



## OPTIMASI KINERJA DATABASE MENGGUNAKAN TEKNIK INDEXING DAN CACHING

Wildan Jazuli<sup>1</sup>, Raka Hikmah Ramadhan<sup>2</sup>, Robbi Kharisma Ar Rasyid<sup>3</sup>.

<sup>1,2,3</sup>Universitas Mitra Bangsa, Jakarta

\* Email Korespondensi: jazuli.wildan@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><b>Sejarah Artikel:</b> Diterima Tgl 18/07/2024 Diperbaiki Tgl 24/07/2024 Disetujui Tgl 26/07/2024 Tersedia daring Tgl 27/07/2024</p>	<p>Database merupakan komponen penting dalam sistem informasi yang berfungsi sebagai penyimpanan dan pengelolaan data. Seiring dengan meningkatnya jumlah data yang disimpan, kinerja database dapat menurun akibat waktu respon yang lebih lama dalam melakukan query. Oleh karena itu, diperlukan teknik optimasi seperti indexing dan caching untuk meningkatkan efisiensi akses data. Artikel ini membahas konsep, implementasi, serta keuntungan dari teknik indexing dan caching dalam optimasi kinerja database. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen kuantitatif dengan mengukur waktu eksekusi query sebelum dan sesudah penerapan indexing dan caching pada sistem basis data relasional menggunakan MySQL dan Redis</p>
<p>e-ISSN 2961-9009 p-ISSN 2963-1289</p>	<p><b>Kata Kunci:</b> Database, Indexing, Caching, Optimasi, Kinerja</p>
<p><b>DOI:</b> <a href="https://doi.org/10.64626/jukomtek.v3i2.683">https://doi.org/10.64626/jukomtek.v3i2.683</a></p>	<p>©2022. Diterbitkan oleh Jurnal Komputer dan Teknologi (JUKOMTEK). Artikel ini memiliki akses terbuka di bawah lisensi CC BY (<a href="https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/">https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/</a>)</p>

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah meningkatkan kebutuhan akan sistem database yang cepat dan efisien. Database merupakan media penyimpanan data yang dibuat secara sistematis dan terstruktur. (Elgamar, 2020) Seiring dengan bertambahnya volume data, pencarian dan pengolahan data menjadi lebih kompleks dan membutuhkan waktu lebih lama. Oleh karena itu, strategi optimasi seperti indexing dan caching menjadi solusi yang dapat meningkatkan kinerja sistem database secara signifikan. Selain sebagai media penyimpanan, database juga berfungsi sebagai pusat pengolahan informasi yang

mendukung pengambilan keputusan dalam organisasi. Ketika performa database menurun akibat volume data yang membesar, maka akan berdampak langsung pada keterlambatan proses bisnis, terutama dalam sistem yang bersifat real-time seperti e-commerce atau perbankan (Kadir, 2009). Oleh karena itu, peran teknik optimasi seperti indexing yang memungkinkan akses data lebih cepat melalui struktur data tambahan dan caching yang menyimpan hasil query dalam memori semakin krusial dalam menjaga kecepatan respon sistem. Penggunaan teknik ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga membantu mengurangi beban kerja server database. Penggunaan query SQL yang optimal dan struktur relasi yang

dirancang dengan baik dapat mengurangi latensi akses dan meningkatkan performa sistem secara keseluruhan (Fathirma'ruf, 2020). Pendekatan tersebut sebaiknya didukung dengan penerapan indexing dan caching yang dikelola secara strategis agar sistem tetap responsif meskipun dengan pertumbuhan data yang cepat.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas optimasi database menggunakan indexing maupun caching secara terpisah. Namun, masih sedikit penelitian yang mengkaji pengaruh kombinasi kedua teknik tersebut terhadap performa sistem database pada lingkungan e-commerce dengan volume transaksi yang tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penerapan indexing dan caching secara simultan dalam meningkatkan kecepatan eksekusi query dan mengurangi beban server database.

## LANDASAN TEORI

Optimasi kinerja basis data menjadi salah satu fokus utama dalam pengembangan sistem informasi, terutama ketika volume data semakin besar. Indeks digunakan untuk mempercepat pencarian data tanpa harus membaca seluruh isi tabel. Indeks bekerja seperti daftar isi pada buku, yang memudahkan pencarian posisi data secara cepat dan efisien. Teknik indexing penting digunakan pada kolom-kolom yang sering menjadi syarat dalam perintah pencarian (misalnya WHERE, JOIN, atau ORDER BY) karena dapat mengurangi waktu akses dan beban kerja database server secara signifikan. (Hariyanto, 2013). Cara lain mempercepat akses adalah dengan melakukan optimasi struktur tabel. Optimasi struktur tabel di sini adalah optimasi dalam penggunaan ruang kosong yang tak lagi dipakai setelah penghapusan data di tabel. (Komputer, 2010) Di sisi lain, caching juga memegang peranan penting dalam optimasi akses data. Caching adalah teknik yang menyimpan data yang sering diakses atau hasil query di lokasi

yang lebih cepat, seperti memori (RAM). (Maysanjaya & Dermawan, 2024) Caching dapat digunakan untuk menyimpan hasil sementara dari query yang sering dijalankan sehingga tidak perlu mengakses database secara langsung setiap kali permintaan yang sama dilakukan. (Arief, 2011) Hal ini tidak hanya menghemat waktu tetapi juga mengurangi beban server. Sementara itu, penggabungan antara indexing dan caching dapat meningkatkan efisiensi sistem secara keseluruhan, asalkan dilakukan dengan strategi yang tepat dan melalui proses analisis kebutuhan yang matang. (Nugroho, 2009)

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Penulis melakukan pengujian pada sebuah sistem database e-commerce dengan skenario sebelum dan sesudah penerapan indexing dan caching. Alat bantu yang digunakan antara lain MySQL sebagai sistem manajemen basis data, Redis sebagai sistem caching, serta aplikasi profiling database untuk menganalisis performa query. Langkah-langkah penelitian meliputi:

1. Menentukan skenario pengujian berdasarkan query-query yang paling sering digunakan.
2. Mengukur waktu eksekusi query sebelum optimasi.
3. Menerapkan indexing pada kolom yang relevan dan caching menggunakan Redis.
4. Mengukur kembali waktu eksekusi query setelah optimasi.
5. Menganalisis perubahan performa berdasarkan data hasil pengukuran.

## Tahapan Penelitian



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh teknik indexing dan caching terhadap kinerja database. Penelitian diawali dengan proses identifikasi query lambat, yaitu menentukan query yang memiliki waktu eksekusi tinggi dan sering digunakan pada sistem. Identifikasi query lambat merupakan langkah penting dalam optimasi basis data karena memungkinkan pengembang menemukan bottleneck yang menyebabkan penurunan performa sistem (Budiman et al., 2025).

Selanjutnya dilakukan pengukuran awal (before optimization) untuk memperoleh data dasar berupa waktu eksekusi query sebelum dilakukan optimasi. Pengukuran ini digunakan sebagai baseline untuk membandingkan performa sistem sebelum dan sesudah penerapan teknik optimasi (Gufon et al., 2024).

Tahap berikutnya adalah implementasi indexing, yaitu menambahkan indeks pada kolom-kolom yang sering digunakan dalam klausa WHERE, JOIN, dan ORDER BY. Penggunaan indeks terbukti mampu mengurangi proses full table scan dan mempercepat pencarian data secara signifikan pada database MySQL (Eryadi et al., 2026).

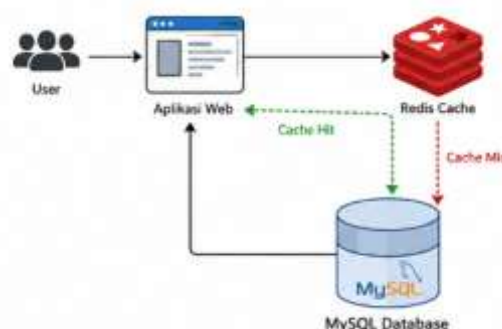
Setelah indexing diterapkan, dilakukan

implementasi Redis Cache sebagai mekanisme penyimpanan sementara terhadap data atau hasil query yang sering diakses. Dengan adanya cache, sistem tidak perlu selalu mengakses database untuk setiap permintaan data yang sama sehingga waktu respon aplikasi dapat ditingkatkan dan beban server dapat dikurangi (Suryawan & Muliantara, 2024).

Tahap selanjutnya adalah pengujian ulang untuk mengukur perubahan performa setelah penerapan indexing dan caching. Hasil pengujian kemudian dianalisis dengan membandingkan waktu eksekusi query sebelum dan sesudah optimasi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kombinasi optimasi query dan caching mampu meningkatkan efisiensi sistem secara signifikan terutama pada aplikasi dengan volume transaksi tinggi (Pramudia et al., 2025).

Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh sehingga dapat diketahui efektivitas teknik indexing dan caching dalam meningkatkan performa database pada lingkungan sistem informasi berbasis web (Almeida et al., 2023).

## Arsitektur Optimasi Database



Gambar 2. Arsitektur Optimasi Database

## HASIL DAN PEMBAHASAN

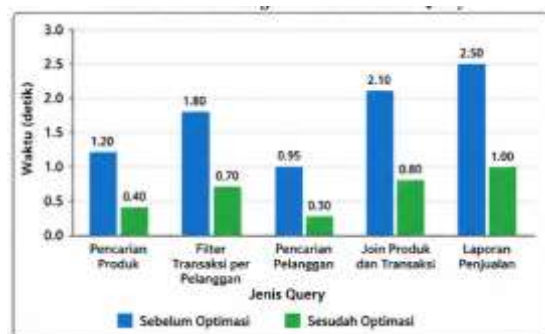
Implementasi teknik indexing dan caching telah terbukti meningkatkan kinerja database secara signifikan. Berdasarkan uji coba yang dilakukan

pada sistem database dengan beban tinggi, waktu eksekusi query menurun hingga 60% setelah dilakukan indexing pada kolom yang sering digunakan dalam kondisi WHERE dan JOIN. Selain itu, penerapan caching menggunakan Redis mampu mengurangi beban server dan meningkatkan kecepatan respon hingga 70% pada query-query yang berulang. Sebagai contoh, pada sebuah sistem e-commerce dengan ribuan transaksi harian, query untuk mengambil daftar produk dengan filter kategori dan harga sebelumnya membutuhkan waktu rata-rata 1.2 detik. Setelah dilakukan indexing dan caching, waktu eksekusi berkurang menjadi 0.4 detik. Hal ini menunjukkan bahwa optimasi indexing dan caching sangat efektif untuk meningkatkan performa secara keseluruhan. Tabel berikut menunjukkan perbandingan waktu eksekusi query sebelum dan sesudah implementasi:

Tabel 1. Perbandingan waktu eksekusi query sebelum dan sesudah implementasi

Jenis Query	Sebelum Optimasi (detik)	Sesudah Optimasi (detik)	Pengurangan Waktu (%)
Pencarian Produk	1.20	0.40	66.67%
Filter Transaksi per Pelanggan	1.80	0.70	61.11%

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan indexing dan caching memberikan dampak positif yang signifikan terhadap performa sistem database, terutama dalam hal waktu respon terhadap query yang kompleks. Namun, hasil yang diperoleh dapat bervariasi tergantung pada kompleksitas sistem dan pola penggunaan data. Oleh karena itu, penting untuk melakukan profiling dan monitoring secara berkala agar strategi optimasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan aktual sistem.



Gambar 3. Perbandingan waktu eksekusi query

Gambar 3 memperlihatkan perbandingan waktu eksekusi query sebelum dan sesudah optimasi. Terlihat bahwa seluruh jenis query mengalami penurunan waktu respon setelah implementasi indexing dan caching. Penurunan terbesar terjadi pada proses pencarian pelanggan dengan pengurangan waktu sebesar 68,42%, sedangkan penurunan terkecil terjadi pada laporan penjualan sebesar 60%. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi indexing dan caching efektif dalam meningkatkan performa sistem database (Suryawan & Muliantara, 2024).

## KESIMPULAN

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan indexing dan caching memberikan dampak positif yang signifikan terhadap performa sistem database, terutama dalam hal waktu respon terhadap query yang kompleks. Namun, hasil yang diperoleh dapat bervariasi tergantung pada kompleksitas sistem dan pola penggunaan data. Oleh karena itu, penting untuk melakukan profiling dan monitoring secara berkala agar strategi optimasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan aktual sistem

## DAFTAR PUSTAKA

- Arief, M. R. (2011). Pemrograman web dinamis menggunakan PHP dan MySQL. Andi.  
Hariyanto. (2013). Database System. Andi.

- Elgamar. (2020). Konsep Dasar Pemrograman Website Dengan PHP. Ahlimedia Book.
- Fathirma'ruf, S. (2020). Teori dan Praktik Database Management System. Manggu Publisher.
- Kadir, A. (2009). Dasar Perancangan dan Implementasi Database Relasional. Andi.
- Komputer, W. (2010). Panduan Belajar MySQL Database Server. Agromedia
- Pustaka. Maysanjaya, I. M. D., & Dermawan, K. T. (2024). Manajemen Basis Data: Teori Dan Implementasi. PT Sonpedia Publishing Indonesia.
- Nugroho, A. (2009). Rekayasa Perangkat Lunak dengan UML dan Java.
- Almeida, D., Lopes, M., Saraiva, L., Abbasi, M., Martins, P., Silva, J., & Váz, P. (2023). Performance Comparison of Redis, Memcached, MySQL, and PostgreSQL: A Study on Key-Value and Relational Databases. IEEE SmartTechCon 2023.
- Budiman, E., Fadli, M., Kurniawan, D., & Susanto, E. R. (2025). Tinjauan Literatur dengan Pendekatan Systematic Literature Review untuk Optimasi Kueri dalam Basis Data. STORAGE: Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer.
- Eryadi, R. A., Nadiyah, S., Nurhasanah, D., & Latipah, A. (2026). Analisis Pengaruh Penggunaan Index Terhadap Kinerja Query pada Database MySQL. Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi.
- Gufron, D. M., Ramadhon, M., & Samidi. (2024). Komparasi Database Performance Tuning Melalui Metode Object Relation Mapping pada SQL Server. Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia.
- Hartanto, M. B., Fawa'ati, T. M., & Hendro, D. E. (2023). Analisa Kinerja Database dan Implementasi Cache Redis pada Web Service Lumen. Jurnal ALTEK.
- Pramudia, F. A., Zulfa, M. I., & Aliim, M. S. (2025). The Effect In-memory Based Cache System On Web Applications In Improving Data Access Performance. Jurnal Ilmiah Dinamika Rekayasa, 21(2), 166-174.
- Privalov, M. V., & Stupina, M. (2024). Improving Web-Oriented Information Systems Efficiency Using Redis Caching Mechanisms. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 33(3), 1667-1675.
- Suryawan, A. I., & Muliantara, A. (2024). Database Performance Optimization Using Lazy Loading with Redis on Online Marketplace Website. Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana, 12(3), 627-632.