



## JURNAL INFORMATIKA DAN TEKNOLOGI KOMPUTER

Halaman Jurnal: <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jitek>  
Halaman UTAMA Jurnal : <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php>



### ANALISA PERBANDINGAN KINERJA RESPONSE TIME QUERY MYSQL DAN MONGODB

Nandy Naufal<sup>a</sup>, Siti Nurkhodijah<sup>b</sup>, Gregian Bayu Anugrah<sup>c</sup>, Arief Pratama<sup>d</sup>,  
Muhammad Ihsan Rabbani<sup>e</sup>, Firgi Ahmad Dilla<sup>f</sup>, Tiara Nurhaliza Anggraeni<sup>g</sup>, Ricky Firmansyah<sup>h</sup>

<sup>abcdefgh</sup> Teknologi dan Informasi / Sistem Informasi, [naufalnandy11@gmail.com](mailto:naufalnandy11@gmail.com),  
Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya

#### ABSTRACT

Query is the ability to display and or request data that is used to access data in the database system by using certain commands. Where a data obtained from one or more tables in the database according to what the user needs. The data can also interact with other data or tables with the aim of making it easier for the user to use it. The query response time is one of the considerations for testing databases. This journal will discuss two types of databases, namely MySQL (SQL) and MongoDB (NoSQL). Due to the increasing demand for data, data processors are competing to provide the right database with the best performance for applications or data processing. Then this journal provides a comparison analysis of MySQL and MongoDB databases in response time performance. This study uses the Query Runtime comparison execution test method between these databases. By using basic commands or DML queries, namely CRUD (Create, Read, Update, Delete). Several stages will be carried out, namely the determination of the dataset, implementation and testing, and analysis of the test results. In this study, trials were conducted on the insert, select, update, and delete processes with the data being tested were 100, 1000, 10000. After experimenting with MongoDB (NoSQL) and MySQL(SQL) databases. The MongoDB database has a faster query response time in the insert and delete process, for the query response time update and delete the MySQL database has a faster response time. Then it can be obtained that in query response time, the MongoDB database is superior in the update and delete processes with a runtime difference of 0.005 seconds and 0.017 seconds. MySQL database is superior in insert and select process with a difference of 4.137 seconds and 0.006 seconds.

**Keywords:** Database, MongoDB, MySQL, Response Time, Query

#### ABSTRAK

*Query* adalah kemampuan untuk menampilkan dan atau meminta data yang digunakan untuk mengakses sebuah data pada sistem database dengan menggunakan perintah tertentu. Dimana sebuah data yang di peroleh dari satu atau beberapa tabel pada database sesuai dengan apa yang user perlukan. Data tersebut juga dapat berinteraksi dengan data atau tabel-tabel lainnya dengan tujuan mempermudah user dalam penggunaannya. Respon time query menjadi salah satu pertimbangan untuk menguji basis data. Jurnal ini akan membahas dua jenis database, yaitu MySQL (SQL) dan MongoDB (NoSQL). Karena semakin tinggi nya kebutuhan data, para pengolah data berlomba-lomba untuk memberikan database yang tepat dengan performa yang terbaik untuk aplikasi atau olah data. Lalu jurnal ini memberikan Analisa perbandingan database MySQL dan MongoDB dalam kinerja respon time. Penelitian ini menggunakan metode pengujian eksekusi perbandingan *Query Runtime* diantara basis data tersebut. Dengan menggunakan perintah dasar atau query DML yaitu CRUD (*Create, Read, Update, Delete*). Beberapa tahapan yang akan dilakukan yaitu penentuan dataset, Implementasi dan pengujian, serta analisis hasil pengujian. Dalam penelitian ini di lakukan uji coba proses insert, select, update, dan delete dengan data yang di uji ialah 100, 1000, 10000. Setelah di lakukan percobaan antara database MongoDB (NoSQL) dan MySQL (SQL). Database MongoDB memiliki query respon time yang lebih cepat di proses insert dan delete, untuk query respon time update dan delete database MySQL memiliki respon time yang lebih cepat. Maka bisa di dapatkan hasil bahwa dalam query respon time, database MongoDB lebih unggul di proses insert dan delete dengan selisih runtime 4,137 detik dan 0.017 detik. Database MySQL lebih unggul di proses insert dan select dengan selisih 0,005 detik dan 0.006 detik.

**Kata Kunci:** Database, MongoDB, MySQL, Response Time, Query

*Received Mei 17, 2022; Revised Juni 6, 2022; Accepted Juli 25, 2022*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Perkembangan Teknologi Informasi hingga saat ini semakin berkembang pesat dan tersebar luas. Oleh karena itu sangat diperlukan dalam berbagai bidang industri, sosial, hingga intansi pemerintahan. Saat ini penggunaan sistem informasi dan Penyimpanan data atau dikenal dengan Database bukan lagi hal yg baru bagi pengguna teknologi terutama dalam hal penggunaan data yang sangat besar, karena database merupakan komponen utama yang menyediakan berbagai macam informasi yang sangat diperlukan, baik itu dibidang IT, hukum, sosial, psikologi dan bidang-bidang lainnya yang akan diolah hingga menghasilkan sebuah informasi yang baru. Perangkat lunak untuk mengendalikan pembuatan, pemeliharaan, pengolahan, dan penggunaan data dengan skala besar disebut DBMS (Abdillah, et al, 2020).

Contoh implementasi dari basis data relasional yaitu My Structured Query Language (MySQL) dan untuk Not Only SQL (NoSQL) yaitu MongoDB yang menerapkan metode document-oriented. Hal tersebut, kemudian menghadirkan beragam pertanyaan baru, antara kedua basis data terkait manakah yang lebih efektif dan memiliki respon cepat dalam pemrosesan transaksi data. Berdasarkan berbagai hal yang telah diketahui seiring waktu maka kebutuhan akan data dan informasi akan selalu mengalami peningkatan yang tentu saja nantinya dapat mempengaruhi kecepatan pemrosesan data pada kedua model basis data ini.(Tavares, et al, 2020).

### 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk membandingkan waktu respon pada masing-masing database dengan perintah *query* yang telah disesuaikan pada masing-masing database. Pengujian akan dilakukan dengan beberapa cara yang ada, seperti eksekusi fungsi insert, select, update, dan delete dengan berbagai jumlah data yang berbeda di uji coba fungsi tersebut. Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui performa antara basis data *MySQL* dan *MongoDB*. Dimana sebelumnya juga sudah terdapat beberapa penelitian mengenai hal yang berkaitan dengan perbandingan respon time query antara *MySQL* dan *MongoDB*. Terdapat perbedaan dalam proses transaksi data yang dilakukan pada setiap percobaan antara kedua basis data tersebut. Sehingga kami disini melakukan pengujian data dengan tiga kali percobaan pada jumlah data yang berbeda yaitu (100, 1000, 10000) jumlah data yang akan di masukan. Pada setiap percobaan akan di catat berapa lama waktu query yang di butuhkan untuk setiap data yang di ujicoba kan pada *MySQL* dan *MongoDB*. untuk hasil yang lebih mudah di pahami akan kami simpulkan dengan diagram pada setiap percobaan tersebut melalui tabel dan grafik yang akan dibuat.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Database Management Systems (DBMS)

Penggunaan DBMS saat ini merupakan hal yang sangat penting dalam berbagai aspek, baik itu dalam skala yang besar maupun dalam skala kecil. Seperti contoh dalam media social, facebook menggunakan DBMS untuk menyimpan data-data pengguna facebook yang sangat banyak kedalam DBMS dan MySQL (Warman, & Ramdaniansyah, 2018).

### 2.2. Query

Query Adalah kemampuan untuk menampilkan dan atau meminta data yang digunakan untuk mengakses sebuah data pada sistem database dengan menggunakan perintah tertentu. Dimana sebuah data yang di peroleh dari satu atau beberapa tabel pada database sesuai dengan apa yang user perlukan. Data tersebut juga dapat berinteraksi dengan data atau tabel-tabel lainnya dengan tujuan mempermudah user dalam penggunaannya (Kadir, 1999).

### 2.3. Structured Query Language (SQL)

SQL (Structured Query Language) adalah bahasa pemrograman yang memberikan perintah untuk mengakses dan mengolah data pada sebuah sistem database. SQL banyak digunakan dalam manajemen basis data relasional sehingga dalam mengolah informasi perlu adanya data yang saling terhubung antara data satu dengan data lain nya. Dalam pengolahan data tersebut memiliki kemampuan untuk mengubah, menghapus mengatur data, memanipulasi dan menarik data yang tersimpan pada IBM database management system. yang disebut dengan System R. MySQL,

Microsoft SQL Server dan PostgreSQL merupakan contoh database yang menggunakan dasar SQL (Watung, 2014).

#### 2.4. Data Manipulation Language (DML)

DML Merupakan jenis arahan SQL yang berkaitan dengan data dalam Tabel, untuk menginput, menghapus dan memperbaharui serta membaca data yang tersimpan dalam pangkalan data. Contoh perintah SQL untuk DML ialah; SELECT, INSERT, DELETE dan UPDATE (Astutik, et al, 2020).

#### 2.5. My Structured Query Language (MySQL)

MySQL adalah sebuah DBMS (Database Management System) menggunakan SQL (*Structured Query Language*) yaitu bahasa yang dipakai untuk pengambilan data pada suatu database relasi atau database yang terstruktur dan juga sebagai penghubung antara database server dengan perangkat lunak (Pamungkas, 2017).

#### 2.6. Not Only SQL (NoSQL)

NoSQL Merupakan singkatan dari Not Only SQL. Database management system ini bersifat tanpa relasi. Artinya, NoSQL bisa mengelola sebuah database dengan skema yang fleksibel dan tidak membutuhkan query yang kompleks. Dengan ini NoSQL memiliki skalabilitas yang tinggi untuk dapat berkembang mengikuti kebutuhan data yang ada. Tak heran, jika database management ini dianggap paling cocok untuk mengolah big data yang selalu berubah-ubah sekalipun alasannya, NoSQL memiliki kemampuan untuk mendukung real-time web application yang dikembangkan (Farozi, 2019).

#### 2.7. MongoDB

MongoDB Adalah database NoSQL yang berorientasi dokumen yang digunakan untuk penyimpanan sebuah data dalam volume tinggi. MongoDB termasuk ke dalam *DBMS (Database Management System)* yang menggunakan skema dinamis. Yang berarti Anda dapat membuat record tanpa harus menentukan strukturnya, seperti field atau tipe dan nilainya. MongoDB juga memungkinkan Anda untuk mengubah struktur catatan, atau dokumen dengan menambahkan field baru atau menghapus field yang sudah ada (Arifin, 2020).

### 3. METODOLOGI

Dalam penelitian ini kami ingin mengetahui perbedaan implementasi pemrosesan data antara MySQL (*SQL*) dengan MongoDB (*NoSQL*) maka akan di lakukan pengujian eksekusi perbandingan *Query Runtime* diantara basis data tersebut. Dengan menggunakan perintah dasar atau query DML yaitu *insert, select, update, delete*. Beberapa tahapan yang akan dilakukan yaitu identifikasi Hardware dan Software, penentuan dataset, Implementasi dan pengujian, serta analisis hasil pengujian.

#### 3.1. Identifikasi Hardware dan Software

Spesifikasi Perangkat untuk Pengujian dalam penelitian uji coba *query runtime* antara *MySQL* dan *MongoDB* ini menggunakan perangkat Hardware dan Software yang seperti berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Hardware dan Software

No	Item/Software	Desc/Version
1	Processor	Intel I7-4724HQ
2	RAM	16GB
3	Storage	SSD 512GB SATA 2.5
4	OS Windows	10-21H2
5	MySQL Xampp	8.14
6	MongoDB	5.0.7

#### 3.2. Penentuan Dataset

Pemilihan dataset yang akan di gunakan untuk dilakukan pengujian pada MongoDB dan MySQL yaitu dengan uji coba menggunakan data pada satu analisa untuk hasil yang lebih akurat. Uji coba dilakukan bertahap dengan record data mulai dari 100, 1000, 10000 data yang akan di masukan.

### 3.3. Implementasi dan Pengujian

Pengujian terhadap kedua model Basis Data dengan melakukan percobaan untuk mendapatkan hasil analisa Runtime Query untuk setiap jumlah record data dengan DML fungsi (Insert, Select, Update, Delete). Dengan menampilkan implementasi langsung beserta dengan hasil pengujian nya dalam bentuk tabel dan gambar berupa grafik. Kedua model DBMS ini menggunakan jumlah dataset yang sama agar setara dengan perbandingan yang diujikan, percobaan dilakukan secara bertahap untuk mendapatkan hasil runtime yang tepat.

#### 3.3.1. Uji coba Insert

Pengujian ini akan dibuktikan kemampuan insert dari database MySQL dan MongoDB. Query yang dijalankan pada setiap database ditampilkan pada Gambar berikut:

1. Lakukan *query insert* untuk uji coba dibawah ini.

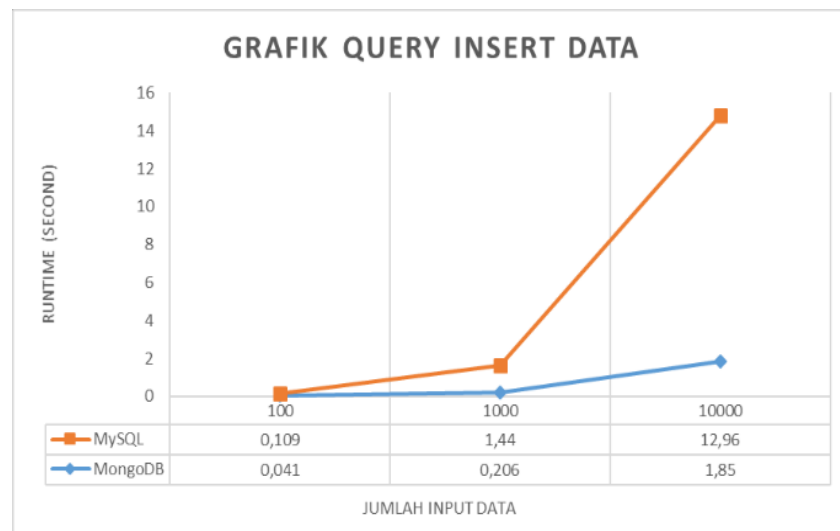
```
$insertOneResult = $collection->insertOne([
  'nama' => $_POST['nama'],
  'nim' => $_POST['nim'],
  'alamat' => $_POST['alamat'],
]);
```

Gambar 1. Query Insert MongoDB

```
mysql_query($koneksi,"insert into mahasiswa values('','$nama','$nim','$alamat')");
```

Gambar 2. Query Insert MySQL

2. *Query* di jalankan pada *collection* tujuan. Uji coba dijalankan 3 kali dengan *insert* di mulai dari 100 data untuk uji coba pertama, 1000 untuk uji coba kedua, dan 10000 secara bertahap.
3. *Runtime* hasil uji coba di catat setiap uji coba dari insert 100 data pertama, 1000 data kedua, dan 10000 data ketiga.
4. Berdasarkan data yang terkumpul dibuat grafik perbandingan *runtime insert* dari *MySQL* dan *MongoDB* agar lebih mudah untuk dianalisa sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Runtime Insert

### 3.3.2. Uji coba Select

Pengujian *query select* akan dibuktikan kemampuan dari database MySQL dan MongoDB. Query yang dijalankan pada setiap database ditampilkan pada Gambar berikut:

1. Lakukan *query select* untuk uji coba dibawah ini.

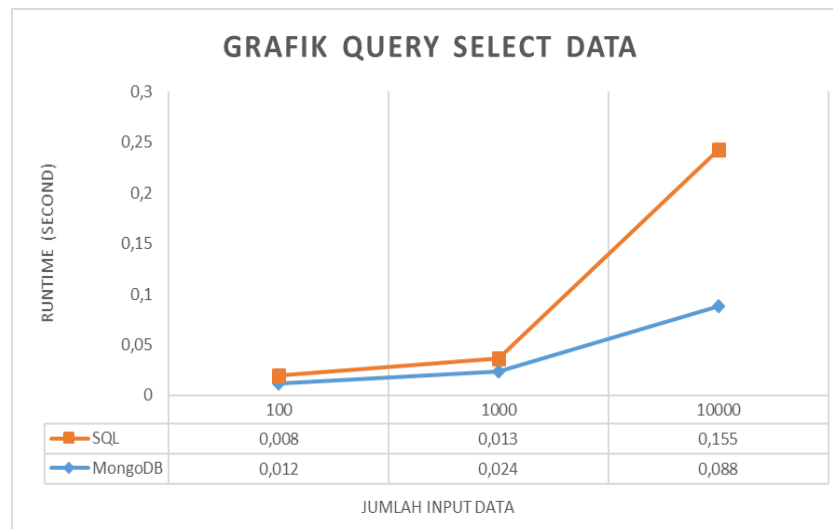
```
$collection->find({});
```

Gambar 4. Query Select MongoDB

```
mysqli_query($koneksi,"select * from mahasiswa");
```

Gambar 5. Query Select MySQL

2. *Query* dijalankan pada *collection* tujuan. Uji coba dilakukan sebanyak 3 kali di mulai dengan select 100 data untuk uji coba pertama, 1000 uji coba data kedua, dan 10000 data, secara bertahap.
3. *Runtime* hasil uji coba di catat berdasarkan setiap uji coba dari mulai select 100 data pertama, 1000 data kedua, dan 10000 data ketiga.
4. Berdasarkan data yang sudah terkumpul di buat grafik perbandingan runtime select dari *MySQL dan MongoDB*.



Gambar 6. Grafik Runtime Select

### 3.3.3. Uji coba Update

Pengujian *query update* ini akan membuktikan kemampuan berapa lama waktu yang di butuhkan jika dilakukan uji coba *Update* dari database MySQL dan MongoDB.

1. Berikut *Query* yang akan di pakai untuk melakukan analisis *update* pada database masing-masing.

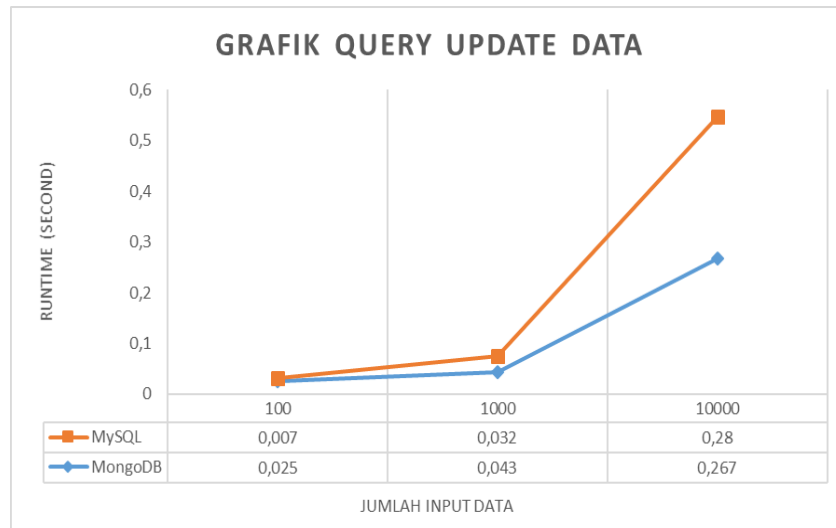
```
$collection->updateMany(
  ['nama' => 'example'],
  ['$set' => ['nama' => $_POST['nama'], 'nim' => $_POST['nim'], 'alamat' =>
  $_POST['alamat']]]
);
```

Gambar 7. Query Update MongoDB

```
mysql_query($koneksi,"update mahasiswa set nama='$nama', nim='$nim', alamat='$alamat' where nama='example'");
```

Gambar 8. Query Update MySQL

2. *Query* akan dijalankan pada collection tujuan. Uji coba dilakukan sebanyak 3 kali dimulai dari *update* 100 data untuk uji coba pertama, 1000 data untuk uji coba kedua dan 10000 data, ketiga secara bertahap.
3. *Runtime* hasil uji coba dicatat berdasarkan setiap uji coba dimulai dari *update* 100 data pertama, dan seterusnya.
4. Grafik dibawah menampilkan perbandingan setiap database pada *query update*.



Gambar 9. Grafik Runtime Update

### 3.3.4. Uji coba Delete

Pengujian *query delete* ini akan membuktikan kemampuan berapa lama waktu yang di butuhkan jika dilakukan uji coba *delete* dari database MySQL dan MongoDB.

1. Berikut *Query* yang akan di pakai untuk melakukan analisis *update* pada database masing-masing.

```
$collection->updateMany(
  ['nama' => 'example'],
  ['$set' => ['nama' => $_POST['nama'], 'nim' => $_POST['nim'], 'alamat' =>
  $_POST['alamat']]]
);
```

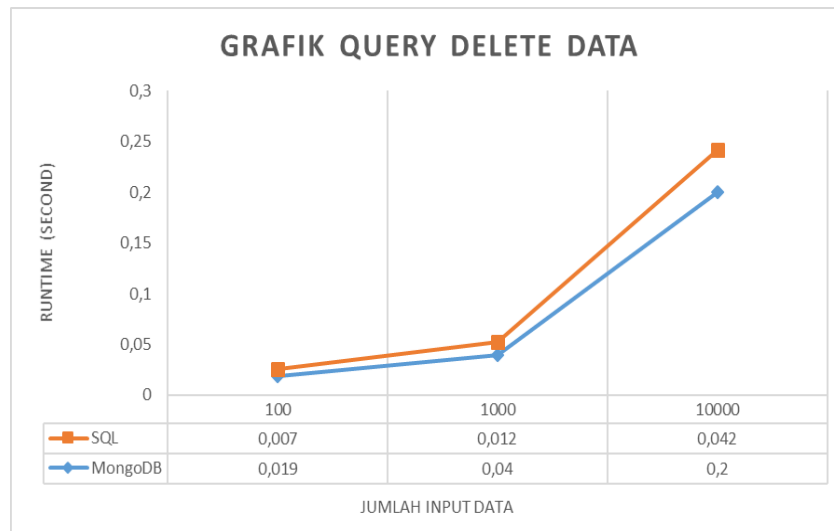
Gambar 10. Query Delete MongoDB

```
mysql_query($koneksi,"update mahasiswa set nama='$nama', nim='$nim', alamat='$alamat' where nama='example'");
```

Gambar 11. Query Delete MySQL

2. *Query* akan dijalankan pada collection tujuan. Uji coba dilakukan sebanyak 3 kali dimulai dari *update* 100 data untuk uji coba pertama, 1000 data untuk uji coba kedua dan 10000 data ketiga secara bertahap.
3. *Runtime* hasil uji coba dicatat setiap ujicoba dari mulai delete 100 data pertama, dan seterusnya.

4. Berdasarkan data yang terkumpul untuk proses delete, data bertambah sesuai jumlah data yang dihapus. Berikut ditampilkan grafik dari *Delete* data.



Gambar 12. Grafik Runtime Delete

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis perbandingan kinerja query respon time pada MySQL dan MongoDB, telah mendapatkan hasil perbandingan pada setiap runtime yang di ujicoba. Dimana data yang divalidasi dari beberapa query dasar dalam pengujian performa *insert*, *select*, *update*, *delete*. dengan menguji 100, 1000, dan 10000 data diatas, *database* MongoDB (NoSQL) terbukti unggul lebih cepat dalam proses *query insert* dan *delete*, dengan selisih *runtime insert* 4,137 detik dan *delete* 0,017 detik. Sedangkan untuk *query select* dan *update* lebih unggul di *database* MySQL (SQL), dengan selisih *runtime update* 0,005 detik dan *select* 0,006 detik.

##### 4.1. Evaluasi Pengujian Performa

Berikut rangkuman mengenai hasil pengujian performansi dari setiap query yang di uji cobakan, dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 2. Hasil performance MongoDB dan MySQL

No	Pengujian	Rata-Rata waktu yg di peroleh (second)		Selisih
		MongoDB	MySQL	
1	Insert	0,699 sec	4,836 sec	4,137 sec
2	Update	0,112 sec	0,106 sec	0,005 sec
3	Select	0,086 sec	0,020 sec	0,066 sec
4	Delete	0,041 sec	0,059 sec	0,017 sec

#### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil percobaan pada penelitian ini dapat diketahui dari tabel rata-rata waktu yang di butuhkan oleh setiap Query yang di uji coba. Bahwa Query Select data pada Sql memiliki response times yang paling cepat diantara query insert, update, delete. Dan query insert data pada Sql memiliki response times paling lama dibanding query untuk uji coba select, update, dan delete. Lalu pada query delete data pada NoSql lebih unggul dalam response time dibanding query insert, update dan delete. Sehingga kesimpulan yang di dapat dalam analisa perbandingan kinerja runtime query antara MySQL (SQL) dan MongoDB (NoSQL) ini bisa di dapatkan hasil bahwa MongoDB dan MySQL memiliki kecepatan waktu pada

masing-masing dalam proses *query insert, update, select, delete*. Dengan perangkat yang digunakan pada penelitian kali ini dan akan sangat tepat jika di sesuaikan dengan kebutuhan system. Perbandingan query respon time dari software SQL dan NoSQL sekiranya dapat dikembangkan dengan penggunaan database lain nya yang akan dikembangkan pada penelitian selanjut nya.

Berdasarkan dari hasil penelitian dan kesimpulan diatas, analisa perbandingan kinerja respon time perlu adanya pengembangan berdasarkan teknologi yang ada, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Selanjutnya pengujian juga dapat dilakukan pada fuction COUNT, SUM, AVG juga pada pengujian import dan export data.
2. Pengujian terhadap operator penghubung fungsi AND dan OR, yang akan diujikan dalam berbagai intensitas record data yang berbeda.
3. Perlu adanya penambahan fitur-fitur terbaru yang dapat mempermudah penggunaan pada sistem ini.
4. Untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian yang lebih kompleks dalam penggunaan perangkat dan data yang di kumpulkan dengan menggunakan fungsi dan objek yang akan lebih mumpuni dengan data-data baru.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdillah, L. A., Alwi, M. H., Simarmata, J., Bisyrri, M., Nasrullah, N., Asmeati, A., ... & Bachtiar, E. (2020). *Aplikasi Teknologi Informasi: Konsep dan Penerapan*. Yayasan Kita Menulis.
- [2] Arifin, A. (2020). Migrasi dan Pemetaan Basis Data Menggunakan Pentaho Data Integration pada Portal Pengembangan dan Pembinaan Sumber Daya Manusia (PPSDM).
- [3] Astutik, I. R. I., & Rosid, M. A. (2020). Buku Ajar Basis Data Untuk Informatika. *Umsida Press*, 1-208.
- [4] Kadir, A. (1999). *Konsep & Tuntunan Praktis Basis Data*. Penerbit Andi.
- [5] Pamungkas, C. A. (2017). *Pengantar dan Implementasi Basis Data*. Deepublish.
- [6] Budiman, S., Fadhila, F., Saputro, V. A., Utami, E., & Khusnawi, K. (2021). Perbandingan Performa SQL dan NoSQL Dengan PHP Pada 5 Juta Data. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 6(1).
- [7] Faizal Anugrah Bhaswara, Rryanarto Sarno, dan Dwi Sunaryono., 2017, *Perbandingan Kemampuan Database NoSQL dan SQL dalam kasus ERP Retail*, Vol. 6, No.2, Departemen Informatika, Fakultas Teknologi informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember(ITS).
- [8] Farozi, M. F. M. (2019). Desain Basis Data Non Relasional Nosql Mongodb Pada Website Sistem Informasi Akademik. *Jurnal Sistem Informasi Komputer dan Teknologi Informasi (SISKOMTI)*, 1(1), 24-39.
- [9] Halimi, A., & Sudarmanto, A. (2021). ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA WAKTU RESPON MYSQL 8.0 DAN NOSQL MONGODB MENGGUNAKAN RESTAPI NODEJS PADA STUDI KASUS KELAS ONLINE. *Jurnal Informatika Wicida*, 10(1), 26-33.
- [10] Junaidi, A. (2017, February). Studi Perbandingan Performansi Antara MongoDB dan MySQL Dalam Lingkungan Big Data. In *Annual Research Seminar (ARS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 460-465).
- [11] Olivia Maria Inacio Tavares, Sartje Mala Rangkoly, Sarah Sarah Desi Bawan, Ema Utami, Muhammad Syukri Mustafa., 2020, *Analisis Perbandingan Performansi Waktu Kueri Antara MySQL PHP 7.2.27 dan NoSQL MongoDB*, Vol. 4, No. 2, Magister Teknik Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta, STMIK Dipanegara Makassar, Sulawesi Selatan” *Jurnal Teknik Informasi*.
- [12] Rivaldo Hadi Winata, Yudha Yunanto Putra., 2021, *Analisis Perbandingan Performa waktu Respons Kueri Antara MySQL PHP 7.4.2, PostgreSQL, dan MongoDB*, Prosiding Seminar SITASI, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, UPN Veteran Jawa Timur.
- [13] Rohmat Gunawan., 2018, *Pengukuran Query Respon Time Pada NoSQL Database Berbasis Document Stored*, Vol. 4, No. 2, Jurusan Informatika Fakultas Teknik Universitas Siliwangi Tasikmalaya.



- [14] Tavares, O. M. I., Rangkoly, S. M., Bawan, S. B. D., Utami, E., & Mustafa, M. S. (2020). Analisis Perbandingan Performansi Waktu Respons Kueri antara MySQL PHP 7.2. 27 dan NoSQL MongoDB. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 4(2), 303-313.
- [15] Warman, I., & Ramdaniansyah, R. (2018). Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management System (Dbms) Antara Mysql 5.7. 16 Dan Mariadb 10.1. *Jurnal Teknoif ITP*, 6(1), 32-41.
- [16] Watung, I. A., & Sinsuw, A. A. (2014). Perancangan sistem informasi data alumni fakultas teknik unsrat berbasis web. *Jurnal Teknik Informatika*, 3(1).