

LAPORAN TUGAS BESAR
MANAJEMEN BASIS DATA



Nama : Nicolaus Edwardo Felix
NIM : 14117127
Kelas : Manajemen Basis Data (RB)

TEKNIK INFORMATIKA
INSTITUT TEKNOLOGI SUMATERA
LAMPUNG SELATAN
2019/2020

Daftar Isi

Daftar Isi	2
BAB I Isi	3
1.1 Tuning : Index	3
1.2 Tuning : Setting Configuration DBMS	3
1.3 Percobaan	4
1.3.1 Hasil Data Set-1	5
1.3.2 Hasil Data Set-2	6
1.3.3 Hasil Data Set-3	7
1.3.4 Hasil Data Set-4	8
BAB II Kesimpulan	9
Daftar Pustaka	10
Lampiran	11

BAB I Isi

1.1 Tuning : Index

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).

1.2 Tuning : Setting Configuration DBMS

Setting konfigurasi DBMS merupakan proses mengatur variable-variable bawaan dari DBMS. Secara default, settingan variable DBMS memungkinkan untuk berjalan di komputer dengan spesifikasi yang rendah. Namun jika komputer memiliki spesifikasi yang cukup dan akan digunakan sebagai server database yang besar, maka perlu dilakukan perubahan pada variabel-variabel tersebut. Variabel-variabel ini terdapat pada file bernama my.cfg yang terletak di direktori xampp > mysql > bin.

Untuk perubahan nilai variabelnya dapat mengikuti petunjuk berikut.

a. innodb_buffer_pool_size

Untuk kebutuhan table yang menggunakan engine InnoDB. Max 70% dari total memory (RAM) Hardware dalam satuan MB, misal memory saya 3GB ($3002 \text{ MB} * 25\% = 2101,4 \text{ MB}$) maka saya edit menjadi 2101M.

b. innodb_additional_mem_pool_size

Edit menjadi 20M.

c. innodb_log_buffer_size

Edit menjadi 8M.

d. innodb_log_file_size

Variabel ini berguna saat proses recovery/pemulihan setelah database crash dan operasi insert. set nilai antara 128M atau 512M.

1.3 Percobaan

Karena pada saat percobaan data set-5 PC yang digunakan mengalami *nge-hang*, maka percobaan ini dilakukan sampai data set-4. Untuk langkah percobaan, pertama eksekusi semua query pada suatu data set. Kemudian melakukan tuning pada index dan konfigurasi DBMS lalu eksekusi query. Dibawah ini adalah proses indexing dan setting konfigurasi yang saya lakukan.

a. Indexing

```
MariaDB [felix]> create index student_index_id on student(ID);
Query OK, 0 rows affected (0.27 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
MariaDB [felix]> _
```

```
MariaDB [felix]> create index student_index_tot on student(tot_cred);
Query OK, 0 rows affected (0.20 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
MariaDB [felix]>
```

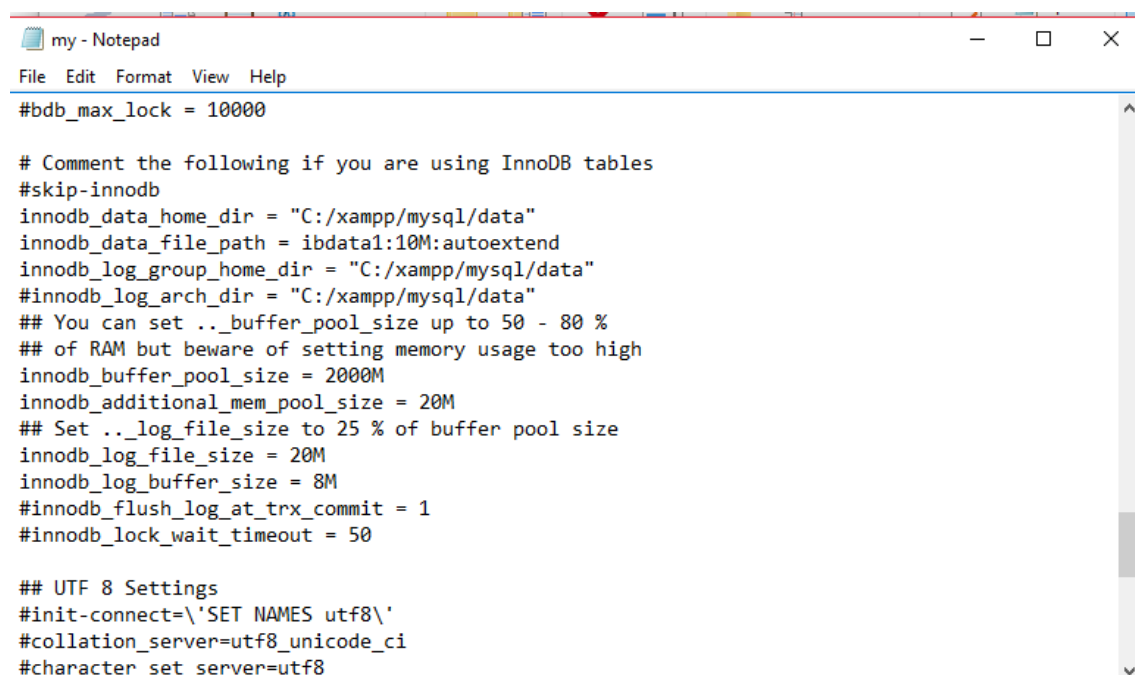
```
MariaDB [felix]> create index takes_index_id on takes(ID);
Query OK, 0 rows affected (0.24 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [felix]> create index section_index_coursdse_id on section(course_id);
Query OK, 0 rows affected (0.23 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [felix]> create index course_index_ID on course(course_id);
Query OK, 0 rows affected (0.23 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

MariaDB [felix]> _
```

b. Konfigurasi DBMS



```
my - Notepad
File Edit Format View Help
#bdb_max_lock = 10000

# Comment the following if you are using InnoDB tables
#skip-innodb
innodb_data_home_dir = "C:/xampp/mysql/data"
innodb_data_file_path = ibdata1:10M:autoextend
innodb_log_group_home_dir = "C:/xampp/mysql/data"
#innodb_log_arch_dir = "C:/xampp/mysql/data"
## You can set ..buffer_pool_size up to 50 - 80 %
## of RAM but beware of setting memory usage too high
innodb_buffer_pool_size = 2000M
innodb_additional_mem_pool_size = 20M
## Set ..log_file_size to 25 % of buffer pool size
innodb_log_file_size = 20M
innodb_log_buffer_size = 8M
#innodb_flush_log_at_trx_commit = 1
#innodb_lock_wait_timeout = 50

## UTF 8 Settings
#init-connect='SET NAMES utf8\'
#collation_server=utf8_unicode_ci
#character_set_server=utf8
```

1.3.1 Hasil Data Set-1

Dibawah ini merupakan tabel respons time pada setiap query.

Query	Waktu sebelum tuning (s)	Waktu sesudah tuning (s)
SELECT * FROM student;	0.00	0.00
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.01	0.00
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00	0.00
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	0.00	0.00
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;	0.00	0.00

Pada data set-1, waktu respon untuk semua query rata-rata 0.00 detik baik sesudah maupun sebelum tuning. Waktu respon yang cepat ini disebabkan oleh baris yang dihasilkan query tersebut tidak terlalu banyak, sehingga tanpa tuning index dan konfigurasi variabel DBMS pun dapat memberikan waktu respon yang cepat.

1.3.2 Hasil Data Set-2

Dibawah ini merupakan tabel respons time pada setiap query.

Query	Waktu sebelum tuning (s)	Waktu sesudah tuning (s)
SELECT * FROM student;	0.07	0.00
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00	0.00
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00	0.00
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	0.01	0.01
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;	0.06	0.00

Pada data set-2, terlihat ada perubahan waktu respon query-1 dan query-5. Ini menandakan tuning yang dilakukan berhasil walaupun peningkatan yang tidak signifikan. Waktu respon 0.06(query-5) atau 0.07(query-1) detik adalah waktu sebelum tuning dan sudah termasuk cepat. Perubahan yang tidak signifikan ini karena perbandingan waktu terlamanya (sebelum tuning) 0.07 detik, sehingga jika waktu tercepatnya (sesudah tuning) 0.00 detik, maka wajar perubahannya tidak signifikan.

1.3.3 Hasil Data Set-3

Dibawah ini merupakan tabel respons time pada setiap query.

Query	Waktu sebelum tuning (s)	Waktu sesudah tuning (s)
SELECT * FROM student;	0.09	0.00
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.07	0.06
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00	0.00
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	0.02	0.02
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;	0.11	0.08

Pada data set-3, semua sudah mengalami perubahan waktu respon kecuali pada query-3 dan query-4. Jika dilihat waktu respon pada data set sebelumnya, query-3 selalu memiliki waktu respon 0.00 detik. Sedangkan query-4 mengalami perubahan di tiap data set nya namun waktu respon sebelum tuning dan sesudah tuning selalu sama.

Saya berasumsi, untuk query-3, waktu respon yang selalu 0.00 detik ini karena klausa “where tot_cred > 30” sudah dilakukan di query sebelumnya (hasil query ini akan tersimpan di memori sementara/RAM), sehingga untuk query berikutnya tidak perlu mengakses ke tempat data disimpan.

1.3.4 Hasil Data Set-4

Dibawah ini merupakan tabel respons time pada setiap query.

Query	Waktu sebelum tuning (s)	Waktu sesudah tuning (s)
SELECT * FROM student;	0.08	0.00
SELECT * FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00	0.00
SELECT `name`, dept_name FROM student WHERE tot_cred > 30;	0.00	0.00
SELECT * FROM takes JOIN student ON takes.ID = student.ID JOIN section ON takes.course_id = section.course_id;	1.08	0.97
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;	0.81	0.81

Dengan banyaknya baris yang dihasilkan pada suatu query, waktu respon yang dibutuhkan juga akan semakin lama. Sebaliknya, pada data set-4 (khususnya query-1 dan query-2), baris yang dihasilkan lebih banyak dari data set sebelumnya tetapi waktu responnya lebih cepat. Untuk query-3 masih sama seperti sebelumnya yaitu 0.00 detik (sebelum maupun sesudah tuning). Query-4 menunjukkan bahwa proses tuning berhasil. Sedangkan query-5 memiliki waktu respon yang sama, baik sesudah maupun sebelum tuning.

Untuk kasus query-1 dan query-2 yang waktu responnya lebih cepat (padahal baris yang dihasilkan lebih banyak) daripada waktu respon pada query di data set sebelumnya, kemungkinan ada faktor lain. Faktor ini dapat disebabkan oleh sistem operasi, jaringan, ataupun spesifikasi hardware.

BAB II Kesimpulan

Kesimpulan

Tunning indexing dan konfigurasi DBMS merupakan salah satu upaya meningkatkan performa database. Dalam percobaan ini, beberapa query mengalami peningkatan (waktu respon lebih cepat) setelah dilakukan tunning. Untuk query yang tidak mengalami peningkatan, kemungkinan harus dilakukan tunning lain. Karena seperti dikatakan sebelumnya, tunning indexing dan konfigurasi DBMS ini hanya salah satu upaya meningkatkan performa database.

Daftar Pustaka

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

<https://kodokbuntingz.wordpress.com/2015/10/15/apa-itu-indexing-database/>

<https://supportfreelancevre.wordpress.com/2012/02/14/optimasi-database-mysql/>

<https://sugengsuprayogi.wordpress.com/2011/04/05/tuning-perfoma-mysql/>

Lampiran

Data set-1

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> advisor		100	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
<input type="checkbox"/> classroom		10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
<input type="checkbox"/> course		200	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
<input type="checkbox"/> department		10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
<input type="checkbox"/> instructor		50	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
<input type="checkbox"/> prereq		100	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
<input type="checkbox"/> section		200	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
<input type="checkbox"/> student		100	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
<input type="checkbox"/> takes		200	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
<input type="checkbox"/> teaches		100	InnoDB	latin1_swedish_ci	22 KiB	-
10 tables	Sum	1,070	InnoDB	latin1_swedish_ci	288 KiB	0 B

Query-1 (before)

82094	Ahmad	HI	42
84157	yuyun	GO	124
85903	Josu	RQ	101
87025	rahmat	HH	121
87601	Ahmad	DF	50
90307	Ahmad	DK	110
93048	Adri	GF	45
93279	Budi	IF	98
95000	Ahmad	DK	90
95849	Budi	DK	69
98196	Josu	DK	76
98293	Ahmad	DF	111
99169	rahmat	RQ	82

58 rows in set (0.00 sec)

MariaDB [felix]>

Query-1 (after)

82094	Ahmad	HI	42
84157	yuyun	GO	124
85903	Josu	RQ	101
87025	rahmat	HH	121
87601	Ahmad	DF	50
90307	Ahmad	DK	110
93048	Adri	GF	45
93279	Budi	IF	98
95000	Ahmad	DK	90
95849	Budi	DK	69
98196	Josu	DK	76
98293	Ahmad	DF	111
99169	rahmat	RQ	82

58 rows in set (0.00 sec)

MariaDB [felix]>

Data set-2

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> advisor	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	200	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> classroom	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
<input type="checkbox"/> course	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	200	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> department	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
<input type="checkbox"/> instructor	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	50	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> prereq	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	100	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> section	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	400	InnoDB	latin1_swedish_ci	64 KiB	-
<input type="checkbox"/> student	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	200	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> takes	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	400	InnoDB	latin1_swedish_ci	64 KiB	-
<input type="checkbox"/> teaches	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	100	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
10 tables	Sum	1,670	InnoDB	latin1_swedish_ci	352 KiB	0 B

Query-5 (before)

Ande	WW	4	Fall	49	E	544	HH
Adri	GT	2	Fall	994	E	228	FR
Adri	GT	2	Fall	458	H	228	FR
Adri	GT	2	Fall	953	A	228	FR
Ahmad	GT	1	Fall	948	G	346	HH
yuyun	GF	1	Fall	52	B	471	RQ
yuyun	GF	2	Spring	948	G	583	WW
yuyun	GF	2	Spring	953	A	583	WW
yuyun	GF	2	Spring	579	I	583	WW
yuyun	GF	2	Spring	52	B	583	WW
Ahmad	FR	1	Fall	579	I	358	MT
Ahmad	FR	1	Fall	458	H	358	MT
Ahmad	FR	1	Fall	948	G	358	MT
Adri	WW	1	Fall	579	I	327	MT
Adri	WW	3	Spring	579	I	627	HH
Adri	WW	3	Spring	506	A	627	HH
Adri	WW	3	Spring	772	A	627	HH

1283 rows in set (0.06 sec)

MariaDB [felix]>

Query-5 (after)

Ande	WW	4	Fall	458	H	544	HH
Ande	WW	4	Fall	49	E	544	HH
Adri	GT	2	Fall	994	E	228	FR
Adri	GT	2	Fall	458	H	228	FR
Adri	GT	2	Fall	953	A	228	FR
Ahmad	GT	1	Fall	948	G	346	HH
yuyun	GF	1	Fall	52	B	471	RQ
yuyun	GF	2	Spring	948	G	583	WW
yuyun	GF	2	Spring	953	A	583	WW
yuyun	GF	2	Spring	579	I	583	WW
yuyun	GF	2	Spring	52	B	583	WW
Ahmad	FR	1	Fall	579	I	358	MT
Ahmad	FR	1	Fall	458	H	358	MT
Ahmad	FR	1	Fall	948	G	358	MT
Adri	WW	1	Fall	579	I	327	MT
Adri	WW	3	Spring	579	I	627	HH
Adri	WW	3	Spring	506	A	627	HH
Adri	WW	3	Spring	772	A	627	HH

1283 rows in set (0.00 sec)

MariaDB [felix]>

Data set-3

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
<input type="checkbox"/> advisor	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	500	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> classroom	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
<input type="checkbox"/> course	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	200	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> department	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
<input type="checkbox"/> instructor	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	50	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> prereq	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	100	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> section	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	1,000	InnoDB	latin1_swedish_ci	144 KiB	-
<input type="checkbox"/> student	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	500	InnoDB	latin1_swedish_ci	64 KiB	-
<input type="checkbox"/> takes	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	1,000	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
<input type="checkbox"/> teaches	★ Browse Structure Search Insert Empty Drop	100	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
10 tables	Sum	3,470	InnoDB	latin1_swedish_ci	432 KiB	0 B

Query-2 (before)

```

96467 | Yohan | MT | 53
966 | Ande | MT | 70
96693 | Johan | FR | 90
96758 | Kiki | KL | 38
97334 | Adri | WW | 62
97446 | Ahmad | RR | 119
97521 | Johan | BN | 48
98015 | Ahmad | HI | 36
98106 | Budi | WW | 39
98178 | Johan | DK | 75
99191 | Ande | DK | 31
+-----+
376 rows in set (0.07 sec)

MariaDB [felix]>

```

Query-2 (after)

```

96693 | Johan | FR | 90
96758 | Kiki | KL | 38
97334 | Adri | WW | 62
97446 | Ahmad | RR | 119
97521 | Johan | BN | 48
98015 | Ahmad | HI | 36
98106 | Budi | WW | 39
98178 | Johan | DK | 75
99191 | Ande | DK | 31
+-----+
376 rows in set (0.06 sec)

MariaDB [felix]>

```

Data set-4

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
adviser		700	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
classroom		10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
course		200	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
department		10	InnoDB	latin1_swedish_ci	16 KiB	-
instructor		90	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
prereq		100	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
section		20,000	InnoDB	latin1_swedish_ci	4 MiB	-
student		700	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
takes		20,000	InnoDB	latin1_swedish_ci	3 MiB	-
teaches		0	InnoDB	latin1_swedish_ci	32 KiB	-
10 tables	Sum	41,770	InnoDB	latin1_swedish_ci	7.3 MiB	0 B

Query-4 (before)

Showing rows 2017150 - 2017157 (2017158 total, Query took 1.0851 seconds.)

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

☐ Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

<< < 80687 | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	name	dept_name	tot_cred	course_id	sec_id	semester	year	building
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	81	Fall	2002	H
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	82	Fall	2010	A
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	83	Fall	2001	E
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	84	Fall	2002	B
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	85	Fall	2009	G
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	86	Spring	2002	I
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	87	Spring	2005	G
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	9	Spring	2002	B

Query-4 (after)

Showing rows 2017150 - 2017157 (2017158 total, Query took 0.9755 seconds.)

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

☐ Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

<< < 80687 | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table | Sort by key: None

+ Options

ID	course_id	sec_id	semester	year	grade	ID	name	dept_name	tot_cred	course_id	sec_id	semester	year	building
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	82	Fall	2010	A
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	83	Fall	2001	E
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	84	Fall	2002	B
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	85	Fall	2009	G
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	86	Spring	2002	I
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	87	Spring	2005	G
99814	962	37	Spring	2008	B+	99814	Ande	DE	107	962	9	Spring	2002	B