

**Laporan Tugas Besar**  
**Manajemen Basis Data RA**



Irma Safitri (14117067)

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA  
2019

# Daftar Isi

BAB I PENDAHULUAN .....	3
A. Dasar Teori.....	3
1. Tunning: Indexing.....	3
2. Tunning: Setting Configuration DBMS .....	5
BAB II HASIL DAN PEMBAHASAN.....	7
A. Deskripsi Percobaan.....	7
B. Pembahasan.....	32
Daftar Pustaka.....	37

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Dasar Teori**

#### **1. Tunning: Indexing**

Indeks yang efektif adalah salah satu cara terbaik untuk meningkatkan kinerja dalam aplikasi database. Tanpa indeks, mesin SQL Server seperti pembaca yang mencoba menemukan kata dalam buku dengan memeriksa setiap halaman. Dengan menggunakan indeks di bagian belakang buku, pembaca dapat menyelesaikan tugas dalam waktu yang jauh lebih singkat. Dalam istilah basis data, pemindaian tabel terjadi ketika tidak ada indeks yang tersedia untuk membantu query. Dalam pemindaian tabel SQL Server memeriksa setiap baris dalam tabel untuk memenuhi hasil query. Pemindaian tabel terkadang tidak dapat dihindari, tetapi di meja besar, pemindaian memiliki dampak yang hebat pada kinerja.

Salah satu pekerjaan paling penting untuk database adalah menemukan indeks terbaik untuk digunakan saat membuat rencana eksekusi. Sebagian besar basis data utama dilengkapi dengan alat untuk menunjukkan kepada Anda rencana eksekusi untuk permintaan dan membantu dalam mengoptimalkan dan menyesuaikan indeks. Artikel ini menguraikan beberapa aturan praktis yang baik untuk diterapkan saat membuat dan memodifikasi indeks untuk database Anda. Pertama, mari kita bahas skenario di mana indeks membantu kinerja, dan kapan indeks dapat merusak kinerja.

#### **Kerugian Indeks**

Indeks adalah hambatan kinerja ketika tiba saatnya untuk mengubah catatan. Setiap kali query memodifikasi data dalam tabel, indeks pada data juga harus berubah. Untuk mencapai jumlah indeks yang tepat akan membutuhkan pengujian dan pemantauan database Anda untuk melihat di mana keseimbangan terbaik berada. Sistem statis, di mana basis data banyak digunakan untuk pelaporan, dapat membeli lebih banyak indeks untuk mendukung query hanya baca. Basis data dengan jumlah transaksi yang banyak untuk mengubah data akan membutuhkan lebih sedikit indeks untuk memungkinkan throughput yang lebih tinggi. Indeks juga menggunakan ruang disk. Ukuran pasti akan tergantung pada jumlah catatan dalam tabel serta jumlah dan ukuran kolom dalam indeks. Umumnya ini bukan masalah utama karena ruang disk mudah ditukar untuk kinerja yang lebih baik.

#### **Membangun Indeks Terbaik**

Ada sejumlah pedoman untuk membangun indeks yang paling efektif untuk aplikasi Anda. Dari kolom yang Anda pilih ke nilai data di dalamnya, pertimbangkan hal-hal berikut saat memilih indeks untuk tabel Anda.

### **Short Key**

Memiliki indeks pendek bermanfaat karena dua alasan. Pertama, pekerjaan basis data bersifat intensif disk. Kunci indeks yang lebih besar akan menyebabkan database melakukan lebih banyak pembacaan disk, yang membatasi throughput. Kedua, karena entri indeks sering terlibat dalam perbandingan, entri yang lebih kecil lebih mudah untuk dibandingkan. Kolom integer tunggal membuat kunci indeks terbaik mutlak karena integer kecil dan mudah untuk membandingkan database. String karakter, di sisi lain, membutuhkan perbandingan karakter dengan karakter dan perhatian pada pengaturan susunan.

### **Distinct Keys**

Indeks yang paling efektif adalah indeks dengan persentase kecil dari nilai yang diduplikasi. Sebagai analogi, pikirkan sebuah buku telepon untuk sebuah kota di mana hampir setiap orang memiliki nama belakang Smith. Buku telepon di kota ini tidak terlalu berguna jika disortir berdasarkan nama belakang, karena Anda hanya dapat mendiskon sejumlah kecil catatan ketika Anda mencari Smith.

Indeks dengan persentase tinggi dari nilai unik adalah indeks selektif. Jelas, indeks unik sangat selektif karena tidak ada entri duplikat. Banyak basis data akan melacak statistik tentang setiap indeks sehingga mereka tahu seberapa selektif setiap indeks. Basis data menggunakan statistik ini saat membuat rencana eksekusi untuk query.

### **Covering Queries**

Indeks umumnya hanya berisi nilai data untuk kolom yang diindeks dan penunjuk kembali ke baris dengan data lainnya. Ini mirip dengan indeks dalam sebuah buku: indeks hanya berisi kata kunci dan kemudian referensi halaman Anda dapat beralih ke untuk sisa informasi. Umumnya database harus mengikuti petunjuk dari indeks kembali ke baris untuk mengumpulkan semua informasi yang diperlukan untuk permintaan. Namun, jika indeks berisi semua kolom yang diperlukan untuk kueri, database dapat menyimpan disk yang dibaca dengan tidak kembali ke tabel untuk informasi lebih lanjut.

### **Clustered Indexes**

Banyak basis data memiliki satu indeks khusus per tabel di mana semua data dari satu baris ada dalam indeks. SQL Server menyebut indeks ini sebagai indeks berkerumun. Alih-alih indeks di bagian belakang buku, indeks berkerumun lebih mirip dengan

buku telepon karena setiap entri indeks berisi semua informasi yang Anda butuhkan, tidak ada referensi untuk mengikuti untuk mengambil nilai data tambahan.

Sebagai aturan umum, setiap tabel non-sepele harus memiliki indeks berkerumun. Jika Anda hanya membuat satu indeks untuk tabel, buat indeks sebagai indeks berkerumun. Dalam SQL Server, membuat kunci utama akan secara otomatis membuat indeks berkerumun (jika tidak ada) menggunakan kolom kunci utama sebagai kunci indeks. Indeks Clustered adalah indeks yang paling efektif (ketika digunakan, mereka selalu mencakup permintaan), dan dalam banyak sistem database akan membantu database mengelola ruang yang dibutuhkan untuk menyimpan tabel secara efisien.

Saat memilih kolom atau kolom untuk indeks berkerumun, berhati-hatilah untuk memilih kolom dengan data statis. Jika Anda memodifikasi catatan dan mengubah nilai kolom dalam indeks berkerumun, database mungkin perlu memindahkan entri indeks (untuk menjaga entri dalam urutan diurutkan). Ingat, entri indeks untuk indeks berkerumun berisi semua nilai kolom, sehingga memindahkan entri sebanding dengan mengeksekusi pernyataan DELETE diikuti oleh INSERT, yang jelas dapat menyebabkan masalah kinerja jika sering dilakukan. Untuk alasan ini, indeks berkerumun sering ditemukan pada kolom kunci utama atau asing. Nilai kunci jarang, jika pernah, berubah.

## **2. Tuning: Setting Configuration DBMS**

Penyesuaian basis data terdiri dari sekelompok kegiatan yang digunakan untuk mengoptimalkan dan mengatur kinerja suatu basis data. Ini merujuk pada konfigurasi file database, sistem manajemen basis data (DBMS), serta perangkat keras dan sistem operasi tempat database di-host. Tujuan dari penyetelan basis data adalah untuk memaksimalkan penerapan sumber daya sistem dalam upaya untuk melakukan transaksi seefisien dan secepat mungkin. Sebagian besar DBMS dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi; namun, dimungkinkan untuk meningkatkan kinerja basis data melalui pengaturan dan konfigurasi khusus.

Penyetelan sistem manajemen basis data berpusat di sekitar konfigurasi memori dan sumber daya pemrosesan komputer yang menjalankan DBMS. Ini dapat melibatkan pengaturan interval pemulihan DBMS, menetapkan tingkat kontrol konkurensi, dan menetapkan protokol jaringan mana yang digunakan untuk berkomunikasi di seluruh database. Memori yang digunakan oleh DBMS dialokasikan untuk data, prosedur pelaksanaan, cache prosedur, dan ruang kerja. Karena lebih cepat untuk secara langsung mengakses data dalam memori daripada data pada penyimpanan, dimungkinkan untuk mengurangi waktu akses rata-rata dari transaksi basis data dengan mempertahankan cache data yang berukuran layak. Kinerja basis data juga

dapat ditingkatkan dengan menggunakan cache untuk menyimpan prosedur pelaksanaan karena mereka tidak perlu dikompilasi ulang dengan setiap transaksi. Dengan menetapkan sumber daya pemrosesan ke fungsi dan aktivitas tertentu, juga dimungkinkan untuk meningkatkan konkurensi sistem.

## BAB II

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Percobaan

1. Generate data dengan menjalankan code.

Langkah-langkah :

- Buka phpmyadmin dan buat sebuah database baru dengan nama sesuai yang diinginkan

### Databases

Create database ?

Collation ▼

Create

- Import table database dengan file bernama DDL-MySQL.sql

DATA (D:) > FILE KULIAH IRMA > SEMESTER 5 > Manajemen Basis Data > IF3144-1920-master > sql

Name	Date modified	Type	Size
.idea	12/5/2019 1:26 AM	File folder	
sql	12/5/2019 9:26 AM	File folder	
tableGen	12/21/2019 10:56 ...	File folder	
DDL-MySQL.sql	12/5/2019 1:26 AM	SQL File	3 KB
DDL-MySQL+drop.sql	12/5/2019 1:26 AM	SQL File	4 KB
tableGen.zip	12/5/2019 1:26 AM	WinRAR ZIP archive	5 KB

### Importing into the database "irmaaaa"

#### File to import:

File may be compressed (gzip, bzip2, zip) or uncompressed.

A compressed file's name must end in **.[format].[compression]**. Example: **.sql.zip**

Browse your computer:  DDL-MySQL.sql (Max: 2,048KiB)

You may also drag and drop a file on any page.

Character set of the file:

- Setelah berhasil, buka cmd dan ketikkan perintah :

```
D:\FILE KULIAH IRMA\SEMESTER 5\Manajemen Basis Data\IF3144-1920-master\sql\tableGen>javac tableGen.java
```

- Lalu ketikkan perintah :

```
D:\FILE KULIAH IRMA\SEMESTER 5\Manajemen Basis Data\IF3144-1920-master\sql\tableGen>java tableGen
'H', 460, 34
'E', 833, 17
'C', 126, 15
'I', 834, 213
'G', 668, 11
'C', 278, 10
'I', 263, 11
'J', 113, 109
'C', 721, 97
```

- Tunggu hingga data selesai ke load. Jika sudah selesai, maka file all.sql akan otomatis terbuat pada folder IF3144-1920-master\sql\tableGen\sql
- Lalu import file all.sql tersebut ke dalam database yang sudah dibuat tadi.

2. Lakukan perubahan pada beberapa nilai

```
public static void main(String[] args) {
    int classroom = 10;
    int department = 10;
    int course = 200;
    int instructor = 50;
    int teaches = 100;
    int advisor = 100;
    int student = 100;
    int section = 200;
    int takes = 200;
    int prereq = 100;
    int timeSlot = 10;
    int i = 0, j = 0, r = 0, c = 0, x = 0, y = 0;
    boolean tryValue = true;
    String b = "", d = "", s = "";
    fillArrays();
}
```



```

}
public static void main(String[] args) {
    int classroom = 10;
    int department = 10;
    int course = 200;
    int instructor = 50;
    int teaches = 100;
    int advisor = 200;
    int student = 200;
    int section = 400;
    int takes = 400;
    int prereq = 100;
    int timeSlot = 10;
    int i = 0, j = 0, r = 0, c = 0, x = 0, y = 0;
    boolean tryValue = true;
    String b = "", d = "", s = "";
    fillArrays();
}

```

```

}
public static void main(String[] args) {
    int classroom = 10;
    int department = 10;
    int course = 200;
    int instructor = 50;
    int teaches = 100;
    int advisor = 500;
    int student = 500;
    int section = 1000;
    int takes = 1000;
    int prereq = 100;
    int timeSlot = 10;
    int i = 0, j = 0, r = 0, c = 0, x = 0, y = 0;
    boolean tryValue = true;
    String b = "", d = "", s = "";
    fillArrays();
}

```

```

}
public static void main(String[] args) {
    int classroom = 10;
    int department = 10;
    int course = 200;
    int instructor = 50;
    int teaches = 100;
    int advisor = 700;
    int student = 700;
    int section = 20000;
    int takes = 20000;
    int prereq = 100;
    int timeSlot = 10;
    int i = 0, j = 0, r = 0, c = 0, x = 0, y = 0;
    boolean tryValue = true;
    String b = "", d = "", s = "";
    fillArrays();
}

```

3. Hitung response time dari query yang diberikan

**Data 1 :**

- Query 1 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (100 total, Query took 0.0116 seconds.)

SELECT \* FROM student

1 > >> | ☐ Show all | Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10776	Kiki	MT	47
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10781	Kiki	EL	91
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1173	Ande	KL	124

- Query 2 :

← Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: student

[Browse](#) [Structure](#) [SQL](#) [Search](#) [Insert](#)

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (83 total, Query took 0.0560 seconds.)

```
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> | ☐ Show all | Number of rows: 25 ▼

Sort by key: None ▼

+ Options

				ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10776	Kiki	MT	47
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10781	Kiki	EL	91
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1173	Ande	KL	124
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1287	Ande	SS	36
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	14885	yuyun	IF	105
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	15064	yuyun	SS	57

Console Edit Copy Delete

- Query 3 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: student

Browse Structure SQL Search

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, cl

✓ Showing rows 0 - 24 (83 total, Query took 0.0013 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

dept\_name

MT

EL

KL

SS

IF

- Query 4 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: takes

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox

✓ Showing rows 0 - 24 (200 total, Query took 0.0029 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	name
10776	694	1	Spring	2009	B	10776	Kiki
10776	694	1	Spring	2009	B	10776	Kiki
10776	882	2	Spring	2004	A	10776	Kiki
10776	882	2	Spring	2004	A	10776	Kiki

- Query 5 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma

Structure SQL Search Query Export

Show query box

Showing rows 0 - 24 (359 total, Query took 0.0552 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes
takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number	bui
Kiki	MT	1	Spring	354	B
Kiki	MT	1	Spring	154	J
Kiki	MT	2	Spring	713	I
Kiki	MT	2	Spring	767	C
Kiki	EL	1	Fall	713	I
Kiki	EL	1	Fall	864	D
Ande	KL	2	Fall	154	J

## Data 2 :

- Query 1 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (200 total, Query took 0.0557 seconds.)

```
SELECT * FROM student
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

ID	name	dept_name	tot_cred
10253	Adri	RQ	121
10823	yuyun	GO	11
1103	yuyun	GF	79
11041	Yohan	RQ	111
12591	Adri	RR	28

- Query 2 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (154 total, Query took 0.0013 seconds.)

```
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> | ☐ Show all | Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10253	Adri	RQ	121
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1103	yuyun	GF	79
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	11041	Yohan	RQ	111
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	12825	Ahmad	HI	124
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	13076	Ahmad	RR	34

- Query 3 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox

Showing rows 0 - 24 (154 total, Query took 0.0013 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> | ☐ Show all | Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

dept\_name

RQ

GF

RQ

HI

RR

- Query 4 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: takes

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox

✓ Showing rows 0 - 24 (400 total, Query took 0.0023 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	name
10823	300	1	Fall	2005	C	10823	yuyun
10823	300	1	Fall	2005	C	10823	yuyun
10823	300	1	Fall	2005	C	10823	yuyun
10823	633	1	Fall	2006	B-	10823	yuyun

- Query 5 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2

Structure SQL Search Query Export

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (1170 total, Query took 0.0565 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,take
takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter rows: S

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number	bu
yuyun	GO	1	Fall	682	E
yuyun	GO	1	Fall	142	I
yuyun	GO	1	Fall	232	J
yuyun	GO	1	Fall	991	G
yuyun	GO	1	Fall	991	G
yuyun	GO	1	Fall	991	G
yuyun	GO	1	Fall	142	I

**Data 3 :**

- Query 1 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (500 total, Query took 0.0197 seconds.)

`SELECT * FROM student`

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

				ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1029	Budi	DK	78
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1051	Yohan	DE	18
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	108	Kiki	BN	30
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10964	Adri	GT	42
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10985	Ande	GF	48

- Query 2 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (380 total, Query took 0.0013 seconds.)

`SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30`

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

				ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1029	Budi	DK	78
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10964	Adri	GT	42
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10985	Ande	GF	48
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	11002	Josu	GF	63
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	12016	rahmat	WW	73

- Query 3 :



Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: student

Browse Structure SQL Search

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, c

✓ Showing rows 0 - 24 (380 total, Query took 0.0014 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

dept\_name

DK

GT

GF

GF

WW

- Query 4 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: takes

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox

✓ Showing rows 0 - 24 (1000 total, Query took 0.0022 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter rows: S

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	name
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi

- Query 5 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3

Structure SQL Search Query Exp

Show query box

Showing rows 0 - 24 (5759 total, Query took 0.0251 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,
takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.co
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter row

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number
Budi	FR	2	Fall	905
Budi	FR	2	Fall	685
Budi	FR	2	Fall	776
Budi	FR	2	Fall	905
Budi	FR	2	Fall	221
Budi	FR	2	Fall	931
yuyun	DE	4	Fall	905

#### Data 4 :

- Query 1 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (700 total, Query took 0.0221 seconds.)

```
SELECT * FROM student
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter rows:

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cr
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10036	Josu	ED	69
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10108	Josu	ED	50
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10194	rahmat	GT	98
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10561	Josu	SS	49

- Query 2 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: student

Browse Structure SQL Search

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (545 total, Query took 0.0016 seconds.)

```
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> | Number of rows: 25 Filter

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10036	Josu	ED
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10108	Josu	ED
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10194	rahmat	GT

- Query 3 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox,

✓ Showing rows 0 - 24 (545 total, Query took 0.0013 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> | Number of rows: 25 Filter rows: Se

Sort by key: None

+ Options

dept_name
ED
ED
GT

- Query 4 :

← Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: takes

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox,

✓ Showing rows 0 - 24 (20000 total, Query took 0.0023 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter rows: s

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	name
10036	101	87	Spring	2005	A-	10036	Josu
10036	101	87	Spring	2005	A-	10036	Josu
10036	101	87	Spring	2005	A-	10036	Josu

- Query 5 :

← Server: 127.0.0.1 » Database: irma4

Structure SQL Search Query Export

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (2023162 total, Query took 0.0367 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS
pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course
JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON sec
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter row

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number	bu
yuyun	GO	10	Spring	336	I
yuyun	GO	10	Spring	721	G
yuyun	GO	10	Spring	300	A
yuyun	GO	10	Spring	781	J
yuyun	GO	10	Spring	781	J

4. Lakukan Tuning. Tuning yang dilakukan yaitu tuning dengan indexing dan setting DBMS. Untuk lebih jelas bisa lihat pada file Tugas.

- Tuning Indexing Data 1 :

```
MariaDB [(none)]> use irma
Database changed
MariaDB [irma]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON takes(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.41 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [irma]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON section(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.36 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

- Tuning Indexing Data 2 :

```
MariaDB [irma]> use irma2
Database changed
MariaDB [irma2]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON takes(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.36 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [irma2]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON section(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.35 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

- Tuning Indexing Data 3 :

```
MariaDB [irma2]> use irma3
Database changed
MariaDB [irma3]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON takes(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.43 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [irma3]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON section(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.35 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

- Tuning Indexing Data 4 :

```

MariaDB [irma3]> use irma4
Database changed
MariaDB [irma4]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON takes(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.72 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [irma4]> CREATE INDEX pengindexan_course_id
-> ON section(course_id) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.63 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

```

Tuning indexing dilakukan pada kolom takes dan section karena pada kolom tersebut memiliki jumlah kolom yang cukup besar diantara kolom lainnya sehingga akan membebani proses untuk menampilkan database sehingga response time menjadi lambat, oleh karena itu dibuat indeks tambahan pada kolom takes dan section, masing-masing dengan kunci pencarian yang berbeda, untuk mempercepat operasi pencarian yang tidak didukung oleh organisasi file sehingga mempercepat response time.

##### 5. Hitung response time dari query yang diberikan sesudah tuning

Data 1 :

- Query 1 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (100 total, Query took 0.0010 seconds.)

`SELECT * FROM `student``

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

			ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10776	Kiki	MT 47
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10781	Kiki	EL 91
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1173	Ande	KL 124
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	12207	Josu	HH 4

- Query 2 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (83 total, Query took 0.0014 seconds.)

```
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	10776	Kiki	MT	47
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	10781	Kiki	EL	91
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	1173	Ande	KL	124
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	1287	Ande	SS	36

- Query 3 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Current selection does not contain a unique column. Grid edit, c

Showing rows 0 - 24 (83 total, Query took 0.0012 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

dept\_name

MT

EL

KL

SS

- Query 4 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma » Table: takes

Browse Structure SQL Search

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, ch

✓ Showing rows 0 - 24 (200 total, Query took 0.0021 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN se
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID
10776	694	1	Spring	2009	B	10776
10776	694	1	Spring	2009	B	10776
10776	882	2	Spring	2004	A	10776

- Query 5 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma

Structure SQL Search Query Export

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (359 total, Query took 0.0024 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS
pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course
JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON sec
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number	bu
Kiki	MT	1	Spring	354	B
Kiki	MT	1	Spring	154	J
Kiki	MT	2	Spring	713	I
Kiki	MT	2	Spring	767	C
Kiki	EL	1	Fall	713	I



Data 2 :

- Query 1 :

← Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: student

Browse Structure SQL Search

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (200 total, Query took 0.0010 seconds.)

```
SELECT * FROM student
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

				ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10253	Adri	RQ	1
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10823	yuyun	GO	1
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1103	yuyun	GF	7
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	11041	Yohan	RQ	1

- Query 2 :

← Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: student

Browse Structure SQL Search

Show query box

✓ Showing rows 0 - 24 (154 total, Query took 0.0012 seconds.)

```
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

				ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	10253	Adri	RQ	1
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	1103	yuyun	GF	7
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	11041	Yohan	RQ	1
<input type="checkbox"/>	Edit	Copy	Delete	12825	Ahmad	HI	1

- Query 3 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: student

Browse Structure SQL Search

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, ch

✓ Showing rows 0 - 24 (154 total, Query took 0.0011 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

dept\_name

RQ

GF

RQ

HI

- Query 4 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2 » Table: takes

Browse Structure SQL Search

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, ch

✓ Showing rows 0 - 24 (400 total, Query took 0.0020 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN s
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID
10823	300	1	Fall	2005	C	10823
10823	300	1	Fall	2005	C	10823
10823	300	1	Fall	2005	C	10823

- Query 5 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma2

Structure SQL Search Query

Show query box

Showing rows 0 - 24 (1170 total, Query took 0.0025 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS
pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building
JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number
yuyun	GO	1	Fall	682
yuyun	GO	1	Fall	142
yuyun	GO	1	Fall	232
yuyun	GO	1	Fall	991
yuyun	GO	1	Fall	991

Data 3 :

- Query 1 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (500 total, Query took 0.0010 seconds.)

```
SELECT * FROM student
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	1029	Budi	DK	78
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	1051	Yohan	DE	18
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	108	Kiki	BN	30
<input type="checkbox"/> Edit <input type="checkbox"/> Copy <input type="checkbox"/> Delete	10964	Adri	GT	42

- Query 2 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (380 total, Query took 0.0012 seconds.)

```
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	1029	Budi	DK	78
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10964	Adri	GT	42
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10985	Ande	GF	48
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	11002	Josu	GF	63

- Query 3 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, ch

Showing rows 0 - 24 (380 total, Query took 0.0011 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> ☐ Show all Number of rows: 25

Sort by key: None

+ Options

dept\_name

DK

GT

GF

GF

- Query 4 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3 » Table: takes

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox

✅ Showing rows 0 - 24 (1000 total, Query took 0.0020 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section
```

1 > >> | Number of rows: 25 | Filter rows:

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	name
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi
1029	686	4	Spring	2002	B+	1029	Budi

- Query 5 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma3

Structure SQL Search Query Export

Show query box

✅ Showing rows 0 - 24 (5759 total, Query took 0.0021 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS
pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course
JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON sec
```

1 > >> | Number of rows: 25 | Filter rows:

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number	bu
Josu	MT	6	Spring	905	F
Josu	MT	6	Spring	685	I
Josu	MT	6	Spring	776	I
Josu	MT	6	Spring	905	F
Josu	MT	6	Spring	221	B

Data 4 :

- Query 1 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (700 total, Query took 0.0010 seconds.)

```
SELECT * FROM student
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter rows: S

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10036	Josu	ED	69
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10108	Josu	ED	50
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10194	rahmat	GT	98
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10561	Josu	SS	49

- Query 2 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

Showing rows 0 - 24 (545 total, Query took 0.0013 seconds.)

```
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter rows: S

Sort by key: None

+ Options

	ID	name	dept_name	tot_cred
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10036	Josu	ED	69
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10108	Josu	ED	50
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10194	rahmat	GT	98
<input type="checkbox"/> Edit Copy Delete	10561	Josu	SS	49

- Query 3 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: student

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox

✓ Showing rows 0 - 24 (545 total, Query took 0.0012 seconds.)

```
SELECT `dept_name` FROM student WHERE tot_cred > 30
```

1 > >> | Number of rows: 25 | Filter rows:

Sort by key: None

+ Options

dept\_name

ED

ED

GT

SS

- Query 4 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4 » Table: takes

Browse Structure SQL Search Insert

Show query box

⚠ Current selection does not contain a unique column. Grid edit, checkbox

✓ Showing rows 0 - 24 (20000 total, Query took 0.0019 seconds.)

```
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN sec
```

1 > >> | Number of rows: 25 | Filter rows:

Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	n:
10036	101	87	Spring	2005	A-	10036	Jc
10036	101	87	Spring	2005	A-	10036	Jc
10036	101	87	Spring	2005	A-	10036	Jc

- Query 5 :

Server: 127.0.0.1 » Database: irma4

Structure SQL Search Query Export

Show query box

Showing rows 0 - 24 (2023162 total, Query took 0.0023 seconds.)

```
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS
pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.
JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON sect
```

1 > >> Number of rows: 25 Filter row

Sort by key: None

+ Options

name	dept_name	pengambilan	semester	room_number	bui
rahmat	GT	6	Fall	336	I
rahmat	GT	6	Fall	721	G
rahmat	GT	6	Fall	300	A
rahmat	GT	6	Fall	781	J
rahmat	GT	6	Fall	781	J

## B. Pembahasan

Percobaan ini hanya dilakukan sampai data ke-4 karena laptop yang digunakan pada percobaan ini tidak mumpuni sehingga laptop menjadi lambat. Untuk itu percobaan hanya dilakukan sampai data ke-4.

Data 1 : advisor = 100, student = 100, section = 200,takes = 200

Data 2 : advisor = 200, student = 200, section = 400,takes = 400

Data 3 : advisor = 500, student = 500, section = 1000,takes = 1000

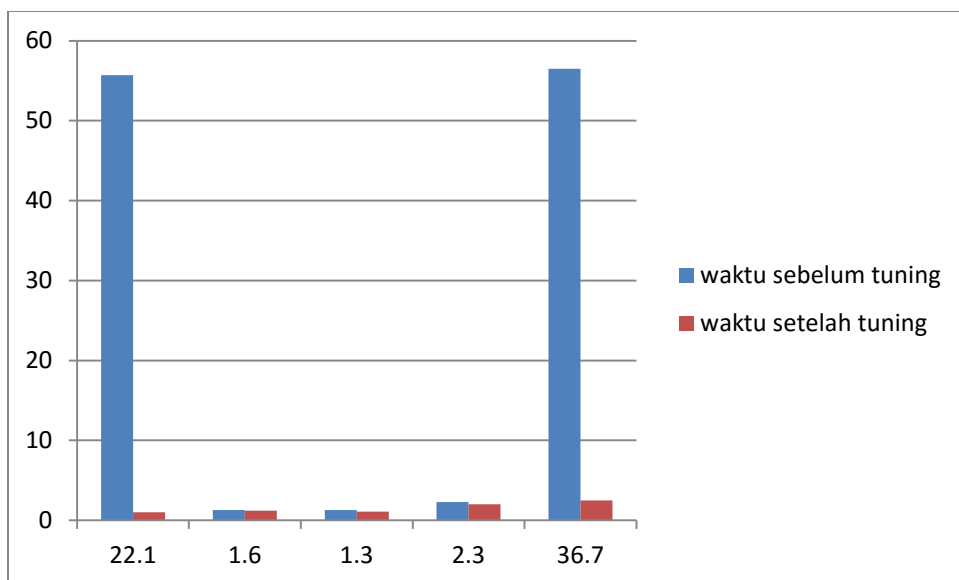
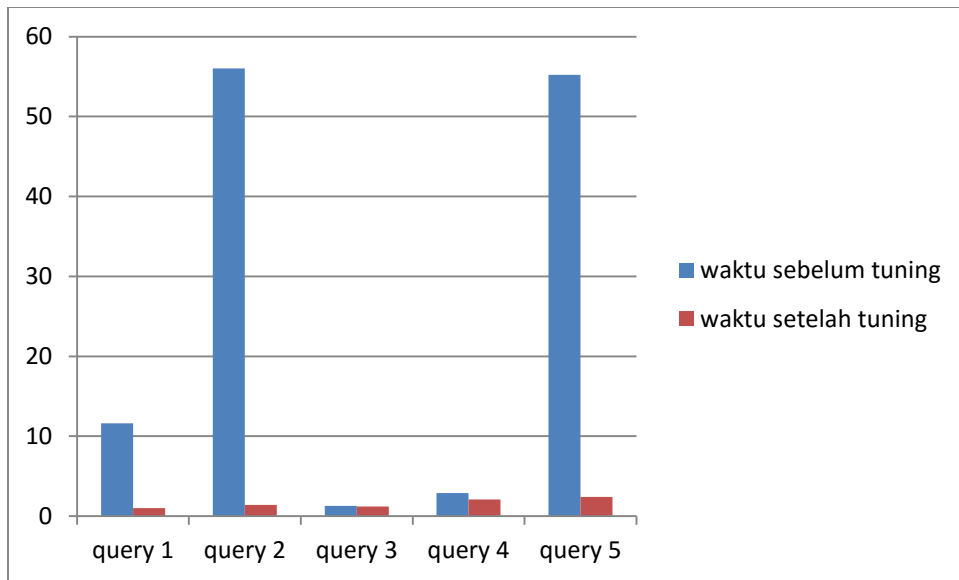
Data 4 : advisor = 700, student = 700, section = 20000,takes = 20000

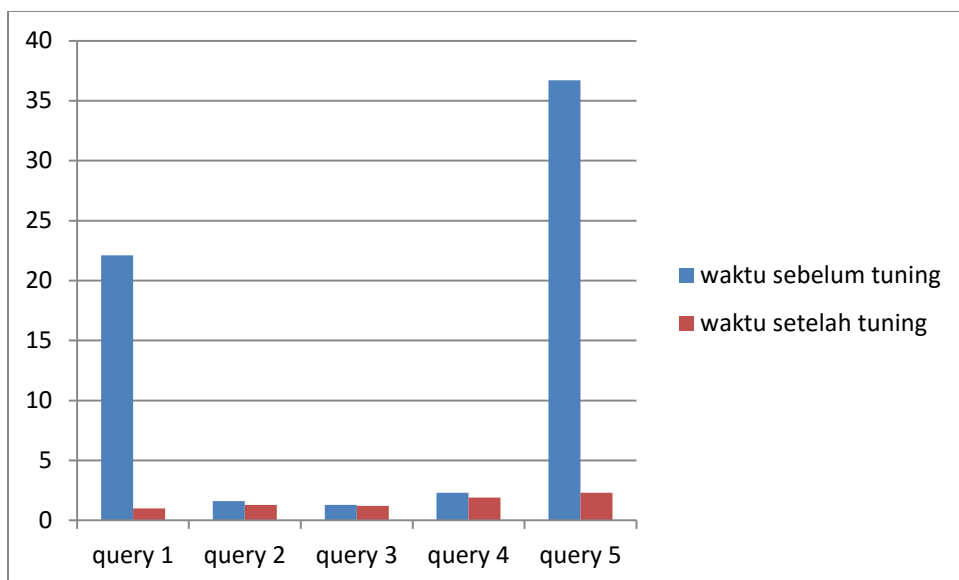
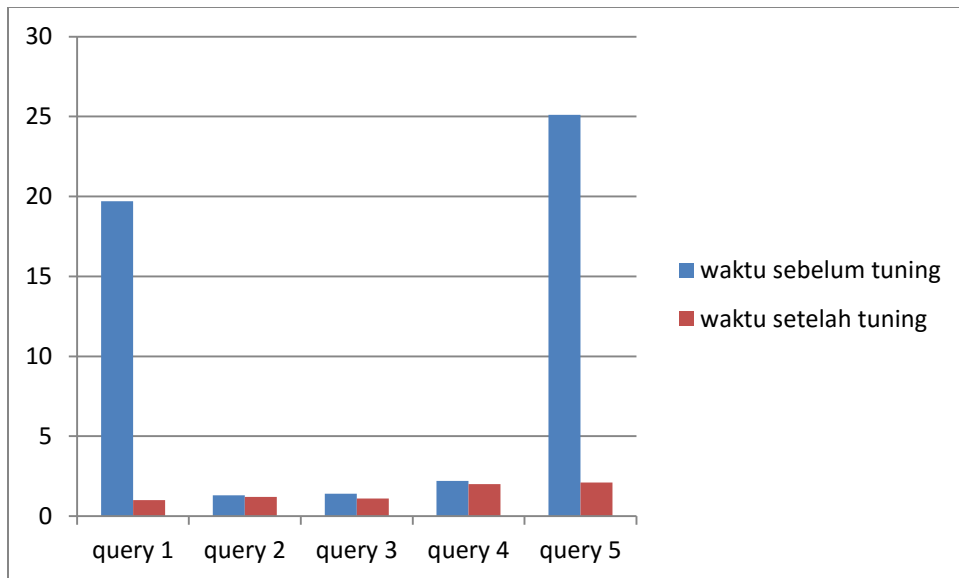
Data	Waktu Sebelum Tunning (ms)				
	query 1	query 2	query 3	query 4	query 5
1	11.6	56	1.3	2.9	55.2
2	55.7	1.3	1.3	2.3	56.5
3	19.7	1.3	1.4	2.2	25.1
4	22.1	1.6	1.3	2.3	36.7

Data	Waktu Setelah Tunning (ms)				
	query 1	query 2	query 3	query 4	query 5
1	1	1.4	1.2	2.1	2.4



2	1	1.2	1.1	2	2.5
3	1	1.2	1.1	2	2.1
4	1	1.3	1.2	1.9	2.3





Berdasarkan grafik diatas, dapat dilihat bahwa melakukan tuning indexing dapat meningkatkan response time database. Hal ini dikarenakan Index adalah sebuah objek dalam sistem database yang dapat mempercepat proses pencarian (query) data. Saat database dibuat tanpa menggunakan index, maka kinerja server database dapat menurun secara drastis. Hal ini dikarenakan resource CPU banyak digunakan untuk pencarian data atau pengaksesan query SQL dengan metode table-scan. Index membuat pencarian data akan lebih cepat dan tidak banyak menghabiskan resource CPU.

Akan tetapi lebih banyak index pada tabel tidak berarti akan mempercepat query. Semakin banyak index pada suatu tabel menyebabkan kelambatan pemrosesan perintah-perintah DML (Data Manipulation Language), karena setiap terjadi perubahan data maka index juga harus disesuaikan.

Berikut ini adalah beberapa alasan kenapa index diperlukan:

1. Kolom sering digunakan dalam klausa WHERE atau dalam kondisi join
2. Kolom berisi nilai dengan jangkauan yang luas
3. Kolom berisi banyak nilai null
4. Tabel berukuran besar dan sebagian besar query menampilkan data kurang dari 2-4%

Perlu kita perhatikan bahwa terdapat beberapa kondisi dimana tidak diperlukan kehadiran index, yaitu ketika:

1. Table kecil
2. Kolom tidak sering digunakan sebagai kondisi dalam query
3. Kebanyakan query menampilkan data lebih dari 2-4% dari seluruh data
4. Table sering di-update

Pada kasus ini, indeks diperlukan karena kolom berisi nilai dengan jangkauan luas dan table berukuran besar.

## Daftar Pustaka

<https://odetocode.com/articles/237.aspx>