

TUGAS BESAR MANAJEMEN BASIS DATA
“Tuning Database System”



Habib Abdurrasyid
14117038

Dosen Pengampu:
Arief Ichwani S.Kom, M.Cs

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI PRODUKSI, INDUSTRI DAN INFORMASI
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
2019

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR GRAFIK	iii
BAB I STUDI LITERATUR	1
1.1 Index Tuning	1
1.2 Setting Database Configuration	1
BAB II DESKRIPSI PERCOBAAN.....	2
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN.....	3
3.1 Hasil Setelah Query Tuning Pada Data Set 1	3
3.2 Tabel Hasil Percobaan	10
3.3 Grafik Hasil Percobaan	10
BAB IV KESIMPULAN	14
BAB V DAFTAR PUSTAKA	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Pengaturan cache pada DB.....	1
Gambar 2: Hasil query 1 pada data set 1 setelah dilakukan tuning	3
Gambar 3: Hasil query 2 pada data set 1 setelah dilakukan tuning	3
Gambar 4: Hasil query 3 pada data set 1 setelah dilakukan tuning	4
Gambar 5: Hasil query 4 pada data set 1 setelah dilakukan tuning	4
Gambar 6: Hasil query 5 pada data set 1 setelah dilakukan tuning	5
Gambar 7: Hasil query 1 pada data set 2 setelah dilakukan tuning	5
Gambar 8: Hasil query 2 pada data set 2 setelah dilakukan tuning	6
Gambar 9: Hasil query 3 pada data set 2 setelah dilakukan tuning	6
Gambar 10: Hasil query 4 pada data set 2 setelah dilakukan tuning	7
Gambar 11: Hasil query 5 pada data set 2 setelah dilakukan tuning	7
Gambar 12: Hasil query 1 pada data set 3 setelah dilakukan tuning	8
Gambar 13: Hasil query 2 pada data set 3 setelah dilakukan tuning	8
Gambar 14: Hasil query 3 pada data set 3 setelah dilakukan tuning	9
Gambar 15: Hasil query 4 pada data set 3 setelah dilakukan tuning	9
Gambar 16: Hasil query 5 pada data set 3 setelah dilakukan tuning	10

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1: Perbedaan Waktu sebelum dan sesudah tuning pada data set 1	11
Grafik 2: Perbedaan Waktu sebelum dan sesudah tuning pada data set 2	11
Grafik 3: Perbedaan Waktu sebelum dan sesudah tuning pada data set 3	12

BAB I STUDI LITERATUR

1.1 Index Tuning

Index Tuning adalah bagian penyetelan basis data untuk memilih dan membuat indeks. Tujuan *Index Tuning* adalah untuk mengurangi waktu pemrosesan *query*. Tanpa indeks, mesin SQL Server menemukan data dengan cara mencari di setiap record, dapat dibayangkan jika record mencapai ribuan bahkan hingga miliaran. Dengan menggunakan indeks, transaksi dapat dilakukan dalam waktu yang jauh lebih singkat. (Allen, 2004)

1.2 Setting Database Configuration

Setting Database Configuration merupakan kegiatan yang dilakukan untuk melakukan peningkatan performa basis data dengan mengubah pengaturan dalam server DB, parameter yang sering dijadikan acuan adalah query cache size, maksimal file upload, maksimal ukuran post, dan memory limit. Pengaturan ini dapat dijalankan melalui command line dan pengaturan pada file php.ini.

```
MariaDB [query-tuning-1]> SET GLOBAL query_cache_size = 40000;
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.000 sec)

MariaDB [query-tuning-1]> SET GLOBAL query_cache_size = 41984;
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.000 sec)

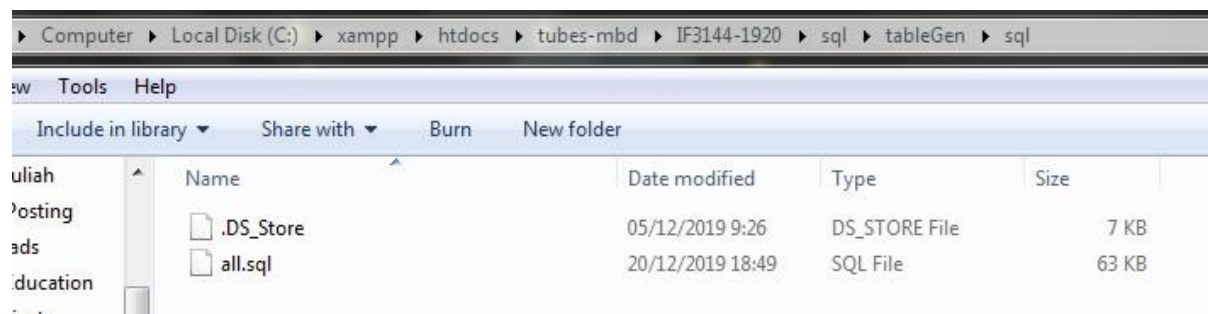
MariaDB [query-tuning-1]> SHOW VARIABLES LIKE 'query_cache_size';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| query_cache_size | 0 |
+-----+-----+
1 row in set (0.001 sec)
```

Gambar 1: Pengaturan cache pada DB

BAB II DESKRIPSI PERCOBAAN

Pada percobaan kali ini, penulis menggunakan data set yang generate dari program java yang tersedia pada deskripsi tugas. Dengan melakukan compile file tableGen.java, akan menghasilkan file all.sql sebagai data set yang akan dilakukan uji coba.

```
C:\xampp\htdocs\tubes-mbd\IF3144-1920\sql\tableGen>javac tableGen.java
C:\xampp\htdocs\tubes-mbd\IF3144-1920\sql\tableGen>java tableGen
```



Setelah itu, penulis akan membuat database dan melakukan import file all.sql untuk dilakukan uji coba.

Untuk pengujian pertama dilakukan dengan melakukan query data (tanpa tuning) dengan perintah sql sebagai berikut.

1. SELECT * FROM student
2. SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;
3. SELECT `name` FROM student WHERE tot_cred > 30;
4. SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;
5. 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;

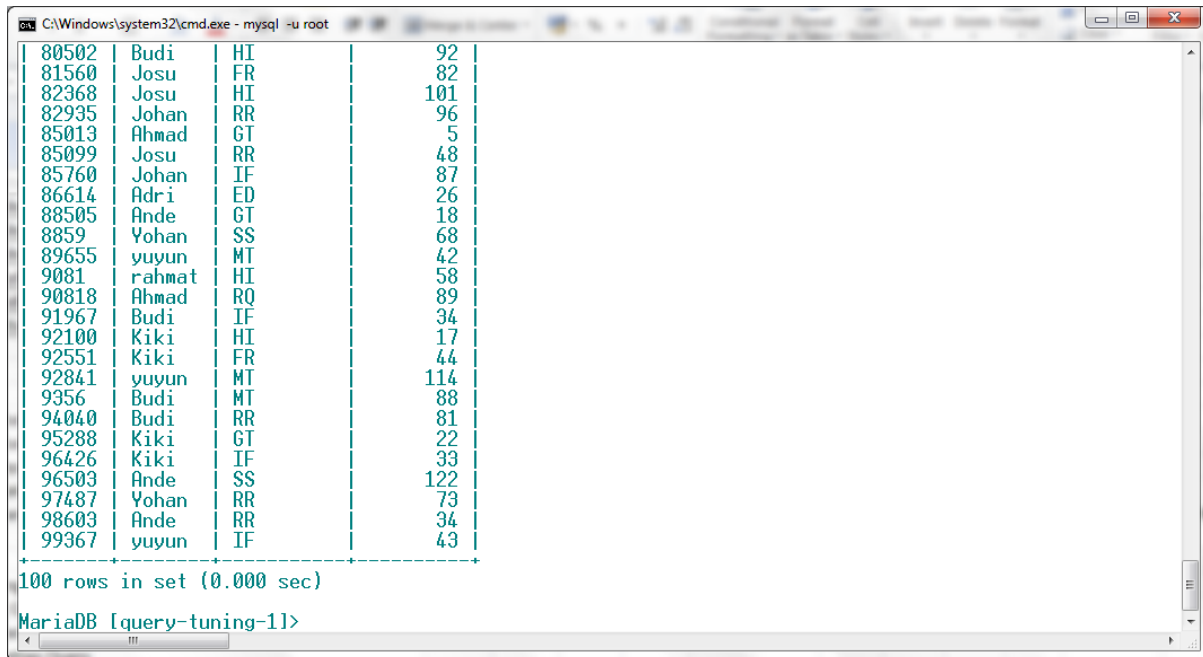
Perintah sql tersebut akan dilakukan untuk setiap data set. Untuk setiap data set, pertama akan dilakukan uji coba secara langsung tanpa menggunakan tuning database. Setelah itu akan dilakukan tuning pada data set dan akan dilakukan uji coba lagi terhadap data set tersebut. Setelah itu dapat dilakukan perbandingan antara data set sebelum tuning, dan setelah dilakukan tuning. Penulis menggunakan index pada atribut dept_name untuk dijadikan index.

```
MariaDB [query-tuning-1]> create index student_idx on student(dept_name);
Query OK, 0 rows affected (0.954 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan uji coba pada setiap data set, didapatkan data sebagai berikut.

3.1 Hasil Setelah Query Tuning Pada Data Set 1

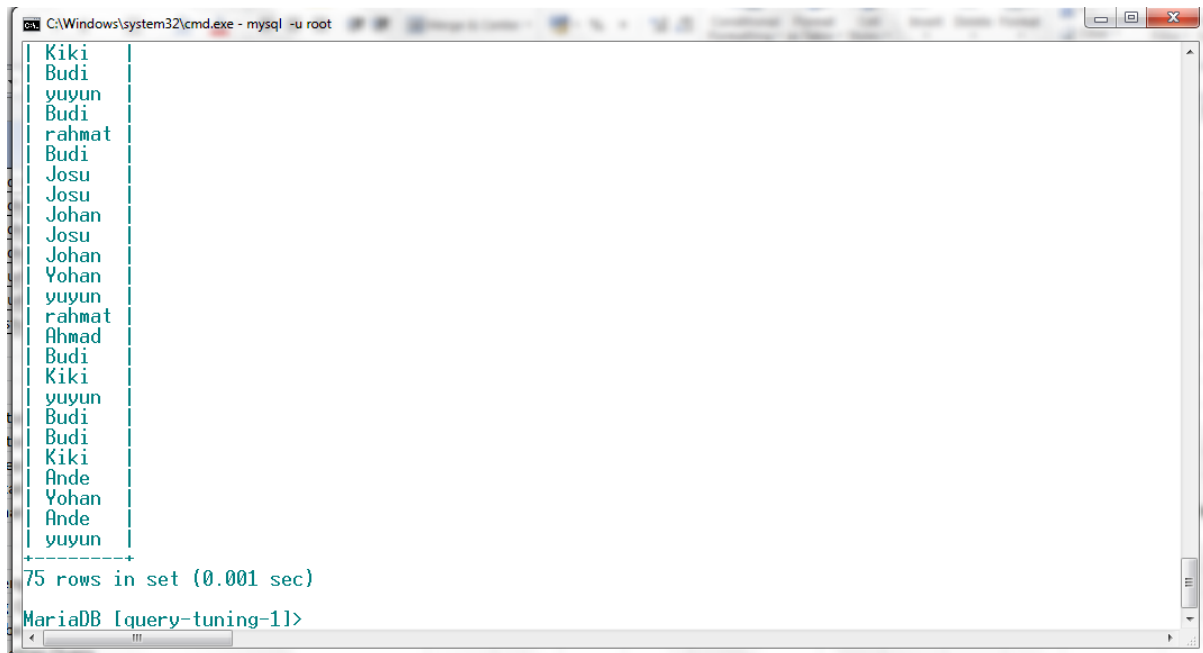


80502	Budi	HI	92
81560	Josu	FR	82
82368	Josu	HI	101
82935	Johan	RR	96
85013	Ahmad	GT	5
85099	Josu	RR	48
85760	Johan	IF	87
86614	Adri	ED	26
88505	Ande	GT	18
8859	Yohan	SS	68
89655	yuyun	MT	42
9081	rahmat	HI	58
90818	Ahmad	RQ	89
91967	Budi	IF	34
92100	Kiki	HI	17
92551	Kiki	FR	44
92841	yuyun	MT	114
9356	Budi	MT	88
94040	Budi	RR	81
95288	Kiki	GT	22
96426	Kiki	IF	33
96503	Ande	SS	122
97487	Yohan	RR	73
98603	Ande	RR	34
99367	yuyun	IF	43

100 rows in set (0.000 sec)

MariaDB [query-tuning-1]>

Gambar 2: Hasil query 1 pada data set 1 setelah dilakukan tuning



Kiki
Budi
yuyun
Budi
rahmat
Budi
Josu
Josu
Johan
Josu
Johan
Yohan
yuyun
rahmat
Ahmad
Budi
Kiki
Kiki
yuyun
Budi
Budi
Kiki
Ande
Yohan
Ande
yuyun

75 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [query-tuning-1]>

Gambar 3: Hasil query 2 pada data set 1 setelah dilakukan tuning

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root
Kiki
Budi
yuyun
Budi
rahmat
Budi
Josu
Josu
Johan
Josu
Johan
Yohan
yuyun
rahmat
Ahmad
Budi
Kiki
yuyun
Budi
Budi
Kiki
Ande
Yohan
Ande
yuyun
+-----+
75 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [query-tuning-1]>

```

Gambar 4: Hasil query 3 pada data set 1 setelah dilakukan tuning

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root
yuyun | MT | 2 | Fall | 273 | A | 967 | FR
Budi | MT | 2 | Fall | 136 | E | 166 | SS
Budi | MT | 2 | Fall | 273 | A | 166 | SS
Budi | MT | 1 | Fall | 286 | G | 198 | RQ
Budi | MT | 1 | Fall | 660 | D | 198 | RQ
Budi | MT | 1 | Fall | 660 | D | 198 | RQ
Budi | RR | 1 | Fall | 287 | B | 194 | MT
Budi | RR | 1 | Spring | 273 | A | 312 | SS
Kiki | IF | 1 | Spring | 273 | A | 489 | DE
Kiki | IF | 1 | Spring | 960 | B | 489 | DE
Kiki | IF | 1 | Spring | 273 | A | 489 | DE
Kiki | IF | 1 | Fall | 273 | A | 963 | SS
Kiki | IF | 2 | Fall | 8 | H | 967 | FR
Kiki | IF | 2 | Fall | 287 | B | 967 | FR
Kiki | IF | 2 | Fall | 273 | A | 967 | FR
Ande | SS | 1 | Spring | 838 | H | 183 | ED
Ande | SS | 1 | Fall | 789 | B | 900 | GT
Ande | SS | 1 | Fall | 286 | G | 900 | GT
Ande | RR | 2 | Fall | 287 | B | 526 | DE
Ande | RR | 2 | Fall | 789 | B | 526 | DE
yuyun | IF | 2 | Spring | 960 | B | 479 | MT
yuyun | IF | 2 | Spring | 660 | D | 479 | MT
yuyun | IF | 1 | Spring | 287 | B | 671 | ED
yuyun | IF | 2 | Spring | 838 | H | 742 | ED
yuyun | IF | 2 | Spring | 136 | E | 742 | ED
+-----+
386 rows in set (0.002 sec)

MariaDB [query-tuning-1]>

```

Gambar 5: Hasil query 4 pada data set 1 setelah dilakukan tuning

yuyun	MT	2	Fall	273	A	967	FR
Budi	MT	2	Fall	136	E	166	SS
Budi	MT	2	Fall	273	A	166	SS
Budi	MT	1	Fall	286	G	198	RQ
Budi	MT	1	Fall	660	D	198	RQ
Budi	MT	1	Fall	660	D	198	RQ
Budi	RR	1	Fall	287	B	194	MT
Budi	RR	1	Spring	273	A	312	SS
Kiki	IF	1	Spring	273	A	489	DE
Kiki	IF	1	Spring	960	B	489	DE
Kiki	IF	1	Spring	273	A	489	DE
Kiki	IF	1	Fall	273	A	963	SS
Kiki	IF	2	Fall	8	H	967	FR
Kiki	IF	2	Fall	287	B	967	FR
Kiki	IF	2	Fall	273	A	967	FR
Ande	SS	1	Spring	838	H	183	ED
Ande	SS	1	Fall	789	B	900	GT
Ande	SS	1	Fall	286	G	900	GT
Ande	RR	2	Fall	287	B	526	DE
Ande	RR	2	Fall	789	B	526	DE
yuyun	IF	2	Spring	960	B	479	MT
yuyun	IF	2	Spring	660	D	479	MT
yuyun	IF	1	Spring	287	B	671	ED
yuyun	IF	2	Spring	838	H	742	ED
yuyun	IF	2	Spring	136	E	742	ED

386 rows in set (0.002 sec)

MariaDB [query-tuning-1]>

Gambar 6: Hasil query 5 pada data set 1 setelah dilakukan tuning

86207	Kiki	FR	19
86418	Budi	RR	16
86433	yuyun	KL	8
86446	Yohan	MT	27
87820	rahmat	DE	24
88060	rahmat	DK	109
89202	Johan	FR	37
90196	Budi	KL	86
90303	Josu	DE	19
92543	Johan	MT	37
9258	Budi	DF	107
93023	yuyun	KL	101
931	Ahmad	ED	85
936	Budi	FR	47
93816	yuyun	EL	127
94470	Adri	DF	77
94507	Josu	KL	48
94913	Josu	DF	94
95008	Yohan	RR	99
959	Ande	KL	21
95900	rahmat	KL	60
98094	Kiki	DE	71
98173	Ande	KL	115
99173	yuyun	DK	80
99340	rahmat	MT	93

200 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [query-tuning-2]>

Gambar 7: Hasil query 1 pada data set 2 setelah dilakukan tuning

C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root

83588	Kiki	FR	122
83793	Ahmad	DE	36
84293	Johan	DK	37
84408	yuyun	ED	69
850	Ande	FR	47
85453	Josu	ED	102
86146	Budi	DE	47
88060	rahmat	DK	109
89202	Johan	FR	37
90196	Budi	KL	86
92543	Johan	MT	37
9258	Budi	DF	107
93023	yuyun	KL	101
931	Ahmad	ED	85
936	Budi	FR	47
93816	yuyun	EL	127
94470	Adri	DF	77
94507	Josu	KL	48
94913	Josu	DF	94
95008	Yohan	RR	99
95900	rahmat	KL	60
98094	Kiki	DE	71
98173	Ande	KL	115
99173	yuyun	DK	80
99340	rahmat	MT	93

155 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [query-tuning-2]>

Gambar 8: Hasil query 2 pada data set 2 setelah dilakukan tuning

C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root

Kiki
Ahmad
Johan
yuyun
Ande
Josu
Budi
rahmat
Johan
Budi
Johan
Budi
yuyun
Ahmad
Budi
yuyun
Adri
Josu
Josu
Yohan
rahmat
Kiki
Ande
yuyun
rahmat

155 rows in set (0.000 sec)

MariaDB [query-tuning-2]>

Gambar 9: Hasil query 3 pada data set 2 setelah dilakukan tuning

98094	522	1	Fall	2006	B	98094	Kiki	DE	71	522
98094	714	1	Spring	2008	A+	98094	Kiki	DE	71	714
98173	207	2	Fall	2005	A	98173	Ande	KL	115	207
98173	207	2	Fall	2005	A	98173	Ande	KL	115	207
98173	903	1	Spring	2003	B+	98173	Ande	KL	115	903
98173	903	1	Spring	2003	B+	98173	Ande	KL	115	903
98173	903	1	Spring	2003	B+	98173	Ande	KL	115	903
99173	652	2	Spring	2006	A	99173	yuyun	DK	80	652
99173	652	2	Spring	2006	A	99173	yuyun	DK	80	652
99173	840	2	Fall	2008	B+	99173	yuyun	DK	80	840
99173	840	2	Fall	2008	B+	99173	yuyun	DK	80	840
99173	880	3	Spring	2001	C	99173	yuyun	DK	80	880
99173	880	3	Spring	2001	C	99173	yuyun	DK	80	880
99173	880	3	Spring	2001	C	99173	yuyun	DK	80	880
99173	880	3	Spring	2001	C	99173	yuyun	DK	80	880
99340	348	1	Spring	2008	A	99340	rahmat	MT	93	348
99340	352	3	Fall	2007	A+	99340	rahmat	MT	93	352
99340	352	3	Fall	2007	A+	99340	rahmat	MT	93	352
99340	352	3	Fall	2007	A+	99340	rahmat	MT	93	352
99340	880	3	Spring	2001	C-	99340	rahmat	MT	93	880
99340	880	3	Spring	2001	C-	99340	rahmat	MT	93	880
99340	880	3	Spring	2001	C-	99340	rahmat	MT	93	880
99340	880	3	Spring	2001	C-	99340	rahmat	MT	93	880
99340	996	2	Spring	2010	C+	99340	rahmat	MT	93	996
99340	996	2	Spring	2010	C+	99340	rahmat	MT	93	996

1227 rows in set (0.006 sec)

MariaDB [query-tuning-2]>

Gambar 10: Hasil query 4 pada data set 2 setelah dilakukan tuning

Kiki	DE	1	Spring	664	G	714	MT
Ande	KL	2	Fall	201	J	207	EL
Ande	KL	2	Fall	812	C	207	EL
Ande	KL	1	Spring	956	B	903	RR
Ande	KL	1	Spring	906	G	903	RR
Ande	KL	1	Spring	956	B	903	RR
yuyun	DK	2	Spring	812	C	652	KL
yuyun	DK	2	Spring	462	B	652	KL
yuyun	DK	2	Fall	462	B	840	ED
yuyun	DK	2	Fall	462	B	840	ED
yuyun	DK	3	Spring	812	C	880	DE
yuyun	DK	3	Spring	452	B	880	DE
yuyun	DK	3	Spring	956	B	880	DE
yuyun	DK	3	Spring	452	B	880	DE
rahmat	MT	1	Spring	906	G	348	FR
rahmat	MT	3	Fall	462	B	352	FR
rahmat	MT	3	Fall	452	B	352	FR
rahmat	MT	3	Fall	664	G	352	FR
rahmat	MT	3	Spring	812	C	880	DE
rahmat	MT	3	Spring	452	B	880	DE
rahmat	MT	3	Spring	956	B	880	DE
rahmat	MT	3	Spring	452	B	880	DE
rahmat	MT	2	Spring	812	C	996	KL
rahmat	MT	2	Spring	201	J	996	KL

1227 rows in set (0.009 sec)

MariaDB [query-tuning-2]>

Gambar 11: Hasil query 5 pada data set 2 setelah dilakukan tuning

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root
+-----+-----+-----+-----+
| 96014 | Kiki   | FR   |      | 105 |
| 96596 | Ahmad | DE   |      | 62  |
| 96609 | Adri  | FR   |      | 105 |
| 96662 | Johan | DK   |      | 9   |
| 96758 | Yohan | DK   |      | 47  |
| 97020 | Budi  | DE   |      | 76  |
| 97041 | Johan | IF   |      | 38  |
| 97390 | Johan | MT   |      | 87  |
| 97424 | Budi  | MT   |      | 119 |
| 97430 | Josu  | SS   |      | 61  |
| 97504 | Josu  | SS   |      | 80  |
| 9763  | Josu  | GO   |      | 59  |
| 97669 | Adri  | DK   |      | 103 |
| 97841 | Yohan | FR   |      | 115 |
| 98116 | yuyun | FR   |      | 63  |
| 98180 | Ande  | DE   |      | 122 |
| 98194 | Budi  | DE   |      | 56  |
| 98773 | Josu  | IF   |      | 42  |
| 9891  | Budi  | FR   |      | 99  |
| 98991 | Budi  | SS   |      | 84  |
| 99129 | Josu  | BN   |      | 92  |
| 99202 | Yohan | GO   |      | 98  |
| 9950  | Ahmad | RR   |      | 80  |
| 99569 | yuyun | BN   |      | 39  |
| 99966 | Adri  | HI   |      | 1   |
+-----+-----+-----+-----+
500 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [query-tuning-3]>
```

Gambar 12: Hasil query 1 pada data set 3 setelah dilakukan tuning

```
C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root
+-----+-----+-----+-----+
| 9489  | rahmat | IF   |      | 92  |
| 95878 | Josu  | GO   |      | 116 |
| 96014 | Kiki   | FR   |      | 105 |
| 96596 | Ahmad | DE   |      | 62  |
| 96609 | Adri  | FR   |      | 105 |
| 96758 | Yohan | DK   |      | 47  |
| 97020 | Budi  | DE   |      | 76  |
| 97041 | Johan | IF   |      | 38  |
| 97390 | Johan | MT   |      | 87  |
| 97424 | Budi  | MT   |      | 119 |
| 97430 | Josu  | SS   |      | 61  |
| 97504 | Josu  | SS   |      | 80  |
| 9763  | Josu  | GO   |      | 59  |
| 97669 | Adri  | DK   |      | 103 |
| 97841 | Yohan | FR   |      | 115 |
| 98116 | yuyun | FR   |      | 63  |
| 98180 | Ande  | DE   |      | 122 |
| 98194 | Budi  | DE   |      | 56  |
| 98773 | Josu  | IF   |      | 42  |
| 9891  | Budi  | FR   |      | 99  |
| 98991 | Budi  | SS   |      | 84  |
| 99129 | Josu  | BN   |      | 92  |
| 99202 | Yohan | GO   |      | 98  |
| 9950  | Ahmad | RR   |      | 80  |
| 99569 | yuyun | BN   |      | 39  |
+-----+-----+-----+-----+
373 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [query-tuning-3]>
```

Gambar 13: Hasil query 2 pada data set 3 setelah dilakukan tuning

```

C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root
rahmat
Josu
Kiki
Ahmad
Adri
Yohan
Budi
Johan
Johan
Budi
Josu
Josu
Josu
Adri
Yohan
yuyun
Ande
Budi
Josu
Budi
Budi
Josu
Yohan
Ahmad
yuyun
+-----+
373 rows in set (0.001 sec)

MariaDB [query-tuning-3]>

```

Gambar 14: Hasil query 3 pada data set 3 setelah dilakukan tuning

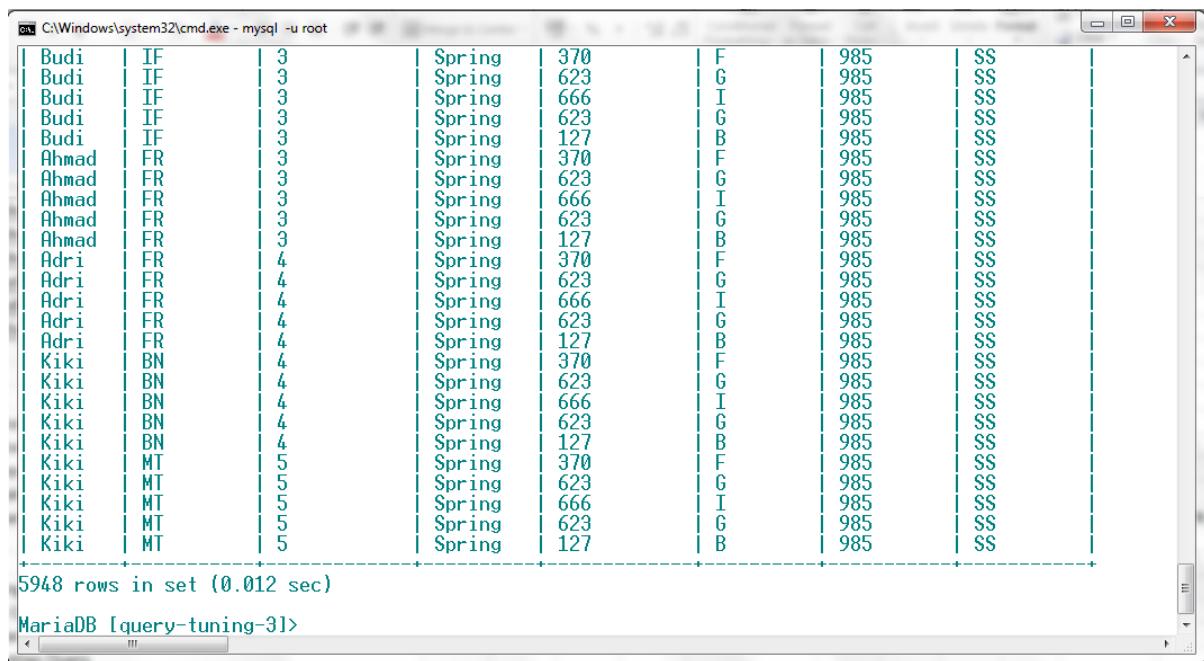
```

C:\Windows\system32\cmd.exe - mysql -u root
9950 300 3 Fall 2002 B- 9950 Ahmad RR 80 300
9950 300 3 Fall 2002 B- 9950 Ahmad RR 80 300
9950 300 3 Fall 2002 B- 9950 Ahmad RR 80 300
9950 300 3 Fall 2002 B- 9950 Ahmad RR 80 300
9950 300 3 Fall 2002 B- 9950 Ahmad RR 80 300
9950 535 1 Spring 2005 A 9950 Ahmad RR 80 535
9950 535 1 Spring 2005 A 9950 Ahmad RR 80 535
9950 535 1 Spring 2005 A 9950 Ahmad RR 80 535
9950 535 1 Spring 2005 A 9950 Ahmad RR 80 535
99569 764 2 Fall 2003 B+ 99569 yuyun BN 39 764
99569 764 2 Fall 2003 B+ 99569 yuyun BN 39 764
99569 764 2 Fall 2003 B+ 99569 yuyun BN 39 764
99569 764 2 Fall 2003 B+ 99569 yuyun BN 39 764
99569 764 2 Fall 2003 B+ 99569 yuyun BN 39 764
99569 764 2 Fall 2003 B+ 99569 yuyun BN 39 764
99966 774 3 Fall 2005 C+ 99966 Adri HI 1 774
99966 774 3 Fall 2005 C+ 99966 Adri HI 1 774
99966 774 3 Fall 2005 C+ 99966 Adri HI 1 774
99966 774 3 Fall 2005 C+ 99966 Adri HI 1 774
99966 774 3 Fall 2005 C+ 99966 Adri HI 1 774
99966 801 1 Fall 2004 C 99966 Adri HI 1 801
99966 801 1 Fall 2004 C 99966 Adri HI 1 801
99966 801 1 Fall 2004 C 99966 Adri HI 1 801
99966 801 1 Fall 2004 C 99966 Adri HI 1 801
99966 801 1 Fall 2004 C 99966 Adri HI 1 801
+-----+
5948 rows in set (0.019 sec)

MariaDB [query-tuning-3]>

```

Gambar 15: Hasil query 4 pada data set 3 setelah dilakukan tuning



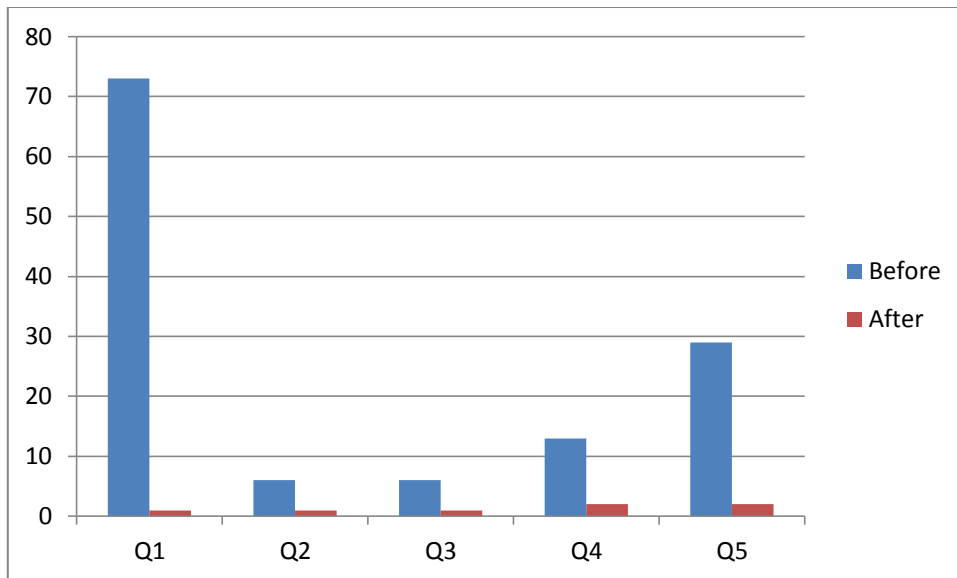
Gambar 16: Hasil query 5 pada data set 3 setelah dilakukan tuning

3.2 Tabel Hasil Percobaan

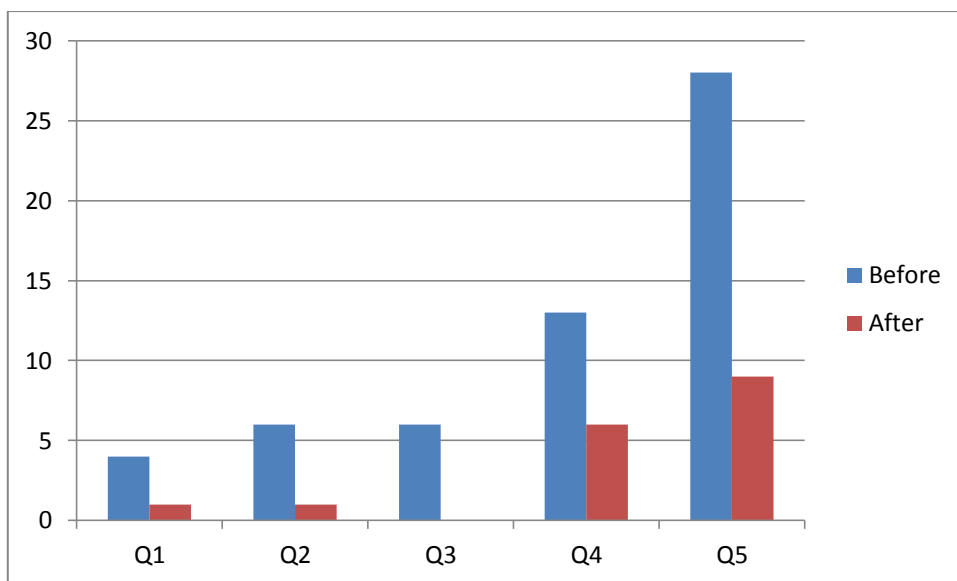
Tabel 1: Tabel Perbandingan waktu hasil query

Data	Waktu Sebelum Tunning (ms)					Waktu Sesudah Tuning (ms)				
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
advisor = 100, student = 100, section = 200,takes = 200	73	6	6	13	29	0	1	1	2	2
advisor = 200, student = 200, section = 400,takes = 400	4	6	6	13	28	1	1	0	6	9
advisor = 500, student = 500, section = 1000,takes = 1000	3	6	6	82	179	1	1	1	19	12

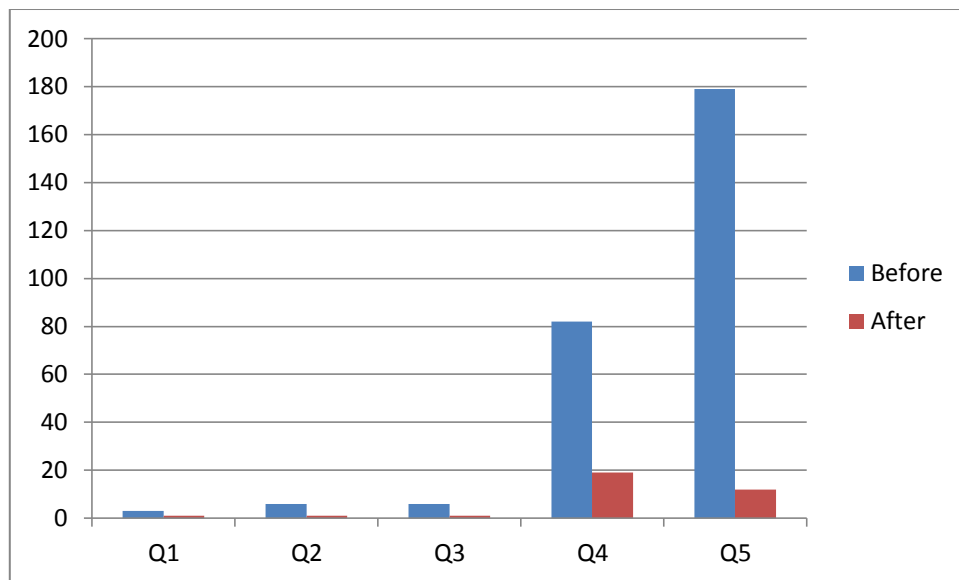
3.3 Grafik Hasil Percobaan



Grafik 1: Perbedaan Waktu sebelum dan sesudah tuning pada data set 1



Grafik 2: Perbedaan Waktu sebelum dan sesudah tuning pada data set 2



Grafik 3: Perbedaan Waktu sebelum dan sesudah tuning pada data set 3

BAB IV KESIMPULAN

1. Tuning database dapat meningkatkan performa transaksi pada DBMS.
2. Dengan menggunakan indexing, pengolahan transaksi query menjadi jauh lebih cepat

BAB V DAFTAR PUSTAKA

Allen, K. S. (2004, September 4). *SQL Performance Tuning using Indexes*. Dipetik December 21, 2019, dari Ode to Code : <https://odetocode.com/articles/237.aspx>

<https://stackoverflow.com/questions/11305516/how-to-import-large-sql-file-in-phpmyadmin>

<https://pojokprogrammer.net/content/performance-tuning-sederhana-di-mysql-menggunakan-index>

<https://stackify.com/mysql-tutorial-improve-performance/>