

Analisis Perbandingan Query Response Time MariaDB Pada Sistem Operasi Kali Linux dan Ubuntu

Aisyah Fatimah¹, Nurul Afifah^{2*}, Septiani Kusuma Ningrum³

^{1,2,3} Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

email: aisyahfatimah@gmail.com , nurul@unsri.ac.id, septianikuning@gmail.com

Abstrak

Data adalah sumber daya vital bagi organisasi yang menuntut kecepatan akses yang tak tertandingi dan tingkat keamanan yang memadai. Komponen-komponen penting dalam data perlu dikelola secara efektif dan efisien untuk memungkinkan pengambilan keputusan yang tepat waktu. Penelitian ini mengusulkan analisis perbandingan waktu eksekusi kueri menggunakan Sistem Manajemen Basis Data (DBMS) MariaDB pada sistem operasi Kali Linux dan Ubuntu. Para peneliti mengidentifikasi waktu respons untuk operasi select, update, dan delete pada variasi ukuran data. Percobaan ini dilakukan tiga kali untuk memastikan konsistensi hasil. Akibatnya, Ubuntu menunjukkan pola peningkatan waktu respons yang lebih stabil, meskipun lebih lambat dari Kali Linux. Ubuntu berkinerja lebih baik dalam hal skalabilitas, terutama saat menangani kumpulan data yang besar. Berdasarkan penelitian ini, pemilihan sistem operasi untuk manajemen basis data tidak hanya didasarkan pada kecepatan eksekusi kueri, tetapi juga mempertimbangkan faktor-faktor penting lainnya, seperti tingkat keamanan sistem operasi, kemudahan penggunaan, dan preferensi pengguna.

Kata Kunci: Kali-Linux, Ubuntu, MariaDB, Query Response Time, VirtualBox.

Abstract

Data is a vital resource for organizations that demand unparalleled access speeds and adequate levels of security. Critical components in the data need to be managed effectively and efficiently to enable timely decision-making. This study proposed a comparative analysis of query execution time using MariaDB Database Management System (DBMS) on Kali Linux and Ubuntu operating systems. Researchers identified response times for select, update, and delete operations on variations in data size. This experiment was carried out three times to ensure the consistency of the results. As a result, Ubuntu exhibits a more stable pattern of increasing response time, although it is slower than Kali Linux. Ubuntu performs better in terms of scalability, especially when handling large datasets. Based on this study, the selection of an operating system for database management not only be based solely on query execution speed, but also consider other important factors, such as the operating system's security level, ease of use, and user preferences.

Keyword: Kali-Linux, Ubuntu, MariaDB, Query Response Time, VirtualBox.

1. PENDAHULUAN

Era digital yang terus berkembang telah menempatkan data sebagai komponen vital dalam mendukung aspek operasional dan strategis organisasi. Pengelolaan data yang efektif dan efisien terbukti mampu meningkatkan produktivitas kerja sekaligus mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya [1]. Ketersediaan informasi yang akurat, relevan, tepat waktu, dan komprehensif menjadi kunci utama dalam proses pengambilan keputusan untuk mendorong pertumbuhan dan peningkatan kinerja perusahaan [2]. Berdasarkan laporan McKinsey, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk penelusuran data internal mencapai 1,8 jam per hari atau setara dengan 9,3 jam per minggu [3]. Mengingat kendala pengelolaan data internal dapat berdampak signifikan terhadap kebijakan strategis perusahaan, kehadiran sistem manajemen basis data (Database Management System/DBMS) yang andal menjadi solusi krusial.

Selain efisiensi pengelolaan data, aspek keamanan informasi merupakan faktor kritis dalam operasional perusahaan. Berdasarkan laporan Global Cyber Security Index (GCSI) tahun 2022, Indonesia memperoleh skor 38,96 dari 100 poin, menempatkannya pada posisi ketiga terendah di antara negara-negara G20 [4]. Studi DAKA Advisory memproyeksikan kerugian akibat kejahatan siber di Indonesia mencapai \$895 miliar [5].

Fenomena ini menegaskan pentingnya implementasi sistem pengelolaan data yang tidak hanya andal tetapi juga mampu menjamin kerahasiaan, ketersediaan, dan integritas data secara optimal [4].

Beragam studi telah mengkaji kinerja DBMS pada berbagai sistem operasi. Penelitian [6] membandingkan MongoDB dan MySQL untuk big data dan menyimpulkan bahwa MongoDB memiliki kinerja lebih baik dibandingkan MySQL. Penelitian [7] mendemonstrasikan superioritas MySQL dalam operasi pengambilan data (select), sedangkan MongoDB unggul dalam operasi tambah (insert), ubah (update), dan hapus (delete). Temuan ini diperkuat oleh penelitian [8] yang menganalisis kecepatan MySQL dan PostgreSQL pada Windows 11 dan Kali-Linux 2022, dengan hasil menunjukkan eksekusi kueri yang lebih cepat pada Kali-Linux 2022.

Song et al. [8] telah mengembangkan pendekatan baru bernama Different Query Execution (DQE) untuk mendeteksi bug logika dalam sistem manajemen basis data. DQE menggunakan metode pengujian diferensial untuk menganalisis query SELECT, UPDATE, dan DELETE. Penelitian ini menguji DQE pada lima sistem manajemen basis data yang populer yaitu MySQL, MariaDB, TiDB, CockroachDB, dan SQLite. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi 50 bug unik, dimana 41 diantaranya merupakan bug logika yang sebelumnya tidak terdeteksi. DQE menunjukkan keunggulan dibandingkan metode pengujian sebelumnya seperti PQS, NOREC, dan TLP, karena kemampuannya mendeteksi bug logika dalam query UPDATE dan DELETE yang sulit dijangkau oleh alat lain. Hasil penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keandalan dan stabilitas sistem manajemen basis data melalui deteksi dan pelaporan bug logika secara sistematis. DQE menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif untuk memastikan kualitas dan keakuratan operasi basis data.

Hairah et al. [9] mengusulkan studi komparatif waktu respons query inner join antara dua sistem manajemen basis data, diantaranya MariaDB dan PostgreSQL. Query inner join memungkinkan penggabungan baris dari beberapa tabel berdasarkan kondisi yang telah ditentukan dalam sistem basis data. Penelitian ini menemukan bahwa PostgreSQL menunjukkan performa yang lebih unggul dalam menangani query inner join. PostgreSQL hanya mengalami peningkatan waktu respons sekitar 0,1 detik untuk setiap penambahan jumlah data. Sistem ini secara konsisten mempertahankan kecepatan respons yang lebih baik di seluruh skenario pengujian. Sementara, MariaDB memperlihatkan kinerja yang lebih lambat dalam eksekusi query inner join. Sistem ini mengalami peningkatan waktu respons sekitar 0,6 detik untuk setiap penambahan data, enam kali lebih lambat dibandingkan PostgreSQL. MariaDB tetap menunjukkan waktu respons yang lebih tinggi di semua skenario pengujian yang dilakukan.

Pina et al. [10] mengusulkan NewSQL, serangkaian DBMS yang menawarkan kinerja dan skalabilitas tinggi. NewSQL terdiri dari beberapa DBMS, di antaranya CockroachDB, MariaDB Xpand, dan VoltDB. Dalam pembentukan NewSQL, masing-masing ketiga DBMS dievaluasi menggunakan OSSpal dan Star Schema Benchmark (SSB). OSSpal digunakan sebagai metodologi yang memberikan evaluasi yang andal dan independen terhadap kualitas perangkat lunak secara keseluruhan, sementara SSB dirancang untuk mengevaluasi kinerja database menggunakan skema bintang. Berdasarkan hasil evaluasi SSB, VoltDB memiliki waktu eksekusi kueri terbaik dibandingkan dengan CockroachDB dan MariaDB Xpand. CockroachDB menunjukkan

hasil yang lebih baik dalam hal skalabilitas dan efisiensi penggunaan sumber daya, terutama dalam pemuatan data massal, dengan waktu pemuatan data tercepat dan penggunaan CPU serta RAM yang lebih rendah. Berdasarkan hasil OSSpal, MariaDB Xpand mendapatkan skor tertinggi meskipun memiliki beberapa keterbatasan dalam migrasi perangkat lunak modern dan pemulihan dari crash. Penelitian ini berkontribusi pada pemahaman tentang kapabilitas database NewSQL dan menyediakan analisis komparatif berdasarkan metodologi yang telah mapan.

Berdasarkan temuan penelitian terdahulu, studi ini difokuskan pada analisis komparatif waktu eksekusi query menggunakan DBMS MariaDB pada sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu. Cakupan penelitian meliputi pengukuran waktu respons untuk operasi select, update, dan delete dengan variasi ukuran data mulai dari 1.000 hingga 100.000 baris. Analisis ini membandingkan kecepatan respons query pada dua sistem operasi berbeda dengan menggunakan DBMS yang identik. Hasil penelitian diharapkan dapat mengidentifikasi distribusi sistem operasi Linux yang optimal untuk pengoperasian DBMS MariaDB, sekaligus menjadi acuan bagi perusahaan dalam memilih sistem operasi yang menawarkan kombinasi ideal antara efisiensi pengelolaan DBMS MariaDB dan keamanan data terhadap ancaman siber.

Penelitian ini disusun sebagai berikut. Bagian 1 memberikan pendahuluan. Bagian 2 membahas tinjauan pustaka, kemudian dilanjutkan dengan Bagian 3 membahas metode penelitian. Bagian 4 yang menyajikan hasil dan pembahasan. Terakhir, pada bagian 5 disajikan kesimpulan dari pekerjaan ini

2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Analisis

Analisis adalah serangkaian aktivitas kompleks yang melibatkan pemisahan, penguraian, dan pengurutan data untuk mengidentifikasi serta mengelompokkan informasi secara spesifik. Aktivitas ini mencakup penjelasan hubungan antar kelompok data guna menilai implikasinya [11]. Penelitian ini menganalisis query response time yang mencakup kegiatan pemisahan data respons dari setiap query (select, update, dan delete) pada DBMS MariaDB yang dijalankan di sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu. Data yang terkumpul diolah untuk menghitung rata-rata waktu respons setiap jenis query. Pengurutan hasil dilakukan berdasarkan kecepatan eksekusi untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kinerja kedua sistem operasi. Implikasi dari hasil analisis digunakan sebagai dasar rekomendasi sistem operasi optimal untuk menjalankan MariaDB dengan mempertimbangkan kecepatan dan keamanan data.

B. Query Response Time

Query adalah perintah untuk menampilkan atau mengambil data dari sebuah sistem database. Data diakses dari satu atau lebih tabel dalam database dan sering kali berinteraksi dengan tabel lain untuk mempermudah pengguna dalam mengelola informasi [12]. Durasi yang diperlukan oleh sistem database untuk memproses query hingga hasil diterima disebut query response time. Parameter ini menjadi indikator penting dalam menilai efisiensi sistem database dalam memproses permintaan data.

C. Database Management System (DBMS)

Database adalah kumpulan informasi yang tersimpan secara terancang pada komputer dan dapat diakses melalui aplikasi untuk mendapatkan informasi [13]. Sistem penyimpanan data perusahaan memerlukan kualitas tinggi dari segi keamanan, manajemen operasional, kinerja, serta kemudahan integrasi dengan sistem lain. Perangkat lunak untuk mengelola database dikenal sebagai DBMS, yang memungkinkan pengguna membuat, mengontrol, dan mengakses data. Komponen seperti sistem operasi memengaruhi kinerja sistem database secara signifikan [14].

D. MariaDB

MariaDB merupakan pengembangan open source dari MySQL dengan kompatibilitas terhadap berbagai platform seperti Linux, Windows, dan MacOS. Database ini telah digunakan oleh perusahaan besar, termasuk Google. Data dari DB-Engine menunjukkan bahwa pada Maret 2024, MariaDB menempati peringkat ke-13 dalam popularitas database [15].

E. Sistem Operasi

Sistem operasi bertugas mengelola sumber daya perangkat keras dan perangkat lunak untuk memaksimalkan kinerja serta memfasilitasi interaksi antara komputer dan pengguna [16]. Peran sistem operasi mencakup pengelolaan utama sumber daya komputer dan penyediaan layanan untuk mendukung berbagai operasi pengguna [17].

F. Virtualisasi

Virtualisasi adalah metode penciptaan lingkungan virtual yang memungkinkan pengoperasian beberapa sistem operasi secara simultan dalam satu perangkat. Teknik ini memungkinkan pengujian sistem operasi seperti Kali-Linux dan Ubuntu dalam satu mesin menggunakan platform seperti VirtualBox [18].

G. Linux

Linux dikenal sebagai sistem operasi open source yang menawarkan fleksibilitas tinggi. Stabilitas, skalabilitas, dan kemampuan konfigurasinya memungkinkan penggunaannya sebagai PC mandiri, workstation, maupun server. Distribusi Linux dirancang untuk berbagai tujuan seperti pendidikan, jaringan, dan multimedia [19].

H. Kali-Linux

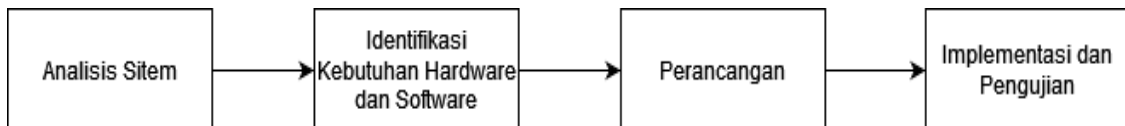
Kali-Linux adalah distribusi Linux berbasis Debian yang dirancang untuk pengujian keamanan dan penetrasi. Popularitasnya tinggi di kalangan profesional keamanan maupun pemula yang ingin memahami uji penetrasi dan keamanan jaringan [20].

I. Ubuntu

Ubuntu, salah satu distribusi Linux populer, menawarkan keamanan tingkat tinggi dengan pembaruan rutin untuk mengatasi potensi kerentanan. Versi Ubuntu 22.04 dirancang untuk memperkuat infrastruktur keamanan dan mendukung pengguna dengan antarmuka yang sederhana serta dokumentasi yang jelas [21].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian analisis Query Response Time MariaDB pada sistem operasi Kali Linux dan Ubuntu dilakukan melalui beberapa tahap, meliputi analisis sistem, identifikasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak, perancangan, implementasi, serta pengujian. Berikut tahapan metode penelitian terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Tahap analisis sistem bertujuan untuk menentukan arah penelitian, mengidentifikasi potensi tambahan atau modifikasi dari penelitian sebelumnya, dan memastikan hasil analisis mencakup alasan serta batasan penelitian yang terukur. Tujuan yang ditetapkan dalam tahap ini memberikan fokus yang jelas terhadap penelitian yang dilakukan [22]. Kegiatan dalam analisis sistem meliputi identifikasi masalah, penentuan ruang lingkup penelitian, perumusan tujuan penelitian, dan penyusunan langkah-langkah yang akan diambil.

Identifikasi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak bertujuan untuk menentukan spesifikasi perangkat yang digunakan agar hasil yang diperoleh akurat dan relevan dengan tujuan penelitian [3]. Tahap perancangan dirancang untuk memenuhi kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Kegiatan pada tahap ini mencakup persiapan lingkungan penelitian, seperti penyusunan dataset, pengadaan file ISO untuk sistem operasi Kali Linux dan Ubuntu, serta penyusunan skema pengujian, termasuk query yang akan digunakan [20].

Tahap implementasi dilakukan dengan membangun lingkungan penelitian berdasarkan spesifikasi yang telah ditentukan [3]. Lingkungan penelitian ini mencakup instalasi sistem operasi menggunakan Oracle VirtualBox, pemasangan MariaDB pada masing-masing sistem operasi, implementasi dataset, dan persiapan untuk pengujian. Proses pengujian dilakukan sesuai dengan skema yang telah dirancang, dengan menggunakan operasi query pada MariaDB di kedua sistem operasi dan mengukur response time dari setiap proses query. Hasil pengujian berupa rata-rata response time dari setiap perintah query digunakan sebagai dasar untuk analisis dan penarikan kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis yang dilakukan menetapkan ruang lingkup penelitian pada pengujian query response time DBMS MariaDB di sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu. Berdasarkan data NCSI tahun 2022, Indonesia menempati peringkat ketiga terendah di antara negara-negara G20. Studi DAKA Advisory juga memperkirakan bahwa kerugian akibat kejahatan siber di Indonesia mencapai \$895 miliar, sehingga perusahaan perlu memberikan perhatian serius terhadap aspek keamanan dalam pengelolaan data, baik dari sisi sistem operasi maupun DBMS yang digunakan [3], [4]. Penelitian ini memodifikasi

penelitian sebelumnya dengan fokus pada pengujian dua distribusi Linux, yakni Kali-Linux dan Ubuntu, yang dikenal reputasi yang kuat dalam hal keamanan dan menawarkan dukungan pengujian penetrasi keamanan, serta menggunakan satu jenis DBMS, yaitu MariaDB. Pengujian dilakukan dengan memanfaatkan Oracle VirtualBox yang dijalankan pada sistem operasi Windows. Spesifikasi perangkat keras utama mencakup prosesor Intel Core i7-7500U, memori sebesar 8 GB, dan kapasitas penyimpanan 300 GB. Agar hasil pengujian lebih akurat dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain, perangkat keras pada VirtualBox disesuaikan menggunakan prosesor Intel Core i7-7500U, memori 2 GB, dan kapasitas penyimpanan 25 GB pada masing-masing sistem operasi.

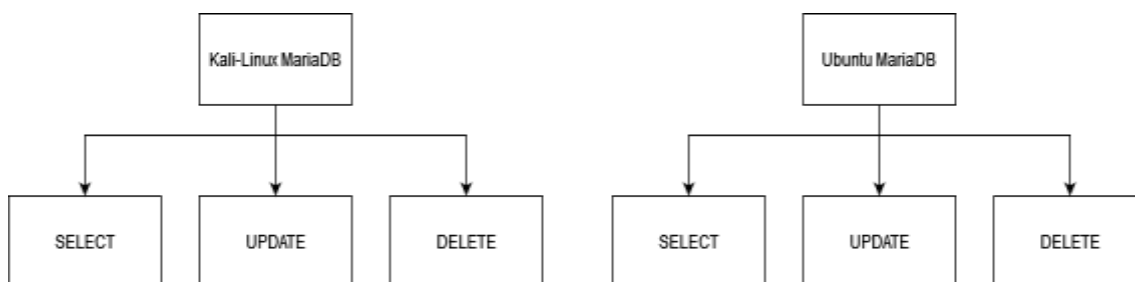
Perangkat lunak yang digunakan meliputi Microsoft Windows 10 Pro sebagai sistem utama, Oracle VirtualBox versi 7.0.14 sebagai platform virtualisasi, serta sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu yang dilengkapi dengan MariaDB versi 15.1 sebagai DBMS yang diuji. Perancangan infrastruktur perangkat keras dan perangkat lunak ini dirancang untuk menghasilkan pengujian yang konsisten, akurat, dan dapat diandalkan.

Tahap perancangan dilakukan dengan mengunduh file ISO dan data yang dibutuhkan melalui browser. File ISO sistem operasi Kali-Linux diunduh melalui laman resmi <https://www.kali.org/get-kali/#kali-virtual-machines>, sedangkan file ISO Ubuntu diunduh melalui <https://ubuntu.com/download/desktop>. Oracle VirtualBox dapat diakses melalui laman <https://www.virtualbox.org/wiki/Downloads>. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Dataset User_details

user_id	username	first_name	last_name	gender	password	status
1	ngers63	david	jhn	Female	a5a33ee180b87e643d74a6bc2c48d8	1
2	mike26	ngers	paul	Male	2e7dc5b6e1108875c3eeaf795bce2f	1
3	mira82	david	jhn	Male	1c3b6e09448d211904161a958479d0	1
4	mira85	mira	sanders	Male	628a0ba179c5d899718376d3d7f8	1
5	paul85	mira	mike	Female	61bd00d67bd8ccca5da2d81dce7	1
6	smith34	david	michael	Female	7f55a3d95c3027b26c07a9e601cd6f	1
7	jones84	sanders	paul	Female	5702d6e652d45d18025743c8d7a3577	1

Pengujian *query response time* pada MariaDB menggunakan operasi *select*, *update* dan *delete* sebanyak tiga kali pengulangan yang masing-masing akan dilakukan pada sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu. Berikut skema perbandingan penelitian pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Perbandingan Penelitian

Tahap implementasi dan pengujian dapat dijalankan ketika ketiga tahap sebelumnya telah dilakukan. Setelah *virtual box* diunduh dan dijalankan, langkah selanjutnya ialah menginstall Kali-Linux dan Ubuntu di *virtual box*. Berikut langkah menginstall sistem operasi di *virtual box* yaitu klik 'New', masukkan nama sistem operasi, pilih file ISO image yang sudah diunduh sebelumnya, pilih type Linux, pilih 'version', centang kotak 'unattended installation' lalu klik 'Next'. Masukkan spesifikasi *hardware* sesuai tabel 2 dengan *base memory* 2048Mb, 2 CPU, dan *virtual harddisk* 25Gb lalu klik 'finish'.

Untuk memulai sistem operasi pada VirtualBox yakni klik 'Mulai'. Pada Kali-Linux pilih 'Graphical' untuk memudahkan instalasi. Pilih bahasa, pilih lokasi lalu pilih 'keyboard layout'. Setelah selesai tentukan *hostname,username* yang akan digunakan beserta *password*, untuk domain bisa dilewatkan. Terakhir pilih zona waktu. Gunakan 'Guided- use entire disk' untuk penyimpanan dan pilih 'All files in one partition'. Install *Software* tambahan dan menginstall *GRUB bootloader* untuk memudahkan *booting*. Jika semua langkah sudah diikuti maka akan muncul tampilan *username* dan *password*. Pada Ubuntu klik 'Install Ubuntu', pilih 'keyboard layout', selanjutnya pilih opsi instalasi, lalu untuk *installation type* pilih 'erase disk and install Ubuntu' lalu pilih zona waktu, buat *user* ubuntu dengan mengisi nama dan *password* setelah itu tunggu hingga instalasi selesai.

Tahapan selanjutnya yaitu mengunduh MariaDB pada sistem operasi yang telah dijalankan. Sistem operasi Kali Linux dan Ubuntu dapat diinstruksikan perintah melalui terminal yaitu sebagai berikut:

- 1) `sudo apt update`, untuk memastikan daftar paket sistem diperbarui
- 2) `sudo apt install mariadb-server`, untuk menginstall server
- 3) `sudo systemctl start mariadb`,
- 4) `sudo systemctl enable mariadb`, MariaDB otomatis dimulai saat sistem boot [21].

Selanjutnya buat *database* dan import *file.sql dataset* ke *database* yang sudah dibuat di masing-masing sistem operasi setelah itu dilakukan pengujian sesuai dengan skema penelitian.

4.1 Uji Query Select

Pengujian *query select* dilakukan dengan batasan pengambilan data sebanyak 1.000, 5.000, 10.000, 50.000, 75.000 dan 100.000 dan dilakukan sebanyak tiga kali. Perintah yang digunakan yakni:

SELECT*FROM NamaTabel LIMIT BatasanData;



```
MariaDB [latihan]> select*from user_details limit 1000;
```

Gambar 3. Syntax Pengujian Query Select Pada Kali-Linux



```
MariaDB [latihan]> select*from user_details limit 1000;
```

Gambar 4. Syntax Pengujian Query Select Pada Ubuntu

Setelah dilakukan pengujian pada masing-masing batasan data yang dilakukan sebanyak tiga kali perulangan, berikut Tabel 2 menunjukkan hasil total waktu respon MariaDB pada *query select* di sistem operasi Kali-Linux.

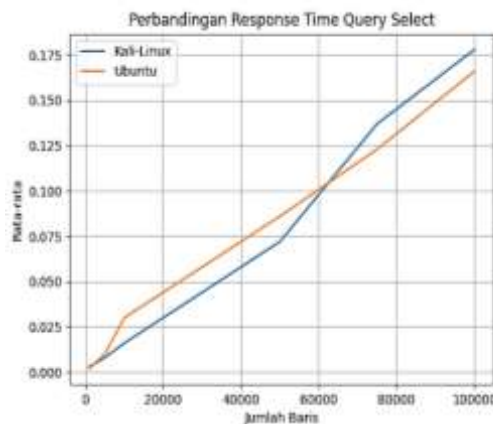
Berikutnya pengujian dilakukan pada sistem operasi Ubuntu. Setelah dilakukan pengujian pada masing-masing batasan data yang dilakukan sebanyak tiga kali perulangan, pada Tabel 2 menunjukkan hasil total waktu respon MariaDB pada *query select* di sistem operasi Ubuntu.

Setelah keduanya didapatkan hasil maka langkah selanjutnya ialah penghitungan rata-rata. Rata-rata *response time query select* dihitung dengan menjumlahkan hasil uji 1, uji 2 dan uji 3 kemudian dibagi dengan banyaknya data. Penghitungan rata-rata ini dilakukan pada hasil uji sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu. Rata-rata *response time* yang dibutuhkan untuk mengeksekusi *query select* dengan jumlah data tertentu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Response Time Query Select

Response Time Query Select (s)								
Kali Linux Vs. Ubuntu								
Jumlah Baris	Pengujian						rata rata	
	I	II	III	IV	V	VI		
1000	0.005	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002
5000	0.007	0.008	0.008	0.011	0.008	0.010	0.008	0.010
10000	0.014	0.047	0.016	0.019	0.017	0.025	0.016	0.030
50000	0.073	0.085	0.073	0.094	0.069	0.078	0.072	0.086
75000	0.125	0.136	0.142	0.119	0.144	0.113	0.137	0.123
100000	0.223	0.181	0.130	0.187	0.180	0.131	0.178	0.166

Grafik perbandingan *response time* untuk *query select* dari sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu merupakan suatu representasi visual yang menggambarkan perbedaan dalam waktu tanggapan atau *response time* antara kedua sistem operasi tersebut. Melalui data yang terdapat dalam Gambar 5, dapat dilakukan pengamatan secara lebih mendalam dan analitis bagaimana kinerja sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu dalam mengolah *query select* pada suatu sistem atau aplikasi. Dengan adanya grafik ini, dapat dilakukan analisis yang lebih komprehensif terhadap perbedaan performa antara Kali-Linux dan Ubuntu, serta potensialnya dampaknya terhadap efisiensi penggunaan sistem atau aplikasi yang bersangkutan. Berikut Gambar 5 yang menunjukkan grafik dari perbandingan *response time* untuk *query select* dari sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu.



Gambar 5. Grafik Perbandingan Query Response Time pada Perintah Select

Dari grafik pada gambar 5 terlihat bahwa pada Kali-Linux waktu responnya cenderung meningkat seiring dengan peningkatan jumlah baris data. Grafik menunjukkan peningkatan yang cukup stabil dari 1.000 baris hingga 100.000 baris data dengan peningkatan yang konsisten. Pada Ubuntu, memiliki pola yang mirip dengan Kali-Linux namun Ubuntu menunjukkan *response time* yang sedikit lebih rendah pada beberapa titik terutama pada kasus jumlah baris lebih rendah. Saat jumlah baris bertambah, perbedaan keduanya dalam *response time* menjadi lebih kecil.

4.2 Uji Query Update

Peneliti melakukan pengujian query update dengan mengikuti prosedur yang sama seperti pengujian select. Pengujian mengambil sampel data sebanyak 1.000, 5.000, 10.000, 50.000, 75.000, dan 100.000 baris dengan tiga kali pengulangan untuk setiap pengujian. Berikut merupakan penyajian perintah yang digunakan beserta implementasi pada Kali-Linux dan Ubuntu yang dapat dilihat dalam gambar 6 dan gambar 7 dibawah ini.

UPDATE NamaTabel SET NamaKolom = 'value baru' WHERE NamaKolom <= BatasanData;

```
MariaDB [latihan]> update user_details set verify = 'verified' where user_id < 1000;
```

Gambar 6. Syntax Pengujian Query Update Pada Kali-Linux

```
MariaDB [latihan]> update user_details set verify = 'verified' where user_id <= 1000;
```

Gambar 7. Syntax Pengujian Query Update Pada Ubuntu

Setelah proses pengujian selesai dilakukan, berikut tabel 3 menunjukkan hasil total waktu respon MariaDB pada *query update* di sistem operasi Kali-Linux. Tabel ini memberikan gambaran yang jelas tentang performa sistem operasi Kali-Linux dalam menangani proses *update* pada *database* menggunakan MariaDB. Data yang terdapat dalam tabel ini merupakan hasil pengukuran waktu respons yang penting untuk mengevaluasi efisiensi dan kehandalan sistem operasi tersebut dalam konteks pengelolaan *database*.

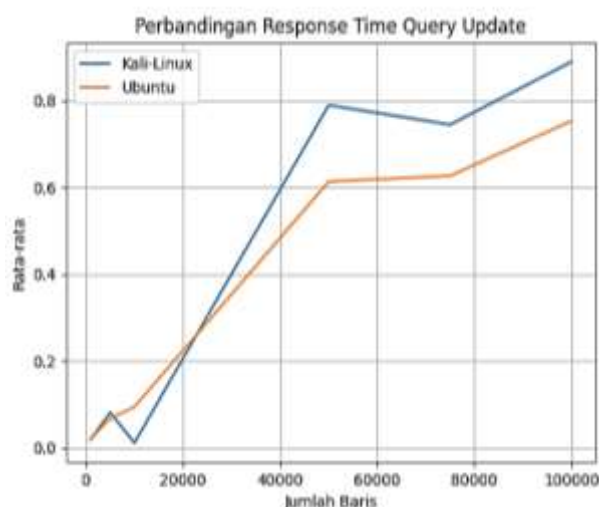
Langkah berikutnya dalam rangkaian pengujian dilakukan pada sistem operasi Ubuntu. Tabel 10 dipresentasikan untuk menampilkan hasil total waktu respons MariaDB terhadap *query update* yang dijalankan pada sistem operasi Ubuntu. Tabel ini menjadi landasan untuk membandingkan performa sistem operasi Ubuntu dengan Kali-Linux dalam konteks penggunaan MariaDB. Data yang tercatat dalam tabel ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas dan efisiensi sistem operasi Ubuntu dalam menangani proses *update* pada *database*.

Setelah keduanya didapatkan hasil maka langkah selanjutnya ialah dilakukan penghitungan rata-rata. Rata-rata *response time* yang dibutuhkan untuk mengeksekusi *query update* dengan jumlah data tertentu dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel ini memberikan gambaran komparatif tentang kinerja rata-rata antara sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu dalam menangani proses *update* pada *database* menggunakan MariaDB. Dengan membandingkan data yang terdapat dalam Tabel 3, dapat dipahami secara lebih mendalam efisiensi relatif dari kedua sistem operasi dalam menangani *query update* pada berbagai volume data.

Tabel 3. Response Time Query Update

Response Time Query Update (s)								
Kali Linux Vs. Ubuntu								
Jumlah Baris	Pengujian						rata rata	
	I	II		III				
1000	0.034	0.047	0.016	0.011	0.009	0.009	0.02	0.022
5000	0.088	0.107	0.064	0.047	0.093	0.051	0.082	0.068
10000	0.12	0.126	0.118	0.076	0.112	0.082	0.012	0.095
50000	0.807	0.870	0.581	0.464	0.982	0.508	0.79	0.614
75000	0.796	0.894	0.709	0.402	0.731	0.586	0.745	0.627
100000	0.961	1.059	0.837	0.429	0.893	0.773	0.89	0.754

Grafik perbandingan *response time* untuk *query update* dari sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu merupakan representasi visual yang mengilustrasikan perbedaan dalam waktu tanggapan atau *response time* antara kedua sistem operasi tersebut. Data yang terdapat pada Gambar 8 memungkinkan untuk melakukan pengamatan yang lebih mendalam dan analitis terhadap kinerja sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu dalam mengolah *query update* pada suatu sistem atau aplikasi. Berikut Gambar 8. grafik perbandingan *query response time* pada perintah *update*.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Query Response Time pada Perintah Update

Sama seperti pada pengujian *query select*, dari grafik pada gambar 8 terlihat bahwa adanya peningkatan *response time* seiring penambahan jumlah baris, yang menunjukkan bahwa semakin banyak data yang perlu diproses maka semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *query update*. Pada jumlah baris yang lebih rendah yakni baris 1.000 hingga 10.000 *response time* antara Kali-Linux dan Ubuntu berbeda tipis, dengan ubuntu cenderung menunjukkan *response time* yang lebih baik atau lebih rendah pada 10.000 baris. Pada jumlah baris yang lebih tinggi perbedaan *response time* menjadi lebih jelas, dimana Kali-Linux menunjukkan peningkatan *response time* yang lebih signifikan dibandingkan dengan Ubuntu, sehingga dapat disimpulkan bahwa Ubuntu lebih efisien dalam menangani *query update* dalam *dataset* besar.

Kali-Linux menunjukkan peningkatan *response time* yang cukup tajam saat jumlah baris bertambah, terutama diantara 10.000 dan 50.000 baris. Berdasarkan grafik, ubuntu lebih baik untuk memproses data dengan jumlah baris yang besar.

4.3 Uji Query Delete

Sama seperti pada pengujian *select* dan *update*, pengujian *query delete* dilakukan dengan batasan pengambilan data sebanyak 1.000, 5.000, 10.000, 50.000, 75.000 dan 100.000 dan dilakukan sebanyak tiga kali. Perintah yang digunakan yakni:

DELETE FROM NamaTabel WHERE NamaKolom <= BatasanData;

```
MariaDB [latihan]> delete from user_details where user_id <= 1000;
```

Gambar 9. Syntax Pengujian Query Delete Pada Kali-Linux

```
MariaDB [latihan]> delete from user_details where user_id <= 1000;
```

Gambar 10. Syntax Pengujian Query Delete Pada Ubuntu

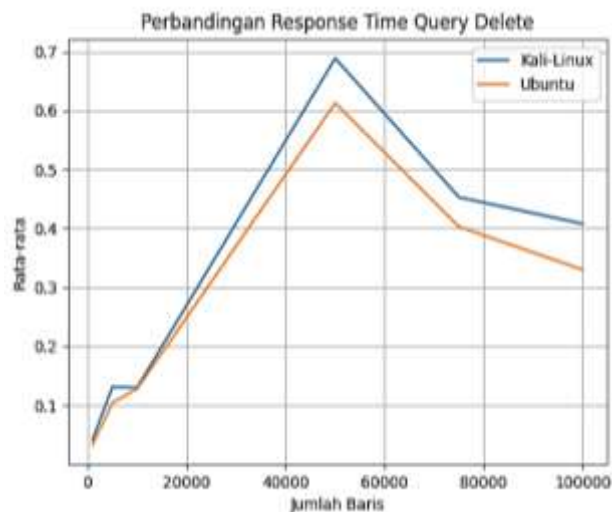
Tahap selanjutnya, dilakukan pengujian, berikut tabel 4 menunjukkan hasil total waktu respon MariaDB pada *query delete* di sistem operasi Kali-Linux. Berikutnya

pengujian dilakukan pada sistem operasi ubuntu. Tabel 4 menunjukkan hasil total waktu respon MariaDB pada *query delete* di sistem operasi Ubuntu. Setelah keduanya didapatkan hasil maka langkah selanjutnya ialah penghitungan rata-rata. Rata-rata *response time* yang dibutuhkan untuk mengeksekusi *query delete* dengan jumlah data tertentu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Response Time Query Delete

Response Time Query Delete (s)								
Kali Linux Vs. Ubuntu								
Jumlah Baris	Pengujian						rata rata	
	I	II	III	IV	V	VI		
1000	0.048	0.039	0.039	0.030	0.038	0.031	0.042	0.033
5000	0.096	0.115	0.113	0.080	0.183	0.118	0.131	0.104
10000	0.128	0.169	0.108	0.095	0.153	0.12	0.13	0.128
50000	0.837	0.829	0.561	0.447	0.669	0.562	0.689	0.613
75000	0.512	0.562	0.366	0.293	0.481	0.354	0.453	0.403
100000	0.502	0.469	0.356	0.250	0.367	0.27	0.408	0.33

Grafik perbandingan *response time* untuk *query delete* dari sistem operasi Kali-Linux dan Ubuntu dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Perbandingan Query Response Time pada Perintah Delete

Pada Kali-Linux waktu respon pada awalnya cukup rendah saat jumlah barisnya 1.000 namun terjadi peningkatan yang signifikan ketika jumlah baris mencapai 50.000 baris, setelah itu meskipun jumlah baris bertambah, waktu respons menurun lagi ketika mencapai 75.000 hingga 100.000 baris. Pada Ubuntu dimulai dengan waktu respon yang

lebih rendah dibandingkan Kali-Linux saat jumlah barisnya 1.000 dan secara umum menunjukkan peningkatan seiring dengan penambahan jumlah baris. Ketika mencapai 75.000 hingga 100.000 baris waktu respon tercatat lebih rendah dibandingkan dengan nilai terendah dari Kali-Linux.

Kedua sistem operasi menunjukkan peningkatan waktu respon saat jumlah baris bertambah, walaupun Ubuntu cenderung memiliki pertumbuhan waktu respon yang lebih rendah pada *dataset* yang lebih besar. Pada saat *dataset* lebih besar yakni 75.000 dan 100.000 baris, waktu respon pada Kali-Linux cenderung menurun dari puncaknya pada 50.000 baris. Ubuntu memperlihatkan konsistensi yang lebih baik dalam pengelolaan peningkatan beban data, hal ini menunjukkan bahwa untuk operasi basis data khususnya *query delete* Ubuntu mungkin menawarkan performa yang stabil.

5. KESIMPULAN

Penelitian *Query Response Time* MariaDB pada sistem operasi kali Linux dan Ubuntu yang dioperasikan pada Oracle VirtualBox dengan spesifikasi *prosessor* Intel (R) Core (TM) i7 7500U CPU @2.70GHz, 2048Mb RAM, 2 CPU, dan *virtual harddisk* 25Gb dengan MariaDB versi 15.1, Kali GNU/Linux Rolling 2023.3 dan Ubuntu 22.04.3 menunjukkan kecenderungan serupa dalam meningkatnya respons waktu seiring penambahan jumlah baris data pada *query select*. Namun saat melakukan *query update*, Kali-Linux menunjukkan peningkatan *response time* yang lebih signifikan dibandingkan dengan Ubuntu hal ini menunjukkan bahwa Ubuntu lebih efisien dalam menangani *query update* dalam *dataset* besar. Saat melakukan *query delete*, Ubuntu menunjukkan konsistensi yang lebih baik dalam pengelolaan peningkatan beban data, hal ini menunjukkan bahwa untuk operasi basis data khususnya *query delete* Ubuntu menawarkan performa yang stabil.

Ubuntu secara umum, menunjukkan kenaikan *response time* yang lebih stabil dan lebih lambat dibandingkan Kali-Linux, hal ini menunjukkan Ubuntu lebih baik dalam *scalability* terkait penanganan jumlah baris yang lebih banyak. Berdasarkan grafik perbandingan rata-rata setiap *query* pengujian, Ubuntu lebih cepat untuk mengambil, memperbarui, dan menghapus data dengan jumlah baris yang besar, namun untuk *dataset* yang lebih kecil, perbedaan kinerja tidak signifikan, sehingga pilihan sistem operasi untuk mengoperasikan data dapat didasarkan pada faktor lain seperti keamanan sistem operasi, kemudahan penggunaan, atau preferensi pribadi.

Saran pengembangan untuk selanjutnya, data yang digunakan tidak hanya berbentuk tabel tunggal namun tabel yang berelasi. Variabel penelitian tidak hanya sebatas *query select*, *update*, dan *delete* bisa menggunakan fungsi agregasi, join, atau operasi yang lebih kompleks lainnya. Selain itu pengujian juga dapat dilakukan pada DBMS lain seperti NoSQL, MongoDB dan lainnya dengan jumlah baris data yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. M. Nurhidayat and A. Perdananto, "Sistem Aplikasi Stok Barang Berbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql Pada PT. Mitra Alas Selaras," *Log. J. Ilmu Komput.*

- dan Pendidik., vol. 1 No. 4, 2023.
- [2] A. S. Ananda, M. D. H. Nst, and S. R. Yoes, “Analisis Penerapan Konsep Sistem Manajemen Basis Data Pada PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk.,” *J. Ilm. Ekon. Dan Manaj.*, vol. 2, no. 1, pp. 358–465, 2024.
 - [3] L. A. Adha, “Digitalisasi Industri Dan Pengaruhnya Terhadap Ketenagakerjaan Dan Hubungan Kerja Di Indonesia,” *J. Kompil. Huk.*, vol. 5, no. 2, pp. 267–298, Dec. 2020, doi: 10.29303/jkh.v5i2.49.
 - [4] M. P. Aji, “Sistem Keamanan Siber dan Kedaulatan Data di Indonesia dalam Perspektif Ekonomi Politik (Studi Kasus Perlindungan Data Pribadi) [Cyber Security System and Data Sovereignty in Indonesia in Political Economic Perspective],” *J. Polit. Din. Masal. Polit. Dalam Negeri dan Hub. Int.*, vol. 13, no. 2, pp. 222–238, Jan. 2023, doi: 10.22212/jp.v13i2.3299.
 - [5] F. Indah *et al.*, “Peran Cyber Security Terhadap Keamanan Data Penduduk Negara Indonesia (Studi Kasus : Hacker Bjorka),” *J. Bid. Penelit. Inform.*, vol. 1, no. 1, 2023.
 - [6] A. Junaidi, “Studi Perbandingan Performansi Antara MongoDB dan MySQL Dalam Lingkungan Big Data,” in *Annual Research Seminar (ARS)*, 2017, vol. 2, no. 1, pp. 460–465.
 - [7] A. Aan, S. Daroini, and W. Yustanti, “Perbandingan Penggunaan NoSQL Mongoddb Dan Mysql Pada Basis Data Forum Komunikasi,” 2016.
 - [8] J. Song *et al.*, “Testing Database Systems via Differential Query Execution,” in *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 2023. doi: 10.1109/ICSE48619.2023.00175.
 - [9] U. Hairah and E. Budiman, “Inner Join Query Performance: MariaDB vs PostgreSQL,” in *Journal of Physics: Conference Series*, 2021, vol. 1844, no. 1. doi: 10.1088/1742-6596/1844/1/012021.
 - [10] E. Pina, F. Sá, and J. Bernardino, “NewSQL Databases Assessment: CockroachDB, MariaDB Xpand, and VoltDB,” *Futur. Internet*, vol. 15, no. 1, 2023, doi: 10.3390/fi15010010.
 - [11] R. Tarigan and E. Efrizon, “Pengaruh Metode Pembelajaran Active Learning Tipe Demonstrasi dan Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Komputer dan Jaringan Dasar Siswa Kelas X TKJ di SMK Negeri 5 Padang,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.*, vol. 6, no. 2, p. 51, Nov. 2018, doi: 10.24036/voteteknika.v6i2.101999.
 - [12] N. Naufal, S. Nurkhodijah, G. B. Anugrah, and A. Pratama, “Analisa Perbandingan Kinerja Response Time Query MySql Dan MongoDB,” *J. Inform. Dan Teknol. Komput.*, vol. 2, no. 2, 2022.
 - [13] M. S. Romadhon and Y. Findawati, “Customer Data Management Information System And Web-Based Digital Product Sales In CV. IT Brain Indonesia,” *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v2i0.1156.
 - [14] F. E. S. Silalahi, M. Prayitno, W. Gambetta, F. Amhar, M. Wijaya, and T. R. N. Rachma, “Identifikasi Pertumbuhan Data dan Penggunaan Application Performance Index (APDEX) Score dalam Penilaian Kinerja Aplikasi Penyaji Informasi Geospasial,” *J. Pekommas*, vol. 6, no. 1, pp. 95–104, 2021.
 - [15] H. S. Rosari, M. S. Al Hakim, E. Sibagariang, and A. R. Kardian, “Analisis

- Kecepatan MySQL dan PostgreSQL pada Windows 11 dan Kali Linux 2022,” *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 213–222, 2023.
- [16] Athallah and O. Gerry, “Sistem Operasi LINUX dan Pemanfaatannya dalam Sistem Informasi Manajemen,” 2022.
 - [17] T. Yusnanto, S. Wahyudiono, and H. A. Wicaksono, “Analisa Kinerja Sistem Operasi Windows 10 Dengan Linux Mint Menggunakan Aplikasi Zxt Cam, Gnome System Monitor,” *SENTRI J. Ris. Ilm.*, vol. 1, no. 2, pp. 288–296, Oct. 2022, doi: 10.55681/sentri.v1i2.210.
 - [18] W. Wijayanti, “High Performance Database Server (High Availability Database Server) Menggunakan Mariadb Galera Cluster,” *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2020.
 - [19] I. Warman and D. Hariati, “Analisa Query Response Time Nosql db Mongoddb 4.0 dan Sqldb Mariadb 10.3. 11,” in *Seminar Nasional: Peranan Ipteks Menuju Industri Masa Depan (PIMIMD) 2019*, 2019.
 - [20] Firda, S. Putri, Y. B. Utomo, and H. Kurniadi, “Analisa Celah Keamanan Pada Website Pemerintah Kabupaten Kediri Menggunakan Metode Penetration Testing Melalui Kali Linux,” *Pros. SEMNAS INOTEK (Seminar Nas. Inov. Teknol.*, vol. 7, no. 1, 2023.
 - [21] R. Rahman, A. R. Nasrun, and A. A. Rahmi, “Desain dan implementasi sistem operasi Linux Ubuntu versi 22.04 untuk perlindungan data dari serangan komputasi kuantum,” *Bridg. J. Publ. Sist. Inf. dan Telekomun.*, vol. 2, no. 3, pp. 207–213, 2024.
 - [22] D. Sudarsono *et al.*, “Perbandingan Performansi Antara MongoDB dan MariaDB,” *FAHMA J. Inform. Komputer, Bisnis dan Manaj.*, vol. 19, no. 2, pp. 1–11, 2021.