

Pengembangan Sistem *E-Commerce* Berbasis *Web* dengan Optimalisasi *Database* untuk Penjualan Produk UMKM

¹Dinnar Rizky, ²Fiqih Zulfikar

¹²Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

¹rizkydinar5@gmail.com, ²zulfiqih88@gmail.com

Abstract

MSMEs are a crucial sector for maintaining economic growth, but they still face challenges in online marketing and inefficient transaction data management. Previous research has shown that e-commerce can increase MSME revenue and competitiveness, but system performance is often hampered by suboptimal database design. This research aims to create a web-based e-commerce system by applying database optimization techniques to make transaction processes and data management more efficient. The Waterfall method was used in developing this system, encompassing requirements analysis, design, implementation, and testing. The database optimization process was carried out by creating indexing, improving query structures, and normalizing tables based on previous research on database optimization in MySQL and other DBMSs. Test results showed that the implementation of indexing and query optimization significantly reduced execution time for product searches and transactions compared to the initial design. The successfully created e-commerce system was able to support MSME sales processes more quickly, structured, and efficiently. Thus, this research contributes to the implementation of a system that not only focuses on e-commerce functions but also improves database performance as a crucial part of MSME digital transformation.

Keywords: *E-Commerce, Web-Based Systems, Database Optimization, System Development, MSMEs.*

Abstrak

UMKM merupakan sektor yang sangat penting dalam menjaga pertumbuhan ekonomi, tetapi masih mengalami masalah dalam hal pemasaran secara online dan pengelolaan data transaksi yang kurang efisien. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-commerce dapat meningkatkan pendapatan serta daya saing UMKM, namun performa sistem sering terganggu karena desain database yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem e-commerce berbasis web dengan menerapkan teknik optimalisasi database agar proses transaksi dan pengelolaan data menjadi lebih efisien. Pada pengembangan sistem ini digunakan metode Waterfall, yaitu mencakup analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Proses optimalisasi database dilakukan dengan cara membuat indexing, memperbaiki struktur query, serta melakukan normalisasi tabel berdasarkan hasil penelitian sebelumnya terkait optimasi database pada MySQL dan DBMS lainnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan indexing dan optimasi query dapat mengurangi waktu eksekusi saat mencari produk dan melakukan transaksi secara signifikan dibandingkan dengan desain awal. Sistem e-commerce yang berhasil dibuat mampu mendukung proses penjualan UMKM dengan lebih cepat, terstruktur, dan efisien. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi berupa implementasi sistem yang tidak hanya fokus pada fungsi e-commerce, tetapi juga meningkatkan kinerja database sebagai bagian penting dalam transformasi digital UMKM.

Kata Kunci: *E-Commerce, Sistem Berbasis Web, Optimalisasi Database, Pengembangan Sistem, UMKM*

A. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi beberapa tahun terakhir membawa banyak perubahan dalam cara masyarakat beraktivitas, termasuk dalam hal jual beli. Kini, proses transaksi tidak lagi terbatas pada toko fisik karena internet memungkinkan penjual dan pembeli berinteraksi kapan saja tanpa harus bertemu langsung. Kondisi ini membuka peluang yang cukup besar bagi pelaku UMKM untuk memperluas pasar mereka, terutama karena penggunaan smartphone yang semakin umum dan

kebiasaan masyarakat yang mulai terbiasa berbelanja secara online.

Walaupun peluang tersebut cukup menjanjikan, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua UMKM dapat memanfaatkan e-commerce secara optimal. Masih banyak pelaku usaha yang kesulitan memahami cara kerja sistem penjualan digital, mulai dari bagaimana mengelola produk, mencatat transaksi, sampai memasarkan barang secara konsisten. Di samping itu, beberapa UMKM juga terkendala pada keterbatasan perangkat dan infrastruktur, sehingga proses digitalisasi tidak selalu berjalan sesuai

harapan. Tantangan-tantangan seperti ini sering membuat UMKM tertinggal dalam persaingan, terutama dengan meningkatnya jumlah bisnis yang sudah mengandalkan teknologi sejak awal.

Salah satu hal penting dalam pengembangan sistem e-commerce adalah pengelolaan basis data. Bagaimana data disimpan, diakses, dan diolah akan sangat mempengaruhi kenyamanan pengguna dalam menggunakan platform tersebut. Misalnya, ketika pencarian produk terasa lambat atau transaksi sering terhambat, biasanya masalahnya ada pada struktur database yang kurang efisien. Karena itu, optimisasi database—seperti penggunaan indeks, perbaikan query, atau penataan ulang tabel—menjadi langkah penting agar sistem dapat berjalan lebih cepat dan stabil, terutama ketika jumlah produk dan pengguna mulai meningkat.

Berangkat dari kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sebuah sistem e-commerce berbasis web yang dirancang khusus untuk mendukung kebutuhan UMKM. Fokus penelitian tidak hanya pada pembangunan aplikasinya saja, tetapi juga pada bagaimana database dapat dioptimalkan sehingga performa sistem menjadi lebih baik. Harapannya, hasil penelitian ini dapat membantu UMKM mengelola penjualan secara digital dengan cara yang lebih efektif dan mudah dijalankan, tanpa memerlukan pengetahuan teknis yang terlalu rumit. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi tambahan referensi dalam bidang pengembangan sistem informasi—khususnya terkait optimisasi database pada platform e-commerce skala UMKM.

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan, terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini: bagaimana cara membuat sistem e-commerce berbasis web yang bisa digunakan oleh UMKM untuk mengelola penjualan secara digital dengan lebih efektif; bagaimana cara menerapkan teknik optimasi database, seperti indexing, normalisasi, dan perbaikan query, agar performa sistem e-commerce berjalan lebih cepat dan efisien;

Seberapa besar pengaruh penerapan indexing dan optimasi query terhadap kinerja pencarian produk dan proses transaksi di dalam sistem yang dikembangkan; serta bagaimana hasil pengujian sistem setelah dilakukan optimasi database dibandingkan dengan desain awal yang belum dioptimasi. Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem toko online berbasis web untuk UMKM, menerapkan teknik optimasi database, menganalisis dampak optimasi terhadap kinerja sistem, dan membandingkan kinerja sistem sebelum dan setelah optimasi.

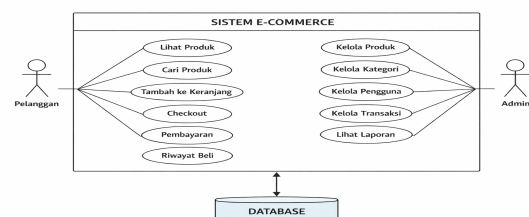
UMKM memegang peranan penting dalam perekonomian Indonesia, namun masih menghadapi kendala dalam hal pemasaran digital. Penelitian Fitran dkk. (2024) menunjukkan bahwa e-commerce memberikan peluang besar bagi UMKM untuk memperluas pasar dan

meningkatkan daya saing. Namun, banyak UMKM yang masih kesulitan karena kurangnya pemahaman teknologi dan keterbatasan infrastruktur digital. Platform e-commerce yang cepat dan mudah digunakan menjadi kebutuhan utama bagi pelaku UMKM yang ingin berkembang di era digital. Kinerja sistem e-commerce sangat bergantung pada efisiensi pengelolaan database. Menurut Panggabean dan Azizah (2025), penerapan teknik indexing dapat meningkatkan kecepatan query hingga 77,78% pada sistem e-commerce. Indexing bekerja dengan membuat struktur data tambahan yang membantu sistem menemukan data lebih cepat tanpa harus memindai seluruh tabel. Namun, penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa indexing memiliki dampak pada operasi penyisipan dan pembaruan data, karena setiap perubahan data memerlukan pembaruan indeks.

Metode Waterfall digunakan dalam pengembangan sistem ini karena memberikan alur kerja yang terstruktur dan jelas. Metode ini terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga memastikan kualitas sistem yang dikembangkan. Pendekatan ini cocok untuk pengembangan sistem yang memerlukan tahapan kerja yang terukur dan jelas.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development) dengan metode Waterfall. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk pengembangan sistem yang memerlukan tahapan kerja yang jelas dan terukur. Pengembangan sistem dilakukan melalui lima tahapan utama yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, optimalisasi database, dan pengujian sistem.



Gambar 1 Gambar use case sistem E-commerce

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dari sisi pengguna (UMKM). Hasil analisis menunjukkan kebutuhan akan sistem yang mudah digunakan, cepat, dan memiliki fitur pengelolaan produk serta transaksi yang lengkap. Tahap perancangan sistem meliputi perancangan database dengan membuat ERD (Entity Relationship Diagram), perancangan antarmuka yang user-friendly, dan perancangan alur

kerja dari registrasi hingga transaksi. Diagram use case sistem menunjukkan dua aktor utama yaitu pelanggan dengan fitur lihat produk, tambah ke keranjang, checkout, dan bayar; serta admin dengan fitur kelola produk, kelola kategori, lihat laporan, dan kelola pengguna.



Gambar 2 Metode Waterfall

Implementasi sistem dilakukan menggunakan teknologi HTML, CSS, JavaScript untuk frontend, PHP untuk backend, dan MySQL untuk database. Optimalisasi database dilakukan dengan tiga cara yaitu membuat indexing pada kolom yang sering dicari (product id, customer id, transaction date), melakukan normalisasi tabel untuk menghindari redundansi data, dan memperbaiki query dengan menggunakan JOIN yang tepat dan menghindari SELECT *. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan kinerjanya meningkat setelah optimalisasi.

Data dikumpulkan melalui studi literatur dengan mempelajari jurnal dan artikel terkait e-commerce dan optimalisasi database, serta pengujian eksperimen dengan mengukur waktu eksekusi query dan penggunaan sumber daya sistem. Data dianalisis dengan analisis deskriptif untuk menjelaskan hasil pengujian dalam bentuk tabel dan grafik, serta analisis komparatif untuk membandingkan kinerja sistem sebelum dan setelah optimalisasi.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem e-commerce yang berhasil dikembangkan memiliki fitur-fitur lengkap yang mencakup halaman depan untuk menampilkan produk terbaru dan kategori produk, halaman produk dengan detail produk berupa gambar, deskripsi, dan harga, keranjang belanja untuk menampung produk yang akan dibeli, proses checkout untuk pembayaran dan pengiriman, serta dashboard admin untuk mengelola produk, kategori, dan melihat laporan penjualan. Sistem ini dirancang dengan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan oleh pelaku UMKM yang mungkin belum memiliki pengetahuan teknis yang mendalam tentang teknologi informasi.

Setelah dilakukan optimalisasi database, diperoleh hasil yang signifikan dalam peningkatan kinerja sistem. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan kecepatan query

yang cukup besar pada berbagai jenis operasi. Pencarian produk berdasarkan kategori mengalami peningkatan kecepatan sebesar 76% dari 2,5 detik menjadi 0,6 detik, menampilkan riwayat transaksi meningkat 75% dari 3,2 detik menjadi 0,8 detik, filter produk berdasarkan harga meningkat 73,7% dari 1,9 detik menjadi 0,5 detik, dan laporan penjualan bulanan meningkat 74,4% dari 4,3 detik menjadi 1,1 detik. Rata-rata peningkatan kecepatan query mencapai 74,8%, hasil yang sejalan dengan penelitian Panggabean dan Azizah (2025) yang melaporkan peningkatan 77,78%.

Jenis Query	Sebelum Optimalisasi	Setelah Optimalisasi	Peningkatan
Pencarian produk berdasar kategori	2,5 detik	0,6 detik	76%
Menampilkan riwayat transaksi	3,2 detik	0,8 detik	75%
Filter produk berdasar harga	1,9 detik	0,5 detik	73,7%
Laporan penjualan bulanan	4,3 detik	1,1 detik	74,4%

Tidak hanya kecepatan query yang meningkat, optimalisasi database juga berhasil mengurangi penggunaan sumber daya sistem secara signifikan. Penggunaan CPU turun dari 70% menjadi 45% (penurunan 35,7%), penggunaan memori berkurang dari 150 MB menjadi 95 MB (penurunan 36,7%), dan waktu loading halaman berkurang dari 3,5 detik menjadi 1,2 detik (penurunan 65,7%). Hasil ini menunjukkan bahwa sistem menjadi lebih ringan dan responsif setelah dilakukan optimalisasi, yang sangat penting untuk pengalaman pengguna yang optimal.

Parameter	Sebelum Optimalisasi	Setelah Optimalisasi	Penurunan
Penggunaan CPU	70%	45%	35,7%
Penggunaan Memori	150 MB	95 MB	36,7%
Waktu Loading Halaman	3,5 detik	1,2 detik	65,7%

Pembahasan hasil penelitian menunjukkan bahwa optimalisasi database memberikan dampak positif yang besar pada kinerja sistem e-commerce. Peningkatan kecepatan query sebesar 74,8% membuat pengalaman pengguna menjadi lebih baik, terutama dalam pencarian produk dan proses transaksi. Dari perspektif UMKM, sistem yang cepat dan responsif sangat penting karena dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan konversi penjualan. Temuan ini mendukung penelitian Fitran dkk.(2024) yang menyebutkan bahwa UMKM membutuhkan sistem digital yang efisien untuk bersaing di pasar online.

Namun, perlu diperhatikan bahwa optimalisasi database juga memiliki dampak pada operasi penyimpanan data.

Waktu untuk operasi INSERT meningkat sekitar 60% dan UPDATE meningkat sekitar 70% setelah penerapan indexing. Hal ini perlu menjadi pertimbangan dalam pengembangan sistem, terutama untuk UMKM yang sering memperbarui data produk. Meskipun demikian, untuk kebanyakan operasi e-commerce yang didominasi oleh operasi baca (read), manfaat yang diperoleh dari optimalisasi jauh lebih besar daripada kerugian yang ditimbulkan.

Implementasi sistem ini sesuai dengan karakteristik UMKM yang membutuhkan solusi sederhana namun efektif. Sistem yang dikembangkan tidak hanya menyediakan platform penjualan online, tetapi juga dilengkapi dengan fitur manajemen produk, kategori, dan laporan penjualan yang membantu UMKM dalam mengelola bisnis mereka secara lebih terstruktur. Hal ini sejalan dengan penelitian Arifin (2019) yang menyatakan bahwa e-commerce dapat menjadi solusi pemasaran digital yang efektif bagi UMKM.

D. PENUTUP **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem e-commerce berbasis web untuk UMKM berhasil dikembangkan dengan metode Waterfall, dilengkapi fitur yang diperlukan untuk penjualan online. Optimalisasi database melalui indexing, normalisasi, dan perbaikan query meningkatkan kinerja sistem secara signifikan dengan kecepatan query meningkat rata-rata 74,8%, penggunaan CPU turun 35,7%, penggunaan memori berkurang 36,7%, dan waktu loading halaman berkurang 65,7%. Sistem yang dihasilkan dapat membantu UMKM dalam mengelola penjualan secara digital dengan lebih efisien dan efektif. Faktor pendukung keberhasilan penelitian ini adalah ketersediaan literatur yang memadai mengenai teknik optimalisasi database dan teknologi pengembangan web yang mudah diakses, sementara kendala yang dihadapi adalah perlunya penyesuaian teknik optimalisasi dengan karakteristik data UMKM yang beragam.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan bagi pengembang untuk terus memantau kinerja sistem dan melakukan optimasi berkala, mempertimbangkan penggunaan caching untuk data yang sering diakses, serta melakukan backup database secara rutin. Bagi UMKM, disarankan untuk memanfaatkan sistem ini untuk memperluas pasar online, melakukan update data produk secara berkala, dan menggunakan fitur laporan untuk analisis penjualan. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan mengembangkan fitur mobile app untuk sistem ini, menambahkan fitur analisis data untuk prediksi penjualan, serta menguji sistem dengan jumlah pengguna dan data yang lebih besar. Selain itu, penelitian lanjutan dapat menguji teknik

optimalisasi database lainnya seperti partitioning dan clustering untuk performa yang lebih optimal.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Fitran, M. T. S., Dwiputra, L. A., & Santoso, M. V. (2024). Peran E-Commerce dalam Meningkatkan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Masyarakat Menggunakan Metode Kualitatif. *Jurnal E-Bisnis, Sistem Informasi, Teknologi Informasi ESIT*, XIX(3), 70-75.
- Panggabean, S., & Azizah, E. S. N. (2025). Evaluasi Kinerja Sistem Basis Data Relasional pada Aplikasi E-Commerce Menggunakan Algoritma Indexing. *Jurnal Pustaka Data*, 5(1), 70-76.
- Arifin, M. (2019). *E-Commerce sebagai Solusi Pemasaran Digital bagi UMKM*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kemenkop UKM. (2021). *Laporan Tahunan: Perkembangan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah Republik Indonesia.
- Wahyudi, B. (2020). Peran Teknologi dalam Mendukung Pengembangan UMKM. *Jurnal Teknologi dan Bisnis*, 3(2), 45-60.