

ANALISIS PERFORMANSI PADA IN-MEMORY DATABASE

Ganis Ilma Rosyadi¹, Dhinta Darmantoro², Kiki Maulana³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Performansi DBMS merupakan salah satu hal yang dijadikan pertimbangan dalam pemilihan sebuah DBMS. Dalam era informasi ini, peranan DBMS sebagai perangkat lunak penyimpan dan pengelola basis data akan semakin terasa dan semakin sering bersinggungan dengan kehidupan manusia. Pada era selanjutnya dimana pertukaran informasi sangat cepat, performansi DBMS menjadi suatu hal yang mutlak diperlukan untuk menjamin ketepatan dan kecepatan penyampaian informasi

Untuk menjawab tantangan akan performansi tersebut, munculah sebuah paradigma baru yang disebut dengan In-Memory Database. Dengan paradigma baru ini, diharapkan permasalahan yang berkaitan dengan performansi DBMS dapat diselesaikan. Melalui karakteristiknya menyimpan seluruh data yang ada di memory komputer dan menjadikan memory komputer sebagai tempat penyimpanan data utama, secara teoritis, In-Memory Database ini memiliki performansi yang lebih cepat daripada hanya menggunakan konvensional DBMS.

Namun, seperti layaknya sebuah system, keunggulan yang diharapkan dari In-Memory Database ini memiliki batasan-batasan dimana batasan-batasan ini dapat membuat peningkatan performansi DBMS menjadi tidak signifikan dan tidak dapat mencapai tujuan seperti yang diinginkan.

Kata Kunci : In-Memory Database, performansi, DBMS, basis data

Abstract

DBMS performance is one of many things that have to be considered in choosing a DBMS. In this information era, the role of DBMS as a software which stores and manages the data will be more and will be more related in the human life. In the next era where the information exchange rapidly, the high performance DBMS becomes important to guarantee the correctness and the speed of information exchange.

To fulfill the performance challenge, a new paradigm which is called In-Memory Database arises. With this new paradigm, hopefully, the problem of DBMS performance will be solved. With its characteristic of storing the data in computer memory (RAM) and using the computer memory as the main data store, theoretically, In-Memory Database performance is better than regular DBMS. Although it has a high performance, In-Memory Database has its constraints that can make the In-Memory database performance decrease and the people who use this In-Memory database become unsatisfied.

Keywords : In-Memory Database, performance, DBMS, database

1 Pendahuluan

1.1 Latar belakang

Database Management System (DBMS) adalah suatu perangkat lunak yang digunakan untuk mengelola basis data. Melalui DBMS ini suatu basis data dapat dikelola melalui statement-statement SQL yang diinputkan ke DBMS tersebut. Dalam proses mengelola melalui input berupa SQL, tentu saja akan membutuhkan sejumlah waktu untuk menyelesaikan statement-statement tersebut. Waktu-waktu yang dibutuhkan akan berpengaruh pada performansi DBMS itu sendiri.

Performansi DBMS adalah salah satu hal yang dapat dipakai untuk mengukur kehandalan DBMS. Dari performansi ini bisa diketahui seberapa cepat suatu DBMS tersebut mengeksekusi statement-statement SQL yang diinputkan user. Dalam mengukur performansi DBMS, ada dua hal yang dapat dipakai sebagai tolok ukur atau parameter. Yang pertama adalah *throughput* dan yang kedua adalah *response time*. *Throughput* adalah jumlah statement atau perintah yang dapat dieksekusi selama satu satuan waktu. Sedangkan *response time* adalah waktu yang dibutuhkan oleh DBMS untuk mengeksekusi satu statement. Semakin besar *throughput* maka DBMS tersebut semakin baik. Semakin kecil *response time*, maka DBMS tersebut semakin baik. Dari parameter-parameter di atas yang semua berbasis waktu, dapat diketahui seberapa baik performansi DBMS yang digunakan.

Saat ini terdapat beberapa jenis DBMS yang dapat digunakan. Antara lain DBMS yang konvensional, yang sering digunakan yaitu DBMS yang menggunakan media *disk* sebagai media penyimpanan datanya, dan menggunakan *memory* hanya sebagai buffer atau tempat penampungan sementara untuk data-data yang diolah. Pada jenis DBMS ini, DBMS masih harus melakukan operasi I/O ke disk bila data yang akan diolah belum ada di *memory*. Hal ini mungkin menyebabkan penurunan performansi, karena DBMS masih harus melakukan I/O disk untuk membawa data yang akan diolah ke *memory*. Untuk mengantisipasi kemungkinan masalah penurunan performansi tersebut, munculah konsep *In-Memory Database*, dimana seluruh data yang ada diletakkan seluruhnya di *memory*. Dengan demikian DBMS tidak perlu melakukan I/O disk untuk mencari data yang akan diolah, karena semua data sudah ada di *memory*. Diharapkan dengan meletakkan semua data di *memory*, I/O disk dapat diminimalisir bahkan dihilangkan.

Berangkat dari penjelasan di atas, penulis tertarik untuk mengimplementasikan dan menganalisis performansi konvensional DBMS dan *In-Memory Database* dalam proses registrasi akademik. Dalam implementasi ini diharapkan dapat diketahui kelebihan dan kekurangan DBMS tersebut sehingga dapat dilakukan pemilihan yang optimal untuk proses registrasi akademik.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana tingkat performansi *In-Memory Database*.
2. Bagaimana perbandingan performansi antara konvensional DBMS dengan *In-Memory Database*.
3. Bagaimana membuat perangkat lunak untuk membandingkan performansi konvensional DBMS dengan *In-Memory Database*.
4. Faktor-faktor yang menyebabkan performansi DBMS yang satu lebih baik dari pada DBMS yang lain. Dalam hal ini adalah *In-Memory Database* dengan konvensional DBMS.
5. Adakah situasi dalam kasus yang diambil, *In-Memory Database* tidak dapat digunakan.
6. Untuk kasus registrasi akademik, manakah yang lebih tepat penggunaannya.

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Menggunakan data akademik STT Telkom.
2. Pemodelannya menggunakan pemodelan Entity Relationship.
3. Implementasi pada Konvensional DBMS maupun pada *In-Memory Database* menggunakan data yang sama dan menggunakan pemodelan yang sama.
4. Arsitektur yang digunakan adalah arsitektur single node
5. Yang diamati hanyalah performansi dengan parameter throughput dan respons time.
6. Implementasi *In-Memory Database* menggunakan Oracle TimesTen versi 7.0
7. Konvensional DBMS yang dimaksud adalah DBMS yang masih menggunakan media disk untuk penyimpanan datanya. Dalam implementasinya menggunakan Oracle 10g.
8. Teknik optimasi query yang digunakan di kedua DBMS menggunakan teknik optimasi query yang sama.
9. Tidak membahas bagaimana mekanisme peletakan data di memory.

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah :

1. Mengaplikasikan *In-Memory Database* dalam perangkat lunak, dimana data-data yang digunakan diletakkan seluruhnya di database.
2. Membandingkan antara konvensional DBMS dengan *In-Memory Database*.
3. Membangun perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menguji performansi DBMS sehingga bisa dijadikan sebagai sarana menarik kesimpulan.
4. Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan salah satu DBMS lebih unggul dari sisi performansi dibandingkan yang lain.
5. Menemukan kondisi dimana *In-Memory Database* tidak dapat digunakan.
6. Memilih DBMS (antara konvensional DBMS dan *In-Memory Database*) yang lebih tepat digunakan dalam proses registrasi akademik.

1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Berikut ini adalah metodologi penyelesaian masalah yang dipergunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini :

1.4.1 Study Literatur

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mencari referensi dan sumber-sumber lain yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pembangunan basis data dalam *In-Memory Database* atau dalam DBMS Oracle 10g, meliputi DDL, DML maupun query yang akan diterapkan pada kasus yang akan digunakan. Selain itu referensi juga digunakan untuk membantu pembuatan aplikasi.

1.4.2 Analisis dan Desain

Tahapan ini adalah tahapan yang meliputi analisis dan perancangan terhadap basis data yang akan dibangun sesuai dengan kasus yang diambil, merancang kebutuhan dan mendesain perangkat lunak yang akan digunakan untuk menguji performansi DBMS.

1.4.3 Implementasi Basis Data dan Perangkat Lunak

Tahap ini adalah tahap pembangunan basis data baik di Tradisional DBMS maupun di in-Memory Database. Selain membangun basis data, pada tahap ini dibangun pula perangkat lunak yang akan digunakan sebagai alat untuk membandingkan performansi dari kedua DBMS. Pada tahap ini DBMS yang digunakan adalah Oracle 10g release 2, untuk in-Memory Database menggunakan Oracle TimesTen versi 7.0, sedangkan perangkat lunaknya menggunakan bahasa pemrograman Java.

1.4.4 Testing

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibangun, apakah sudah bekerja dengan benar. Pengujian dilakukan dengan memberikan satatement SQL yang sama ke dua DBMS tersebut.

1.4.5 Analisis Hasil

Output dari perangkat lunak berupa troughput dan respon time, baik dari konvensional DBMS maupun *In-Memory Database* akan dibandingkan, sehingga akan diketahui DBMS mana yang lebih baik dari segi performance. Setelah didapat DBMS mana yang lebih baik, kemudian akan dianalisis apa faktor-faktor apa yang menyebabkan salah satu DBMS lebih baik dari yang lainnya.

1.4.6 Pengambilan Kesimpulan dan Penyusunan Laporan

Pada tahap terakhir ini diambil kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya untuk kemudian disusun laporan terhadap analisis yang telah dilakukan.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari berbagai macam uji coba dan analisis yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Performansi IMDB lebih baik daripada konvensional DBMS, karena meminimalisir I/O disk, dan bukan meniadakan I/O disk.
2. Performansi IMDB lebih baik daripada Konvensional DBMS dengan perbandingan sekurang-kurangnya dua kali lebih baik dibanding konvensional DBMS pada kondisi ideal yaitu ukuran data lebih kecil daripada ukuran *free memory*.
3. Performansi IMDB akan menurun drastis pada saat ukuran data lebih besar daripada ukuran *free memory* karena IMDB harus melakukan I/O disk untuk melakukan query data yang dilakukan oleh user.
4. Bila ukuran data terus-menerus bertambah melebihi ukuran *memory*, IMDB akan berhenti bekerja, karena IMDB tidak memiliki cukup ruang baik di *memory* maupun di *virtual memory* untuk menampung data.
5. Untuk proses registrasi mahasiswa di IT Telkom, sebaiknya menggunakan IMDB, karena performansinya yang lebih baik daripada konvensional DBMS. Namun tetap harus diperhatikan ukuran data dan ukuran *memory*nya sehingga performansinya tetap bisa dipertahankan.
6. Jika sistem registrasi IT Telkom tetap menggunakan konvensional DBMS, sebaiknya ukuran SGA setengah dari *memory* fisik yang ada dan ukuran *undo* kurang lebih 9.486.336 Byte.

5.2 Saran

Setelah menyelesaikan tugas akhir ini, penulis memiliki beberapa saran diantaranya :

1. Pada tugas akhir ini hanya dilakukan analisis performansi IMDB diandingkan dengan konvensional DBMS secara terpisah. Untuk yang akan datang alangkah lebih baiknya bila performansi yang dianalisis adalah performansi IMDB yang di *back-up* oleh konvensional DBMS, sehingga analisis yang dihasilkan adalah analisis keseluruhan yang lengkap.
2. Pada pengujian tugas akhir ini data yang digunakan adalah data registrasi. Untuk pengujian selanjutnya, disarankan menggunakan data yang lain yang memiliki *load* transaksi yang besar seperti data telekomunikasi.
3. Tugas akhir ini menggunakan pemodelan Entity Relationship, namun bila menggunakan pemodelan objek hasilnya mungkin saja tidak sama. Oleh sebab itu alangkah baiknya jika pada *research* atau tugas akhir selanjutnya, pemodelannya menggunakan objek.

6 Referensi

- [1] Bernaridho I Hutabarat, 2003, "Oracle 8i/9i Performance Tuning", Penerbit Andi Yogyakarta.
- [2] Evara Samsyiar, 2006, "Belajar Sendiri Administrasi Oracle 10g", Elex Media Komputindo.
- [3] G. Sri Hartati, B. Herry Suharto, M. Soesilo Wijono, 2007, "Pemrograman GUI Swing Java dengan NetBeans 5", Penerbit Andi Yogyakarta
- [4] Kevin Loney, 2004, "Oracle 10g: The Complete Reference", McGraw Hill
- [5] Kiki Maulana, "Managing Undo Data", materi kuliah DBA Departemen Teknik Informatika IT Telkom
- [6] Kusuma Ayu Laksitowening, 2005, "Implementasi dan Analisa Sistem Registrasi Akademik dengan Kaidah Pemrosesan Transaksi Basis Data", Tugas akhir Jurusan Teknik Informatika STT Telkom
- [7] Oracle, 2005, "Oracle Database 10g Administration Workshop I", Oracle
- [8] Oracle, 2005, "Oracle Database 10g: 2 Day DBA", Oracle
- [9] Oracle, "Oracle TimesTen In-Memory Database", Oracle Data Sheet
- [10] Oracle, 2007, "Oracle TimesTen In-Memory Database API Reference Guide Release 7.0", Oracle
- [11] Oracle, 2007, "Oracle TimesTen In-Memory Database Operation Guide Release 7.0", Oracle
- [12] Oracle, 2007, "Oracle TimesTen In-Memory Database Introduction Release 7.0", Oracle
- [13] Oracle, 2007, "Oracle TimesTen In-Memory Database SQL Reference Guide Release 7.0", Oracle
- [14] Oracle, 2007, "Oracle TimesTen In-Memory Database TTClass Guide Release 7.0", Oracle
- [15] Oracle, 2007, "Oracle TimesTen Product and Technologies an Oracle White Paper", Oracle
- [16] Rijaul Fikri, Ipam Fuadina Adam, Imam Prakoso, 2005, "Pemrograman Java", Penerbit Andi Yogyakarta.
- [17] Rob Mattison, 1997, "Understanding Database Management System Second Edition", McGraw Hill
- [18] Scott Urman, 1997, "Oracle 8 PL/SQL Programming", McGraw Hill
- [19] Silberschatz, Korth, Sudharsan, 2002, "Database System Concepts", McGraw Hill
- [20] Wahana Komputer, Penerbit Andi, 2006, "Membuat Aplikasi Database dengan Java 2", Andi Offset
- [21] Wikipedia, 2007, "Database Management System", <http://wikipedia.com/>, didownload tanggal 20 September 2007
- [22] Wikipedia, 2007, "In-memory Database", <http://www.wikipedia.com/>, didownload tanggal 20 September 2007.