

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang			
Departemen	: Teknik Elektronika	Kode MK	: TIK1.61.4321
Program Studi	: Pend. Teknik Informatika	Waktu	: 4 x 50 menit
Mata Kuliah	: Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul	: Optimasi Query SQL

A. TUJUAN

Diharapkan mahasiswa mampu:

1. Mengidentifikasi kueri yang lambat di MySQL;
2. Mengoptimalkan kueri untuk waktu respons yang lebih cepat

B. ALAT DAN BAHAN

1. Personal Computer
2. Oracle VirtualBox
3. Installer Debian
4. Xampp, MySQL server

C. TEORI SINGKAT

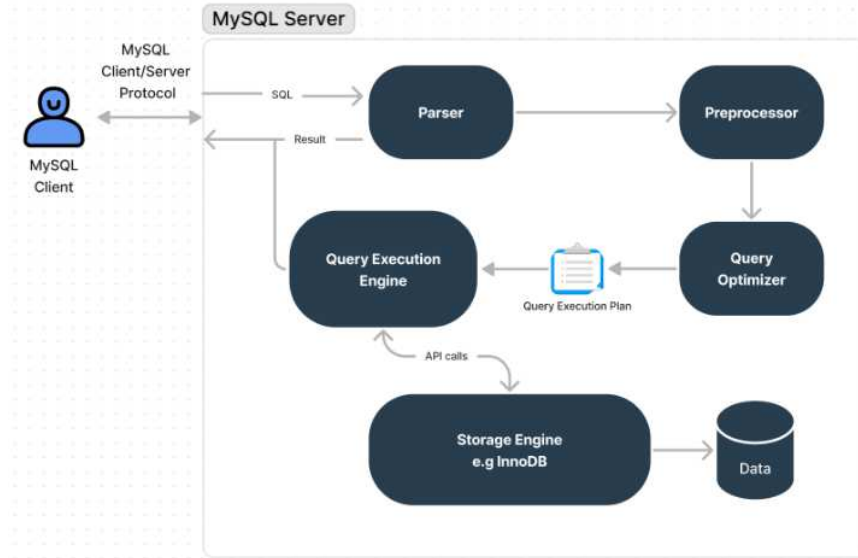
Query

Query secara bahasa merupakan permintaan informasi. Begitu juga dalam bahasa pemrograman komputer, query atau kueri mengacu pada permintaan informasi, tapi informasi ini diambil dari basis data. Informasi diperoleh dari pengolahan data pada basis data sesuai dengan kebutuhan. Query memiliki kemampuan untuk mengatur data mana yang perlu ditampilkan sesuai dengan yang Saudara inginkan. Selain itu, query dapat dipakai untuk membuat data dapat saling berinteraksi.

Umumnya pada awal pengembangan sebuah sistem informasi, query dapat dieksekusi dengan baik dan lancar. Namun seiring waktu dan penambahan data sering kali ditemui persoalan berkaitan dengan waktu respon atau performance dalam pengolahan data menjadi informasi. Eksekusi query menjadi terasa lambat yang berdampak pada lambatnya kinerja sistem informasi. Hal ini bisa disebabkan oleh query yang tidak optimal maupun karena jumlah data yang semakin besar. Oleh karena itu diperlukan solusi agar persoalan tersebut dapat diselesaikan dengan baik.

MySQL dan atau MariaDB memproses kueri dalam serangkaian langkah. Memahami cara kerja langkah-langkah ini dapat membuka wawasan yang kuat tentang cara mengoptimalkan kueri. Langkah-langkah ini rumit secara internal tetapi dapat diringkas di bawah ini:

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang			
Departemen	: Teknik Elektronika	Kode MK	: TIK1.61.4321
Program Studi	: Pend. Teknik Informatika	Waktu	: 4 x 50 menit
Mata Kuliah	: Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul	: Optimasi Query SQL



Sumber: <https://www.elvisduru.com/MySQL-query-lifecycle.png>

1. Klien MySQL mengirimkan kueri Saudara ke server MySQL menggunakan Protokol Klien/Server MySQL.
2. Kueri diuraikan, diproses sebelumnya, dan akhirnya dioptimalkan menjadi rencana eksekusi kueri oleh pengoptimal kueri MySQL. Pengoptimal mungkin meminta mesin Penyimpanan untuk statistik tentang tabel yang direferensikan dalam kueri Saudara sebelum dieksekusi.
3. Mesin Eksekusi Kueri menjalankan rencana dengan melakukan panggilan ke mesin Penyimpanan melalui antarmuka penanganan khusus.
4. Server MySQL mengirimkan hasilnya ke klien MySQL.
5. Di bagian berikut, kita akan melihat bagaimana kita bisa mendapatkan informasi tentang rencana eksekusi default dan mencari cara untuk mengoptimalkan kueri kita untuk memengaruhi rencana tersebut.

Jumlah waktu yang diperlukan MySQL untuk mengeksekusi kueri dikenal sebagai waktu responsnya (*response time*). Ini adalah metrik paling penting yang digunakan untuk mengukur kecepatan kueri. Dengan kata lain, kinerja permintaan atau transaksi individual berbanding lurus dengan waktu responsnya.

D. LANGKAH KERJA

1. Unduh *Database Sample*

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang			
Departemen	: Teknik Elektronika	Kode MK	: TIK1.61.4321
Program Studi	: Pend. Teknik Informatika	Waktu	: 4 x 50 menit
Mata Kuliah	: Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul	: Optimasi Query SQL

Unduh database sample yang disediakan baik oleh MySQL maupun MariaDB. Database sample untuk MySQL dapat diunduh melalui tautan <https://dev.mysql.com/doc/employee/en/>. Sedangkan database sample untuk MariaDB dapat diunduh melalui tautan <https://mariadb.com> atau <https://www.mariadbtutorial.com/wp-content/uploads/2019/10/nation.zip>.

Setelah diunduh, silahkan ekstrak dan simpan pada folder yang diinginkan.

2. Buat Basis Data Baru

a. Jalankan MySQL atau MariaDB server;

b. Login ke konsol MySQL atau MariaDB server sebagai ROOT;

```
root@debian:/# mariadb -uroot -p
```

```
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 8
Server version: 10.1.40-MariaDB mariadb.org binary distribution
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.
```

```
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
```

```
MariaDB [(none)]>
```

c. Buat basis data baru dengan nama **nation**;

```
MariaDB [(none)]> create database nation;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```

d. Gunakan basis data **nation**;

```
MariaDB [(nation)]> use nation;
Database changed
```

e. Kemudian import database sample ke basis data nation

```
MariaDB [(nation)]> \. [path file database sample .sql];
```

f. Keluar dari konsol MySQL atau MariaDB server.

```
MariaDB [(nation)]> quit
```

g. Login kembali ke konsol MySQL atau MariaDB server sebagai ROOT;

```
root@debian:/# mariadb -uroot -p
Welcome to the MariaDB monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MariaDB connection id is 8
Server version: 10.1.40-MariaDB mariadb.org binary distribution
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.
```

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang			
Departemen	: Teknik Elektronika	Kode MK	: TIK1.61.4321
Program Studi	: Pend. Teknik Informatika	Waktu	: 4 x 50 menit
Mata Kuliah	: Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul	: Optimasi Query SQL

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

MariaDB [(none)]>

3. Aktifkan Profil Kueri

Tabel INFORMATION_SCHEMA.PROFILING menyimpan informasi pembuatan profil tentang kueri yang Saudara jalankan dalam sesi interaktif saat ini. Ini dinonaktifkan secara default, tetapi Saudara dapat mengaktifkan pembuatan profil kueri untuk sesi Saudara saat ini dengan menyetel variabel sesi pembuatan profil seperti yang ditunjukkan di bawah ini. Perhatikan bahwa informasi pembuatan profil akan hilang saat sesi berakhir.

```
MariaDB [(none)]> SET SESSION profiling = 1;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```

4. Pilih Basis Data

- a. Pilih basis data nation;

```
MariaDB [(none)]> use nation;
Database changed
MariaDB [(nation)]>
```

5. Tampilkan Isi Tabel

- a. Tampilkan isi tabel country dengan mengetikkan kueri sebagai berikut:

```
MariaDB [nation]> select * from country;

Pastikan kueri berhasil.
```

6. Eksekusi Kueri SHOW PROFILES

- a. Jalankan kueri SHOW Profiles

```
MariaDB [nation]> show profiles;
```

```
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.07350060 | SET SESSION profiling = 1 |
| 2 | 0.06295395 | SELECT DATABASE() |
| 3 | 0.00031213 | SELECT DATABASE() |
| 4 | 0.11358898 | show databases |
| 5 | 0.00068266 | SELECT DATABASE() |
| 6 | 0.91436768 | create database nation |
| 7 | 0.00018862 | SELECT DATABASE() |
| 8 | 0.00073220 | SELECT DATABASE() |
| 9 | 0.13615658 | show tables |
| 10 | 0.22783371 | select * from country |
```


Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang			
Departemen	: Teknik Elektronika	Kode MK	: TIK1.61.4321
Program Studi	: Pend. Teknik Informatika	Waktu	: 4 x 50 menit
Mata Kuliah	: Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul	: Optimasi Query SQL

	10		7		Table lock		0.000025		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		0		NULL
	NULL		<unknown>		lock.cc				313		
	10		8		init		0.011092		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		9		NULL
	NULL		<unknown>		sql_select.cc				3475		
	10		9		optimizing		0.000025		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		0		NULL
	NULL		<unknown>		sql_select.cc				1097		
	10		10		statistics		0.000032		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		2		NULL
	NULL		<unknown>		sql_select.cc				1402		
	10		11		preparing		0.000018		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		0		NULL
	NULL		<unknown>		sql_select.cc				1427		
	10		12		executing		0.000005		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		0		NULL
	NULL		<unknown>		sql_select.cc				2595		
	10		13		Sending data		0.087364		0.000000		0.015600
					NULL		NULL		1		0
					NULL		NULL		26		NULL
	NULL		<unknown>		sql_select.cc				3270		
	10		14		end		0.000016		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		0		NULL
	NULL		<unknown>		sql_select.cc				3510		
	10		15		query end		0.000008		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		0		NULL
	NULL		<unknown>		sql_parse.cc				5712		
	10		16		closing tables		0.000006		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		0		NULL
	NULL		<unknown>		sql_base.cc				921		
	10		17		Unlocking tables		0.000017		0.000000		0.000000
					NULL		NULL		0		0
					NULL		NULL		1		NULL
	NULL		<unknown>		lock.cc				396		

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang			
Departemen	: Teknik Elektronika	Kode MK	: TIK1.61.4321
Program Studi	: Pend. Teknik Informatika	Waktu	: 4 x 50 menit
Mata Kuliah	: Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul	: Optimasi Query SQL

```

|      10 | 18 | freeing items      | 0.000010 | 0.000000 | 0.000000
|      NULL |      NULL |      0 |      0
|
|      NULL |      NULL |      0 |      NULL
| NULL | <unknown> | sql_parse.cc | 7486 |
|      10 | 19 | updating status   | 0.000038 | 0.000000 | 0.000000
|      NULL |      NULL |      0 |      0
|
|      NULL |      NULL |      0 |      NULL
| NULL | <unknown> | sql_parse.cc | 1961 |
|      10 | 20 | cleaning up       | 0.000007 | 0.000000 | 0.000000
|      NULL |      NULL |      0 |      0
|
|      NULL |      NULL |      0 |      NULL
| NULL | <unknown> | sql_parse.cc | 1980 |
+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
19 rows in set (0.00 sec)

```

Perhatikan langkah ke-9 sampai dengan langkah 20.

7. Mengaktifkan Slow Query Log

Cara lain untuk mengidentifikasi kueri yang lambat adalah dengan memeriksa log kueri yang lambat. Fitur bawaan ini memungkinkan Saudara mencatat kueri yang melebihi batas waktu yang Saudara tetapkan menggunakan variabel sistem `long_query_time`. Batas waktu default adalah 10 detik, yaitu, MySQL atau MariaDB akan mencatat setiap kueri yang berjalan lebih dari 10 detik. Log kueri yang lambat ini, seperti `INFORMATION_SCHEMA.PROFILING`, tidak diaktifkan secara default. Untuk menggunakannya, Saudara harus mengaktifkannya terlebih dahulu dengan menyetel variabel `global slow_query_log` ke 'ON'.

a. Mengaktifkan Slow Query Log

```

MariaDB [nation]> SET GLOBAL slow_query_log = 'ON';
Query OK, 0 rows affected (0.14 sec)

```

b. Memastikan Slow Query Log bekerja

```

MariaDB [nation]> SHOW GLOBAL VARIABLES LIKE 'slow_query_log';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| slow_query_log | ON    |
+-----+-----+
1 row in set (0.13 sec)

```

c. Saudara dapat mengubah batas waktu dalam hitungan detik. Jika ingin merubah batas waktu menjadi 60 detik, dengan mengetikkan perintah berikut:

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang	
Departemen : Teknik Elektronika	Kode MK : TIK1.61.4321
Program Studi : Pend. Teknik Informatika	Waktu : 4 x 50 menit
Mata Kuliah : Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul : Optimasi Query SQL

```
MariaDB [nation]> SET GLOBAL long_query_time = 60;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

- d. Saudara juga dapat mengubah lokasi default untuk file log kueri lambat, biasanya ditemukan di `var/lib/mysql/hostname-slow.log`, ke tujuan mana pun pilihan Saudara:

```
MariaDB [nation]> SET GLOBAL slow_query_log_file =
'/somepath/filename.log';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

- e. Setelah Saudara menjalankan kueri apa pun yang melebihi batas waktu yang Saudara konfigurasikan, kueri tersebut akan dicatat dalam log kueri lambat oleh server MySQL atau MariaDB. Saudara selalu dapat memeriksa file untuk melihat kueri yang lambat tersebut.

8. Menguji Slow Query Log

- a. Pengujian bisa dilakukan dengan memaksakan kueri lambat yang berjalan melebihi waktu yang ditentukan pada slow query log. Misalnya apabila `long_query_time = 10`, maka jalankan kueri selama 15 detik menggunakan fungsi `SLEEP()` seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

```
MariaDB [nation]> SELECT SLEEP(15);
+-----+
| SLEEP(15) |
+-----+
|          0 |
+-----+
1 row in set (15.00 sec)
```

- b. Periksa log slow query sesuai lokasi penyimpanan *slow query log*

```
root@debian:/# cat /tmp/slow_queries.log
/usr/sbin/mysqld, Version: 8.0.29-0ubuntu0.20.04.3 ((Ubuntu)).
started with:
Tcp port: 3306 Unix socket: /var/run/mysqld/mysqld.sock
Time          Id Command Argument
# Time: 2022-08-16T15:47:39.323248Z
# User@Host: root[root] @ localhost [] Id: 17
# Query_time: 15.000317 Lock_time: 0.000000 Rows_sent: 1
Rows_examined: 1
SET timestamp=1660664844;
SELECT SLEEP(15);
```

Kueri yang dijalankan dianggap lambat sehingga akan dicatat dalam slow query log.

9. Menonaktifkan Fitur Slow QueryLog

Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang	
Departemen : Teknik Elektronika	Kode MK : TIK1.61.4321
Program Studi : Pend. Teknik Informatika	Waktu : 4 x 50 menit
Mata Kuliah : Konfigurasi dan Administrasi Basis Data	Judul : Optimasi Query SQL

Fitur slow query log dapat dinonaktifkan kembali apabila inspeksi atau pengujian kueri lambat sudah selesai dilakukan. Untuk menonaktifkan slow query log, ketikkan perintah sebagai berikut:

```
MariaDB [nation]> SET GLOBAL slow_query_log = 'OFF';
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)
```

E. EVALUASI/KASUS

1. Konfigurasi *slow query time* menjadi 12 detik dan simpan pada log pada path `/etc/mysql/`;
2. Lakukan beberapa operasi DML pada basis data nation sebagai berikut:
 - a. Tampilkan isi keseluruhan semua tabel;
 - b. Tampilkan isi semua tabel dengan kondisi atau kriteria tertentu;
 - c. Gabungkan 2 atau lebih tabel sehingga menghasilkan informasi;
3. Analisis *slow query log*
4. Buat simpulan praktikum