throughput, serta fleksibilitas skema.

Tabel 2. Perbandingan Performa MySQL vs MongoDB pada Query Pattern E-Commerce Skala Kecil

Metrik Performa	MySQL	MongoDB	Implikasi pada E-Commerce Skala Kecil
Operasi Tulis (<i>Write</i>)	Sedang, <i>overhead</i> validasi skema	Sangat tinggi, konsisten, <i>schema-on-read</i>	Pencatatan <i>log</i> aktivitas, manajemen keranjang belanja, ulasan produk. MongoDB unggul.
Operasi Baca Sederhana	Cepat, efisien untuk data terstruktur	Sangat cepat, <i>single read operation</i>	Menampilkan halaman detail produk, profil pengguna, data sesi. MongoDB unggul.
Operasi Baca Kompleks (<i>Agregasi/JOIN</i>)	Sangat cepat, efisien untuk multi-tabel	Sedang, performa menurun pada <i>JOIN</i> mendalam	Laporan penjualan bulanan, analisis data bisnis, segmentasi pelanggan. MySQL unggul.
Integritas & Konsistensi Data	Tinggi, ACID <i>compliant</i>	Rendah, BASE, <i>eventual consistency</i>	Proses pembayaran, manajemen stok, transaksi keuangan. MySQL krusial.
Skalabilitas & <i>Throughput</i>	Vertikal utama, horizontal kompleks	Horizontal efisien via <i>sharding</i>	Menangani lonjakan lalu lintas. MongoDB unggul untuk pertumbuhan data.
Fleksibilitas Skema	Rendah, perubahan mahal	Sangat tinggi, dinamis	Iterasi fitur cepat, penambahan varian produk, preferensi pengguna. MongoDB unggul.

Berdasarkan sintesis performa pada Tabel 2, hasil analisis menunjukkan bahwa pemanfaatan kedua sistem manajemen basis data secara hibrida memberikan solusi paling optimal untuk *e-commerce* skala kecil. MongoDB unggul pada operasi *write-heavy* dan *read* sederhana yang bersifat intensif, serta fleksibilitas skema yang memungkinkan penambahan atribut produk tanpa downtime. Sementara itu, MySQL tetap unggul dalam menjaga integritas dan konsistensi data, terutama pada transaksi keuangan dan operasi multi-tabel yang kompleks.

Keseimbangan antara kecepatan dan konsistensi ini menegaskan relevansi strategi *Polyglot Persistence*, di mana MySQL berperan sebagai sumber data transaksi utama (*Source of Truth*), sementara MongoDB digunakan sebagai lapisan dinamis untuk data yang sering berubah dan memerlukan performa tinggi pada operasi *write-heavy*. Keunggulan MongoDB dalam operasi CRUD sederhana didukung oleh sejumlah studi terkini, seperti penelitian [1,3,4] yang menunjukkan peningkatan efisiensi seiring bertambahnya volume data.

MongoDB mengimplementasikan arsitektur *schema-on-read*, sehingga meminimalkan *overhead* validasi data dan ideal untuk aktivitas pengguna secara *real-time*. MySQL tetap unggul pada *analytical queries* dan *query* relasional kompleks, seperti laporan penjualan bulanan dan segmentasi pelanggan [12]. Hasil analisis menegaskan adanya *trade-off* antara performa dan integritas data. MongoDB menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas tinggi, sedangkan MySQL memberikan jaminan integritas transaksi dan keandalan data pada operasi kritis. Kombinasi keduanya memungkinkan sistem bekerja efisien tanpa mengorbankan konsistensi maupun kecepatan.

Dalam konteks CRUD, MySQL dengan prinsip ACID menjamin setiap transaksi selesai sepenuhnya atau tidak sama sekali, sehingga risiko kehilangan data atau inkonsistensi diminimalkan. Hal ini krusial pada operasi yang melibatkan pembayaran, manajemen stok, atau pemrosesan order multi-entitas. Studi [21] menegaskan bahwa MySQL tetap menjadi pilihan utama ketika integritas data tidak boleh dikompromikan, meski performanya menurun pada operasi *write-heavy* dengan volume besar.

MongoDB menggunakan pendekatan BASE (*Basically Available, Soft State, Eventual Consistency*), menekankan ketersediaan dan performa tinggi dengan mengorbankan konsistensi instan. Studi [10] menunjukkan pendekatan ini sesuai untuk aplikasi toleran terhadap konsistensi tertunda, seperti manajemen katalog produk, sesi pengguna, atau histori aktivitas pengguna. Penggunaan MongoDB untuk transaksi kritis sebaiknya dilengkapi dengan strategi tambahan, seperti sistem *log* terpusat atau mekanisme audit, agar konsistensi *eventual* tidak menimbulkan kesalahan bisnis.

Skalabilitas menjadi sorotan utama pada lonjakan pengguna, misalnya saat promo *flash sale*. MySQL tradisional mengandalkan skalabilitas vertikal dengan

menambah kapasitas server, yang cukup untuk skala kecil hingga menengah, tetapi terbatas saat volume data besar. Studi [17] menyebut MySQL dapat dioptimalkan melalui *load balancing* dan *clustering*, meski kompleksitas meningkat seiring pertumbuhan data.

Sementara itu, MongoDB memanfaatkan skalabilitas horizontal melalui *sharding*, menambahkan *node* baru untuk mengelola peningkatan data. Studi [8] menunjukkan distribusi beban kerja menjaga kecepatan respon tetap tinggi meski jumlah transaksi bertambah. Keunggulan ini membuat MongoDB lebih adaptif terhadap pertumbuhan data yang cepat dan fluktuatif, terutama pada operasi *write-heavy*. Kombinasi MySQL untuk transaksi kritis dan MongoDB untuk operasi tulis serta baca sederhana menawarkan strategi hibrida yang menyeimbangkan performa, konsistensi, dan skalabilitas.

Fleksibilitas skema juga penting. MongoDB memungkinkan penambahan atribut atau perubahan struktur dokumen tanpa *downtime*, mendukung iterasi fitur dan penambahan produk baru dengan cepat. Studi [11] menekankan kemampuan ini penting bagi platform *e-commerce* yang harus menyesuaikan diri dengan tren pasar, variasi produk, dan preferensi pengguna. MySQL, meski kurang fleksibel, unggul menjaga integritas skema, sehingga perubahan struktur tabel harus direncanakan hati-hati agar data tidak rusak.

Sintesis temuan menunjukkan pola jelas: MySQL unggul pada operasi integritas tinggi, *query* kompleks, dan transaksi kritis, sementara MongoDB unggul pada operasi *write-heavy*, baca sederhana, fleksibilitas skema, dan skalabilitas horizontal. Kombinasi keduanya dalam arsitektur hibrida menjadi solusi ideal bagi *e-commerce* skala kecil, menjawab kesenjangan penelitian sebelumnya yang belum mengevaluasi performa kedua sistem secara integratif.

Pemilihan basis data sebaiknya tidak absolut, tetapi disesuaikan kebutuhan operasional spesifik. Strategi optimal untuk *e-commerce* skala kecil adalah menggunakan MySQL sebagai basis data transaksi utama yang menjaga konsistensi dan integritas, serta MongoDB untuk manajemen data dinamis, *write-heavy*, dan baca sederhana, mendukung fleksibilitas skema serta mempercepat respon terhadap permintaan pengguna. Pendekatan ini memberikan panduan praktis bagi pengembang dan peneliti untuk mengoptimalkan performa *e-commerce* skala kecil tanpa mengorbankan integritas maupun fleksibilitas data.

4.3. Rekomendasi Arsitektur dan Implikasi Praktis

Evaluasi literatur menunjukkan adanya korelasi antara kompleksitas *query pattern* dan performa masing-masing basis data. MySQL menonjol pada *query* multi-tabel, *JOIN*, dan agregasi, sedangkan MongoDB unggul pada *query* sederhana, *batch write*, dan operasi baca/tulis intensif. Temuan ini konsisten di

berbagai studi, termasuk dalam studi [4, 8, 16].

Implikasi praktisnya adalah pengembangan platform *e-commerce* dapat membagi *query* berdasarkan kompleksitas: *query* kritikal dan analitik menggunakan MySQL, sedangkan *query* dinamis dan operasional menggunakan MongoDB. Strategi ini dapat mengurangi *bottleneck*, meningkatkan *throughput*, dan menjaga kepuasan pengguna. Hasil penelitian ini tidak hanya memperlihatkan perbedaan performa, tetapi juga memberikan panduan desain arsitektur hibrida yang jelas, menjawab kesenjangan penelitian sebelumnya, serta memberikan dasar ilmiah untuk pemilihan basis data pada *e-commerce* skala

kecil.

Kombinasi MySQL dan MongoDB memungkinkan platform memanfaatkan keunggulan masing-masing sistem, sehingga tetap adaptif, konsisten, dan memiliki performa tinggi, sekaligus mendukung pertumbuhan data yang cepat dan dinamis. Sebagai rangkuman tambahan,

Tabel 3 disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai perbandingan aspek utama antara SQL (MySQL) dan NoSQL (MongoDB) berdasarkan temuan literatur tahun 2021–2025.

Tabel 3. Perbandingan Aspek SQL (MySQL) dan NoSQL (MongoDB)

Aspek	SQL (MySQL)	NoSQL (MongoDB)
Struktur Data	Menggunakan model relasional dengan skema ketat. Cocok untuk data yang sangat terstruktur dan membutuhkan konsistensi tinggi.	Model non-relasional yang fleksibel (dokumen JSON). Mampu menangani data semi-terstruktur dan tidak terstruktur yang umum pada <i>e-commerce</i> modern.
Kinerja Operasi CRUD	Performa <i>create</i> dan <i>read</i> cenderung menurun ketika volume data mencapai ratusan ribu hingga jutaan entri. Literatur menunjukkan <i>bottleneck</i> pada <i>insert</i> dan <i>update</i> massal.	CRUD jauh lebih cepat dan stabil pada skala besar. Beberapa studi melaporkan peningkatan performa 30–70% pada operasi <i>write-heavy</i> dan <i>read-heavy</i> untuk dataset besar.
Kinerja Query Relasional	Sangat unggul untuk <i>query</i> kompleks berbasis <i>JOIN</i> , agregasi multilevel, dan <i>constraint</i> relasional yang kuat.	Kurang optimal untuk <i>query</i> relasional kompleks. <i>JOIN</i> antar koleksi tidak sekuat SQL sehingga membutuhkan denormalisasi atau <i>pipeline</i> agregasi khusus.
Skalabilitas	Mendukung <i>vertical scaling</i> tetapi kurang efisien dalam <i>horizontal scaling</i> . Ketergantungan pada relasi tabel membuat distribusi data lebih sulit.	Mendukung <i>horizontal scaling</i> secara <i>native</i> (<i>sharding</i>). Performa tetap stabil meskipun data tumbuh sangat cepat, sesuai pola <i>traffic e-commerce</i> .
Efisiensi Penyimpanan	Umumnya menghasilkan <i>file</i> penyimpanan lebih besar karena normalisasi, indeks relasional, dan redundansi struktur tabel.	Lebih efisien dalam penyimpanan. Studi literatur menunjukkan pengurangan ukuran 20–40% dibanding SQL untuk dataset <i>e-commerce</i> berukuran sama.
Kecepatan Waktu Respon	Waktu respon meningkat tajam pada <i>query</i> baca massal dan transaksi paralel berskala besar.	Waktu respon baca dan tulis jauh lebih cepat pada data besar, terutama pada skenario <i>high concurrency</i> dan <i>bulk operations</i> .
Kompleksitas Implementasi	Struktur yang terstandarisasi membuat implementasi lebih mudah jika data memiliki relasi jelas. Migrasi skema cukup kaku.	Desain skema fleksibel, tetapi bisa menjadi kompleks jika tidak direncanakan matang karena potensi inkonsistensi antar dokumen.
Kasus Penggunaan	Sistem keuangan, ERP, aplikasi transaksi yang menuntut ACID kuat dan integritas relasional.	E-commerce, aplikasi mobile, analitik big data, <i>logging</i> , dan skenario <i>high-traffic</i> yang membutuhkan performa baca/tulis tinggi.
Kelemahan Utama	Performa menurun pada data besar, kurang efisien untuk kebutuhan skalabilitas besar dan beban kerja <i>write-heavy</i> .	Tidak optimal untuk <i>query</i> relasional kompleks dan membutuhkan perancangan skema denormalisasi yang lebih hati-hati.

Sintesis ini menegaskan bahwa baik MySQL maupun MongoDB memiliki keunggulan masing-masing yang bergantung pada konteks penggunaan dan pola *query*. Pemahaman karakteristik performa keduanya menjadi landasan penting dalam menentukan strategi pengelolaan data yang efisien, konsisten, dan adaptif bagi *e-commerce* skala kecil.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa MySQL unggul pada operasi yang membutuhkan integritas tinggi dan *query* kompleks, sedangkan MongoDB

efektif untuk operasi *write-heavy*, *read* sederhana, fleksibilitas skema, dan skalabilitas horizontal. Kombinasi keduanya dalam arsitektur hibrida memungkinkan platform *e-commerce* skala kecil memanfaatkan keunggulan masing-masing sistem, menjaga konsistensi, meningkatkan performa, dan mendukung pertumbuhan data yang dinamis. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengeksplorasi implementasi nyata strategi *Polyglot Persistence* pada skenario *e-commerce* berskala besar, termasuk optimasi replikasi data, evaluasi biaya operasional, dan dampaknya terhadap pengalaman pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. A. Györödi, D. V. Dumșe-Burescu, D. R. Zmaranda, And R. Györödi, "A Comparative Study Of Mongodb And Document-Based Mysql For Big Data Application Data Management," *Big Data And Cognitive Computing*, Vol. 6, No. 2, P. 49, 2022, Doi: 10.3390/Bdcc6020049.
- [2] A. A. Muhamad, D. A. Kusuma, I. Renaldi, And A. Wibowo, "Studi Literatur Komparasi Sql Dan Nosql Dalam Pemilihan Basis Data Ideal Untuk Skalabilitas Tinggi," *Ikn: Jurnal Informatika Dan Kesehatan*, Vol. 2, No. 1, Pp. 37–48, 2025.
- [3] A. P. Nandy Naufal, Siti Nurkhodijah, Gregian Bayu Anugrah And R. F. Muhammad Ihsan Rabbani, Firgi Ahmad Dilla, Tiara Nurhaliza Anggraeni, "Analisa Perbandingan Kinerja Response Time Query Mysql Dan Mongodb," *Jurnal Jitek*, Vol. 2, No. 2, Pp. 158–166, 2022.
- [4] H. A. Mumtahana, "Optimization Of Transaction Database Design With Mysql And Mongodb," *Sinkron*, Vol. 7, No. 3, Pp. 883–890, 2022, Doi: 10.33395/Sinkron.V7i3.11528.
- [5] M. K. Budi Haryanto, Achmad Ardiansyah, "Pengenalan Database Nosql Dan Perbandingannya Dengan Database Relasional," *Jurnal Ipsikom*, Vol. 12, No. 1, 2024.
- [6] I. Setiawan, "Comparative Study Of Mysql And Mongodb Performance On Node . Js Rest Api Using Chinook Database Studi Perbandingan Performa Mysql Dan Mongodb Pada Rest Api Node . Js Menggunakan Database Chinook," *Jurnal Media Computer Science*, Vol. 4, No. 2, Pp. 339–348, 2025, Doi: <https://doi.org/10.37676/Jmcs.V4i2>.
- [7] H. Susanto, "Analisis Perbandingan Penggunaan Mongodb Dengan Mysql Pada Sistem Informasi Akademik," Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, 2022.
- [8] K. Ahmad Halimi, Ardi Sudarmanto, Ema Utami, "Analisis Perbandingan Kinerja Waktu Respon Mysql 8.0 Dan Nosql Mongodb Menggunakan Restapi Nodejs Pada Studi Kasus Kelas Online," *Jurnal Informatika*, Vol. 10, No. 1, Pp. 26–33, 2021.
- [9] L. D. Andrianto And D. F. Suyatno, "Analisis Performa Load Testing Antara Mysql Dan Nosql Mongodb Pada Restapi Nodejs Menggunakan Postman," *Jeisbi (Journal Of Emerging Information Systems And Business Intelligent)*, Vol. 05, No. 01, Pp. 18–26, 2024.
- [10] I. M. D. M. K. T. Dermawan, *Manajemen Basis Data : Teori Dan Implementasi*, No. December. 2024.
- [11] M. Sofyan, D. Pujas, M. I. Amar, M. E. Arif, And M. M. Mustamin, "Pengukuran Kinerja Database Sql Dan Nosql Pada Aplikasi E- Commerce," *Jurnal Fokus Elektroda : Energi Listrik, Telekomunikasi, Komputer, Elektronika Dan Kendali*, Vol. 09, No. 01, Pp. 12–15, 2024.
- [12] A. Gomes Et Al., "An Empirical Performance Comparison Between Mysql And Mongodb On Analytical Queries In The Comex Database," *Iberian Conference On Information Systems And Technologies*, Cisti, No. June, Pp. 23–26, 2021, Doi: 10.23919/Cisti52073.2021.9476623.
- [13] V. R. Putri, C. P. Wibowo, And H. A. Setia, "Analisis Perbandingan Kecepatan Privileges Index Pada Database Oracle Dan Database Mysql Comparison Analysis Of Speed Privileges Index On Oracle Database And Mysql Database," *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi (Sitasi)*, No. September, Pp. 447–455, 2023.
- [14] C. Ramadhan, M. A. Senubekti, S. Suhendri, And U. T. Digital, "Perbandingan Sql Dan Nosql: Studi Literatur Tentang Keunggulan, Kelemahan, Dan Penerapannya," *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro Dan Informatika*, Vol. 3, No. 3, Pp. 1–6, 2025, Doi: <https://doi.org/10.61132/Jupiter.V3i3.785>.
- [15] A. Zulfahrizan, M. Raffi Akbar Tanjung, M. Zidane Al-Kautsar, And D. Kiswanto, "Analisis Perbandingan Performa Mysql Pada Lingkungan Virtualisasi Pada Linux Debian Dan Ubuntu Berbasis Web Server Nginx," *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Vol. 9, No. 1, Pp. 1107–1112, 2025, Doi: 10.36040/Jati.V9i1.12545.
- [16] J. Cordelie, "Benchmarking Basis Data Nosql Pada Pt Infracom Technology," Laporan, Universitas Multimedia Nusantara, 2025.
- [17] A. Arini, A. Fiade, And R. Baharsyah, "Perbandingan Load Balancing Router Mysql Dan Haproxy Menggunakan Sysbench Dan Cluster Innodb Pada Sistem Operasi Centos," *Cyber Security Dan Forensik Digital*, Vol. 8, No. 1, Pp. 17–24, 2025, Doi: 10.14421/Csecurity.2025.8.1.5004.
- [18] D. Kastowo And S. Raharjo, "Analisis Perbandingan Penyimpanan Data Rekam Medis Elektronik Berstandar Fhir Pada Sistem Basis Data: Bigchainedb, Mysql Dan Mongodb," *Jnanaloka*, Pp. 37–53, 2023, Doi: 10.36802/Jnanaloka.2023.V4-No01-37-4x.
- [19] R. H. W. Yudha Yunanto Putra, Oktania Purwaningrum, "Perbandingan Performa Respon Waktu Kueri Mysql, Postgresql, Dan Mongodb," *Jurnal Sistem Informasi Dan Bisnis Cerdas (Sibc)*, Vol. 15, No. 1, Pp. 39–48, 2022.
- [20] D. Sudarsono, M. D. Anggraini, C. Andriyani, A. N. Widiyanto, F. Ilmawan, And E. Utami, "Perbandingan Performansi Antara Mongodb Dan Mariadb," *Jurnal Fahma*, Vol. 19, No. 2, Pp. 1–11, 2021.
- [21] H. Saputra, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Pondok Pesantren Sumber Barokah Karawang Untuk Meningkatkan Kecepatan Modul Administrasi Keuangan," Universitas Budi Luhur, 2021.
- [22] Y. Y. P. Rivaldo Hadi Winata, "Analisis Perbandingan Performa Waktu Respons Kueri Antara Mysql Php 7.4.2, Postgresql, Dan Mongodb," *Prosiding Seminar Sitasi 13 November 2021 Analisis*, No. November, Pp. 38–47, 2021.
- [23] T. L. Sinaga, N. Charibaldi, N. H. Cahyana, And F. T. Industri, "Perbandingan Waktu Respon Aplikasi Database Nosql Elasticsearch Dan Mongodb Pada Pengujian Operasi Crud," *Jiska (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, Vol. 8, No. 1, Pp. 22–35, 2023