

**LAPORAN TUGAS BESAR  
MANAJEMEN BASIS DATA**



Dosen Pengampu:

Arief Ichawani, S.Kom., M.Cs.

1990081120181123

Disusun oleh:

Afifah Dwikirani

14117105

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA**

**LAMPUNG SELATAN**

**2019/2020**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	2
DAFTAR GAMBAR .....	3
DAFTAR TABLE .....	4
BAB I STUDI LITERATUR .....	5
1.1    Tuning: Indexing .....	5
1.2    Tuning: Setting Configuration DBMS .....	5
BAB II PERCOBAAN .....	6
2.1 Tunning: Indexing .....	6
2.2 Hasil Percobaan dan Pembahasan .....	6
2.2.1 Hasil Percobaan .....	6
2.2.2 Pembahasan .....	15
BAB III KESIMPULAN .....	18
DAFTAR PUSTAKA .....	19

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. indexing.....	6
Gambar 2. Data 1 .....	6
Gambar 3. query 1 data 1 .....	7
Gambar 4. query 2 data1 .....	7
Gambar 5. query 3 data1 .....	7
Gambar 6. query 4 data1 .....	8
Gambar 7. query 5 data1 .....	8
Gambar 8. Data 2 .....	9
Gambar 9. query 1 data2 .....	9
Gambar 10. query 2 data2 .....	9
Gambar 11. query 3 data2 .....	10
Gambar 12. query 4 data2 .....	10
Gambar 13 query 5 data2 .....	10
Gambar 14. Data 3 .....	11
Gambar 15. query 1 data3 .....	11
Gambar 16. query 2 data3 .....	11
Gambar 17. query 3 data3 .....	12
Gambar 18. query 4 data3 .....	12
Gambar 19. query 5 data3 .....	12
Gambar 20. Data 4 .....	13
Gambar 21. query 1 data4 .....	13
Gambar 22. query 2 data4 .....	13
Gambar 23. query 3 data4 .....	14
Gambar 24. query 4 data4 .....	14
Gambar 25. query 5 data4 .....	14

DAFTAR TABLE

Table 1. Data 1..... 15

Table 2. Data 2..... 16

Table 3. Data 3..... 16

Table 4. Data 4..... 17

# BAB I

## STUDI LITERATUR

### 1.1 Tuning: Indexing

Database Tuning adalah sejumlah aktifitas yang dilakukan untuk **memperbaiki atau meningkatkan kinerja atau performance** sebuah database. Aktifitas tuning ini meliputi banyak aspek dari software hingga hardware, antara lain *I/O Tuning*, *DBMS Tuning*, *Query Tuning*, dan *Database Maintenance*. Masing-masing memiliki tekniknya sendiri-sendiri, dan membutuhkan skill yang mumpuni. Namun kita tetap bisa mempelajari teknik-teknik dasarnya. Dalam artikel ini, kita akan mencoba melakukan Query Tuning dengan bantuan Database Index.

Umumnya programmer, pada saat mengembangkan sebuah aplikasi database, pasti akan membuat sebuah database dan memasukkan beberapa data contoh ke dalamnya. Pada saat pengembangan, tidak ada masalah dan kelihatannya semua baik-baik saja, namun seiring berjalannya waktu, aplikasi mulai terkesan lambat dan bisa jadi sampai *hang*. Hal ini terjadi karena biasanya programmer tidak pernah melakukan load testing menggunakan data besar, dalam artian, jumlah row yang banyak.

Tuning indeks adalah bagian penyetelan basis data untuk memilih dan membuat indeks. Tujuan tuning indeks adalah untuk mengurangi waktu pemrosesan kueri. Potensi penggunaan indeks di lingkungan dinamis dengan beberapa permintaan ad-hoc sebelumnya adalah tugas yang sulit. Tuning indeks melibatkan kueri berdasarkan indeks dan indeks dibuat secara otomatis saat itu juga. Tidak diperlukan tindakan eksplisit oleh pengguna basis data untuk tuning indeks. Setiap index terdiri dari nilai kolom dan penunjuk (atau ROWID) ke baris yang berisi nilai tersebut. Penunjuk tersebut secara langsung menunjuk ke baris yang tepat pada tabel, sehingga menghindari terjadinya full table-scan. 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

### 1.2 Tuning: Setting Configuration DBMS

Database server adalah program komputer yang menyediakan layanan basis data untuk program komputer lain. Database server didefinisikan sebagai client server model. Database management system menyediakan fungsi-fungsi database server dan beberapa DBMS (seperti mysql) sangat eksklusif untuk client-server model database access. Database server menyediakan fleksibilitas untuk konfigurasi database service yang kita gunakan. Dalam konfigurasi kali ini kita gunakan mysql.

## BAB II PERCOBAAN

### 2.1 Tuning: Indexing

Index adalah sebuah data struktur yang menyimpan nilai spesifik sebuah kolom pada sebuah table untuk membantu mempercepat proses eksekusi sebuah query ke sebuah database yang sudah berisi byk data. Tuning dengan index merupakan salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan performa database.

Untuk implementasinya dapat menggunakan query CREATE INDEX <nama tabel index yang akan dibuat> ON <tabel yang akan dibuat indexnya> (kolom kunci untuk index). Dengan menggunakan database yang sudah ditentukan dan untuk melakukan tuning index, maka diperlukan data waktu sebelum di tuning dan sesudah dituning untuk dapat membandingkan keduanya,

```
MariaDB [dbms1]> create index ind_student ON student(ID, TOT_CRED) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (2.329 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [dbms1]> CREATE INDEX ind_takes ON takes(ID) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.575 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [dbms1]> CREATE INDEX ind_takes2 ON takes(ID, COURSE_ID) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (1.228 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [dbms1]> CREATE INDEX ind_course ON section(COURSE_ID) USING BTREE;
Query OK, 0 rows affected (0.849 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [dbms1]> CREATE INDEX section_index_course_id ON section(course_id) USING BTREE
-> ;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.416 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 1
```

Gambar 1. indexing

### 2.2 Hasil Percobaan dan Pembahasan

#### 2.2.1 Hasil Percobaan

##### 2.2.1.1 Percobaan pada Data 1

Filters								
Mengandung kata:								
	Tabel	Tindakan	Baris	Jenis	Penyo			
<input type="checkbox"/>	advisor	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	100	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	classroom	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	course	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	department	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	instructor	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	50	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	prereq	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	100	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	section	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	student	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	100	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	takes	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200	InnoDB	latin1_s			
<input type="checkbox"/>	teaches	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	100	InnoDB	latin1_s			
	10 tabel	Jumlah	1,070	InnoDB	latin1_s			

Gambar 2. Data 1

advisor = 100, student = 100, section = 200,takes = 200

- Query 1 sebelum dilakukan tuning

SELECT \* FROM student;

```
+-----+
100 rows in set (0.002 sec)

MariaDB [dbms1]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration   | Query                                |
+-----+
|         1 | 0.00138795 | SELECT * FROM student               |
+-----+
1 row in set (0.026 sec)
```

Gambar 3. query 1 data 1

- Query 2 sebelum dilakukan tuning

SELECT \* FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```
+-----+
81 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms1]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration   | Query                                |
+-----+
|         1 | 0.00138795 | SELECT * FROM student               |
|         2 | 0.00114634 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+
2 rows in set (0.000 sec)
```

Gambar 4. query 2 data1

- Query 3 sebelum dilakukan tuning

SELECT `name`, department FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```
+-----+
81 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms1]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration   | Query                                |
+-----+
|         1 | 0.00138795 | SELECT * FROM student               |
|         2 | 0.00114634 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
|         3 | 0.23331902 | SELECT `name`, department FROM student WHERE tot_cred > 30 |
|         4 | 0.00059630 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+
4 rows in set (0.000 sec)
```

Gambar 5. query 3 data1

- Query 4 sebelum dilakukan tuning  
SELECT \* FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id;

```

-----+
370 rows in set (0.003 sec)

MariaDB [dbms1]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+
| 1 | 0.00138795 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00114634 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.23331902 | SELECT `name`, department FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.00059630 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 5 | 0.00248443 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
+-----+

```

Gambar 6. query 4 data1

- Query 5 sebelum dilakukan tuning  
SELECT student.`name`,student.dept\_name,takes.sec\_id AS pengambilan,takes.semester,section.room\_number,section.building,course.course\_id,course.dept\_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id JOIN course ON section.course\_id = course.course\_id;

```

-----+
370 rows in set (0.018 sec)

MariaDB [dbms1]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+
| 1 | 0.00138795 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00114634 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.23331902 | SELECT `name`, department FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.00059630 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 5 | 0.00248443 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
| 6 | 0.01751644 | SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.course_id,course.dept_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id |
+-----+

```

Gambar 7. query 5 data1



### 2.2.1.2 Percobaan pada Data 2

advisor = 200, student = 200, section = 400, takes = 400

Server: 127.0.0.1 » Basis data: dbms2

Struktur SQL Cari Kueri Ekspor Impor Operasi Hak Akses

Filters

Mengandung kata:

Tabel	Tindakan	Baris	Jenis
<input type="checkbox"/> <b>advisor</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>classroom</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>course</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>department</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>instructor</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	50	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>prereq</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	93	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>section</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	400	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>student</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>takes</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	400	InnoDB
<input type="checkbox"/> <b>teaches</b>	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	100	InnoDB
<b>10 tabel</b>	<b>Jumlah</b>	<b>1,663</b>	<b>InnoDB</b>

Gambar 8. Data 2

- Query 1 sebelum dilakukan tuning  
SELECT \* FROM student;

```
+-----+-----+-----+-----+
200 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms2]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.00059733 | SELECT * FROM student |
+-----+-----+-----+
```

Gambar 9. query 1 data2

- Query 2 sebelum dilakukan tuning  
SELECT \* FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```
+-----+-----+-----+-----+
150 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms2]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.00059733 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00070580 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.000 sec)
```

Gambar 10. query 2 data2

- Query 3 sebelum dilakukan tuning

SELECT `name`, department FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```

| Yohan | HI |
+-----+
150 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms2]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+
| 1 | 0.00059733 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00070580 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00050223 | SELECT `name`, department FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.00096900 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+
4 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 11. query 3 data2

- Query 4 sebelum dilakukan tuning

SELECT \* FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id;

```

|
+-----+
1264 rows in set (0.008 sec)

MariaDB [dbms2]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+
| 1 | 0.00059733 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00070580 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00050223 | SELECT `name`, department FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.00096900 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 5 | 0.00808558 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
+-----+
5 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 12. query 4 data2

- Query 5 sebelum dilakukan tuning

SELECT student.`name`,student.dept\_name,takes.sec\_id AS pengambilan,takes.semester,section.room\_number,section.building,course.course\_id,course.dept\_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id JOIN course ON section.course\_id = course.course\_id;

```

| Yohan | HI | 2 | Fall | 396 | 1 | 255 | IF |
+-----+
1264 rows in set (0.015 sec)

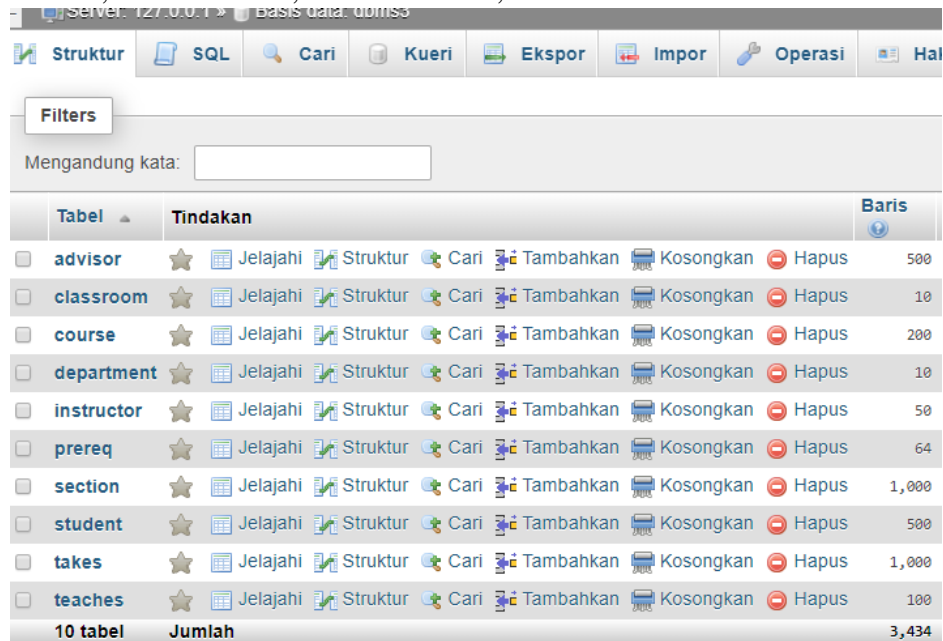
MariaDB [dbms2]> show profiles;
+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+
| 1 | 0.00059733 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00070580 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00050223 | SELECT `name`, department FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.00096900 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 5 | 0.00808558 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
| 6 | 0.01516184 | SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.course_id,course.dept_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id |
+-----+
6 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 13 query 5 data2

### 2.3.1.3 Percobaan pada Data 3

advisor = 500, student = 500, section = 1000, takes = 1000



Tabel	Tindakan	Baris
advisor	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	500
classroom	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10
course	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200
department	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10
instructor	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	50
prereq	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	64
section	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	1,000
student	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	500
takes	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	1,000
teaches	Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	100
10 tabel	Jumlah	3,434

Gambar 14. Data 3

- Query 1 sebelum dilakukan tuning

SELECT \* FROM student;

```
| 99427 | Johan | SS | 25 |
+-----+-----+-----+
500 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms3]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.00090011 | SELECT * FROM student |
+-----+-----+-----+
```

Gambar 15. query 1 data3

- Query 2 sebelum dilakukan tuning

SELECT \* FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```
+-----+-----+-----+
358 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms3]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.00090011 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00085385 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.000 sec)
```

Gambar 16. query 2 data3

- Query 3 sebelum dilakukan tuning

SELECT `name`, department FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```

+-----+-----+
358 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms3]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.00090011 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00085385 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00087698 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 17. query 3 data3

- Query 4 sebelum dilakukan tuning

SELECT \* FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id;

```

+-----+-----+
6320 rows in set (0.018 sec)

MariaDB [dbms3]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.00090011 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00085385 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00087698 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.01734321 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 18. query 4 data3

- Query 5 sebelum dilakukan tuning

SELECT student.`name`,student.dept\_name,takes.sec\_id AS pengambilan,takes.semester,section.room\_number,section.building,course.course\_id,course.dept\_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id JOIN course ON section.course\_id = course.course\_id;

```

+-----+-----+
6320 rows in set (0.042 sec)

MariaDB [dbms3]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.00090011 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00085385 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00087698 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.01734321 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
| 5 | 0.04147914 | SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.course_id,course.dept_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id |
+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 19. query 5 data3

### 2.3.1.4 Percobaan pada Data 4

advisor = 700, student = 700, section = 20000, takes = 20000

	Tabel	Tindakan	Baris
<input type="checkbox"/>	advisor	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	0
<input type="checkbox"/>	classroom	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10
<input type="checkbox"/>	course	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	200
<input type="checkbox"/>	department	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	10
<input type="checkbox"/>	instructor	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	50
<input type="checkbox"/>	prereq	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	0
<input type="checkbox"/>	section	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	2,000
<input type="checkbox"/>	student	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	700
<input type="checkbox"/>	takes	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	1,000
<input type="checkbox"/>	teaches	★ Jelajahi Struktur Cari Tambahkan Kosongkan Hapus	100

Gambar 20. Data 4

- Query 1 sebelum dilakukan tuning  
SELECT \* FROM student;

```
| 99869 | Ande | RQ | 72 |
+-----+-----+-----+
700 rows in set (0.020 sec)

MariaDB [dbms4]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.01938709 | SELECT * FROM student |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.000 sec)
```

Gambar 21. query 1 data4

- Query 2 sebelum dilakukan tuning  
SELECT \* FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```
| 99869 | Ande | RQ | 72 |
+-----+-----+-----+
529 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms4]> show profiles;
+-----+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+-----+
| 1 | 0.01938709 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00119929 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+-----+-----+
2 rows in set (0.000 sec)
```

Gambar 22. query 2 data4

- Query 3 sebelum dilakukan tuning  
SELECT `name`, department FROM student WHERE tot\_cred > 30;

```

+-----+-----+
529 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [dbms4]> show profiles;
+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+
| 1 | 0.01938709 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00119929 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00103634 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
+-----+-----+
3 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 23. query 3 data4

- Query 4 sebelum dilakukan tuning  
SELECT \* FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id;

```

+-----+-----+
1850 rows in set (0.066 sec)

MariaDB [dbms4]> show profiles;
+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+
| 1 | 0.01938709 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00119929 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00103634 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.06565929 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
+-----+-----+
4 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 24. query 4 data4

- Query 5 sebelum dilakukan tuning  
SELECT student.`name`,student.dept\_name,takes.sec\_id AS pengambilan,takes.semester,section.room\_number,section.building,course.course\_id,course.dept\_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course\_id = section.course\_id JOIN course ON section.course\_id = course.course\_id;

```

+-----+-----+
11850 rows in set (0.050 sec)

MariaDB [dbms4]> show profiles;
+-----+-----+
| Query_ID | Duration | Query |
+-----+-----+
| 1 | 0.01938709 | SELECT * FROM student |
| 2 | 0.00119929 | SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 3 | 0.00103634 | SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30 |
| 4 | 0.06565929 | SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id |
| 5 | 0.04953439 | SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.course_id,course.dept_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id |
+-----+-----+
5 rows in set (0.000 sec)

```

Gambar 25. query 5 data4

## 2.2.2 Pembahasan

### 2.2.2.1 Table pada data 1

Didapatkan hasil pada *Table 1. Data 1*, setelah dilakukan percobaan pada sebelum tuning dan setelah dilakukan tuning bisa dilihat dari hasil perbandingannya bahwa setelah dilakukan proses tuning, waktu responnya sedikit lebih cepat dari sebelum dilakukan tuning. Waktu respon yang cepat ini disebabkan oleh baris yang dihasilkan query tersebut tidak terlalu banyak, sehingga tanpa tuning index dan konfigurasi variable DBMS pun dapat memberikan waktu respon yang cepat. Pada query 2 dan 3 didapatkan waktu respon lebih kecil dibandingkan query lainnya, karena mungkin hal ini dapat terjadi tergantung oleh cara mengecek setiap query yang berbeda-beda.

*Table 1. Data 1*

Query	Sebelum tuning(s)	Sesudah tuning(s)
SELECT * FROM student	0.00138795	0.00066159
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00114634	0.00081221
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.0005963	0.00051303
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	0.00248443	0.00216058
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.course_id,course.dept_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id	0.01751644	0.00318355

### 2.2.2.2 Table pada data 2

Didapatkan hasil pada *Table 2. Data 2*, setelah dilakukan percobaan pada sebelum tuning dan setelah dilakukan tuning bisa dilihat dari hasil perbandingannya bahwa setelah dilakukan proses tuning, waktu responnya sedikit lebih cepat pada setelah di tuning daripada sebelum dilakukan tuning pada query 1, 3 dan 5, sedangkan query 4 dan 5 terdapat perubahan waktu respon yang jauh lebih cepat hal ini dapat terjadi tergantung oleh cara mengecek setiap query yang berbeda-beda.

Table 2. Data 2

Query	Sebelum tuning(s)	Sesudah tuning(s)
SELECT * FROM student	0.00059733	0.00056906
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.0007058	0.00064308
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.000969	0.00032694
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	0.00808558	0.00530557
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.course_id,course.dept_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id	0.01516104	0.00391299

### 2.2.2.3 Table pada data 3

Didapatkan hasil pada *Table 3. Data 3*, setelah dilakukan percobaan pada sebelum tuning dan setelah dilakukan tuning bisa dilihat dari hasil perbandingannya bahwa setelah dilakukan proses tuning, perubahan waktu responnya hanya sedikit lebih cepat yaitu pada query 1-4 sedangkan pada query 5 waktu respon yang didapatkan jauh lebih cepat. Padahal data yang ditampilkan jauh lebih banyak dari query lainnya, hal ini dapat terjadi tergantung oleh cara mengecek setiap query yang berbeda-beda.

Table 3. Data 3

Query	Sebelum tuning(s)	Sesudah tuning(s)
SELECT * FROM student	0.00090011	0.00082609
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00085385	0.00081581
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00087698	0.00080655
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	0.01734321	0.01634028
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes.sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.room_number,section.building,course.course_id,course.dept_name FROM takes	0.04147914	0.01166186



JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id		
--	--	--

#### 2.2.2.4 Table pada data 4

Dengan banyaknya baris yang dihasilkan pada suatu query, waktu respon yang dibutuhkan juga akan semakin lama. Dilihat dari *Table 4. Data 4*, waktu respon yang didapatkan jauh cukup lebih besar dari data-data sebelumnya. Dan juga perbandingan waktu respon sebelum dan sesudah tuning pun hanya sedikit mengalami perubahan. Faktor ini dapat disebabkan oleh sistem operasi, jaringan, ataupun spesifikasi hardware serta tergantung oleh cara mengecek setiap query yang berbeda-beda.

*Table 4. Data 4*

Query	Sebelum tuning(s)	Sesudah tuning(s)
SELECT * FROM student	0.01938709	0.00114223
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00119929	0.0011592
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00103634	0.00095974
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	0.06565929	0.04924447
SELECT student.`name`,student.dept_name,takes. sec_id AS pengambilan,takes.semester,section.roo m_number,section.building,course.cours e_id,course.dept_name FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id JOIN course ON section.course_id = course.course_id	0.04953439	0.01834664

### BAB III

### KESIMPULAN

Tuning yang dilakukan dengan teknik indexing digunakan untuk menemukan baris dengan nilai tertentu pada sebuah atau banyak kolom, mempermudah operasi JOIN, menghubungkan data antar table, agregasi data, mengurutkan data sesuai perintah query. Dengan index mempermudah proses pengolahan data.

Berdasarkan data pada tabel data diatas, dapat dilihat bahwa data yang dieksekusi menggunakan query 1, 4 dan 5 menggunakan waktu eksekusi program yang lebih lama dibanding dengan menggunakan query 2 dan 3, faktor ini dapat disebabkan oleh sistem operasi, jaringan, ataupun spesifikasi hardware serta tergantung oleh cara mengecek setiap query yang berbeda-beda. Untuk itu, maka diperlukan tuning agar dapat mempercepat waktu eksekusi data, dalam percobaan ini digunakanlah teknik BTree untuk tuning index yang sangat berguna pada saat memilih row yang sesuai dengan kriteria tertentu. Index jenis B-Tree dapat dibuat dengan perintah CREATE INDEX. Setelah menggunakan teknik di atas, maka didapatkan waktu eksekusi sesudah dituning menjadi cukup dan juga jauh lebih cepat atau kecil. Oleh karena itu, tuning indexing dan konfigurasi DBMS merupakan salah satu upaya meningkatkan performa database. Untuk query yang tidak mengalami peningkatan, kemungkinan harus dilakukan tuning lain. Karena tuning indexing dan konfigurasi DBMS ini hanya salah satu upaya meningkatkan performa database.

## DAFTAR PUSTAKA