

A Comparative Study of Relasional and NoSQL database for Big Data Analytics

Siti Hawa Hasibuan^a, Muhammad Irwan Padli Nasution^b

^aProgram Studi Manajemen, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA, sitihawahasibuan01@gmail.com

^bProgram Studi Manajemen, UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA, irwannst@uinsu.ac.id

Abstract

The Database technology suite is rapidly evolving and consistently answering solutions user needs, one of which is the ability of the database to accommodate one piece of information quite a lot, the ability of the Database to accommodate data must be balanced together speed in loading the information needed by the user. In these fast-paced times today's sophisticated information technology forces us to be able to serve data requests as well as process data quickly and efficiently, but if a system has accommodated too much a lot of data will certainly experience a time constraint in processing the data. The research method used is the type of library research (Library Research). The data obtained is sourced from the literature. NoSQL database discussion literature searched using keywords: SQL, NoSQL, databases from various publication databases. The results of the study are comparisons between relational databases and NoSQL involving factors Such as data models, scalability, data flexibility, and query and analytics capabilities. Databases Relational is more suitable for structured data and strict consistency, whereas database NoSQL is better suited for unstructured data and prioritizes scalability and flexibility.

Abstrak

Rangkaian teknologi Basis Data berkembang pesat dan konsisten menjawab solusi kebutuhan pengguna, satu diantaranya kemampuan Basis Data dalam menampung satu informasi yang cukup banyak, kemampuan Basis Data dalam menampung data harus diimbangi bersama kecepatan dalam memuat informasi yang dibutuhkan pengguna. Di masa yang serba cepat dan canggih saat ini, teknologi informasi memaksakan untuk mampu melayani permintaan data maupun olah data secara cepat dan efisien, namun jika suatu sistem sudah menampung terlalu banyak data tentu akan mengalami sebuah hambatan waktu dalam pengolahan data tersebut. Metode Penelitian yang digunakan yaitu jenis penelitian kepustakaan (Library Research), maka data yang diperoleh bersumber dari literatur-literatur. Literatur pembahasan basis data NoSQL dicari dengan menggunakan kata kunci: SQL, NoSQL, database dari database berbagai publikasi. Hasil dari penelitian ialah Perbandingan antara database relasional dan NoSQL melibatkan faktor seperti model data, skalabilitas, fleksibilitas data, dan kemampuan kueri dan analitik. Database Relasional lebih cocok untuk data terstruktur dan konsistensi yang ketat, sedangkan basis data NoSQL lebih cocok untuk data tidak terstruktur dan memprioritaskan skalabilitas dan fleksibilitas.

Keywords: Database Relasional, NoSQL, SQL, Teknologi, Informasi

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license



PENDAHULUAN

Big Data merupakan aspek-aspek penggunaan teknologi digital yang menghasilkan data dalam jumlah besar. Big Data mempunyai kemampuan untuk menciptakan informasi baru lewat proses analisis data seperti Data Mining and Machine Learning. Namun demikian, mendirikan infrastruktur penyimpanan Big Data bagaimana pun hal yang termasuk sulit, terutama mengenai penyimpanan data. Big Data memerlukan teknologi penyimpanan data yang bagus supaya bisa menyimpan data secara cepat dalam jumlah besar. Penyimpanan Big Data pun tentu dapat menyimpan data dalam beraneka bentuk baik terstruktur maupun tidak terstruktur. Basis Data NoSQL merupakan teknologi basis data paling baru saat ini. NoSQL memudahkan metode yang terlaksana dalam sistem basis data relasional, dimana alasan yang menyebabkan duplikat data dihapuskan, sehingga trafik server seimbang, penggunaan NoSQL relatif membagikan ide yang signifikan dari segi biaya daripada harus mengubah perangkat yang tersedia dengan perangkat spesifikasi yang lebih tinggi. SQL (Structured Query Language) pertama kali disebut dengan SEQUEL dibesarkan di IBM oleh Donald D. Chamberlin dan Raymond F. Boyce ditahun 1970. SQL berfungsi memanipulasi serta menarik data yang tersimpan ke IBM database management system yang dikatakan dengan System R. SQL ini dikelola setelah memahami model rasional dari manajemen basis data yang dibuat oleh E. F Codd di tahun 1970 awal. Lalu diawal abad 21 setelah perkembangan teknologi, timbul teknologi baru bernama NoSQL (no SQL atau Not only atau bukan relasional). NoSQL Technology ini dipicu akibat keperluan-keperluan perusahaan Web 2.0 yang mengacu ke website dengan titik berat pada isi yang

diciptakan oleh user (user-generated content), penerapan yang sederhana (ease of use) dan setara dengan sistem yang digunakan oleh end user. Meskipun kedua teknologi tersebut sudah sangat sering diaplikasikan, namun kurang dalam studi literature untuk membahas manfaat dan kelemahan basis data SQL dan NoSQL. Artikel ini bertujuan untuk memahami serta mengetahui perbandingan antara database relasional dengan NoSQL database dari segi performa database dan fitur analitiknya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kepustakaan (Library Research), maka data yang diperoleh bersumber dari literatur-literatur. Literatur pembahasan basis data NoSQL dicari dengan menggunakan kata kunci: SQL, NoSQL, database dari database berbagai publikasi. Publikasi yang diterbitkan sampai tahun 2019 yang memenuhi kriteria inklusi (sistem aplikasi/implementasi yang menggunakan basis data NoSQL) NoSQL dan database dimasukkan ke dalam studi literature ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengertian Database Rasional

Database relasional adalah jenis sistem manajemen database (DBMS) yang mengatur dan menyimpan data dalam struktur tabel yang terdiri dari baris dan kolom. Itu didasarkan pada model relasional, yang diusulkan oleh Edgar F. Codd pada tahun 1970, yang mendefinisikan hubungan antar tabel menggunakan kunci. Dalam database relasional, data disusun menjadi tabel, dengan setiap tabel mewakili entitas atau konsep. Kolom dalam tabel mewakili atribut atau properti entitas, sedangkan setiap baris mewakili rekaman atau instance individual dari entitas tersebut. Hubungan antara tabel dibuat melalui kunci, seperti kunci primer dan kunci asing, yang memastikan integritas data dan memelihara integritas referensial di seluruh tabel terkait. Database relasional menggunakan Structured Query Language (SQL) sebagai bahasa standar untuk menanyakan dan memanipulasi data. SQL menyediakan satu set perintah untuk membuat, memodifikasi, dan menanyakan database relasional. Ini memungkinkan pengguna untuk melakukan operasi seperti memilih data, memfilter rekaman, menggabungkan tabel, menggabungkan data, dan membuat kueri kompleks untuk analisis.

Model relasional dan basis data relasional telah diadopsi secara luas karena kesederhanaan, fleksibilitas, dan kemampuannya untuk menangani data terstruktur secara efisien. Mereka menyediakan fitur seperti integritas data, konsistensi, dan properti ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) untuk memastikan keandalan dan kebenaran transaksi data. Database relasional biasanya digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari aplikasi skala kecil hingga sistem perusahaan besar. Mereka cocok untuk skenario di mana data memiliki struktur yang telah ditentukan sebelumnya, hubungan antar entitas perlu dipertahankan, dan kueri serta transaksi kompleks diperlukan. Beberapa sistem manajemen basis data relasional yang populer termasuk Oracle Database, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, dan SQLite.

B. Pengertian NoSQL

Basis data NoSQL, juga dikenal sebagai basis data “Not Only SQL”, adalah jenis sistem manajemen basis data yang berbeda dari basis data relasional tradisional (RDBMS) dalam hal model data, skalabilitas, dan fleksibilitas. Berikut definisi database NoSQL:

Basis data NoSQL adalah basis data non-relasional yang menyediakan mekanisme untuk penyimpanan dan pengambilan data menggunakan model selain hubungan tabular tradisional yang digunakan dalam basis data relasional. Mereka dirancang untuk menangani volume besar data tidak terstruktur atau semi-terstruktur dan memberikan skalabilitas dan kinerja tinggi. Berbeda dengan database relasional, yang memberlakukan skema kaku dan hubungan yang telah ditentukan sebelumnya antar tabel, database NoSQL menawarkan model data yang lebih fleksibel. Mereka dapat mengakomodasi beragam jenis data, termasuk key-value pair, dokumen, kolom, atau grafik. Fleksibilitas ini memungkinkan database NoSQL beradaptasi dengan perubahan kebutuhan data dan menangani struktur data dinamis yang kompleks.

Basis data NoSQL unggul dalam skalabilitas dan dapat mendistribusikan data ke beberapa server, memungkinkan skalabilitas horizontal. Mereka dirancang untuk menangani data dalam jumlah besar dan beban kerja bersamaan yang tinggi dengan menambahkan lebih banyak perangkat keras komoditas atau memanfaatkan infrastruktur berbasis cloud. Skalabilitas ini membuat database NoSQL sangat cocok untuk analitik data besar dan aplikasi yang memerlukan penanganan data dalam jumlah besar.

Selain itu, database NoSQL sering memprioritaskan ketersediaan dan toleransi partisi dibandingkan konsistensi data yang ketat, yang mengarah ke apa yang biasa disebut sebagai teorema CAP. Mereka dirancang untuk menangani arsitektur terdistribusi dan memberikan ketersediaan tinggi dan toleransi kesalahan dalam menghadapi partisi jaringan atau kegagalan mode. Basis data NoSQL telah menjadi populer di berbagai domain, termasuk aplikasi web, e-niaga, media sosial, IoT, dan analitik real-time. Mereka menawarkan keuntungan dalam skenario di mana model data berkembang, konsumsi data cepat diperlukan, dan skalabilitas horizontal sangat penting. Secara keseluruhan, database NoSQL memberikan pendekatan alternatif untuk penyimpanan dan pengambilan data, menekankan skalabilitas, fleksibilitas, dan kinerja untuk menangani kumpulan data berskala besar dan tidak terstruktur

C. Perbandingan Antara Relasional dan NoSQL Database

Saat membandingkan database relasional (RDBMS) dan database NoSQL untuk analitik data besar, ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan. Mari kita periksa beberapa poin penting yang terkait dengan kedua jenis database dalam konteks analitik data besar:

Model data:

- Database Relasional: RDBMS menggunakan model data terstruktur dengan tabel, baris, dan kolom. Ini memberlakukan skema yang telah ditentukan dan mendukung hubungan antar tabel melalui kunci (kunci primer dan asing).
- Basis Data NoSQL: Basis data NoSQL menggunakan berbagai model data, seperti nilai kunci, dokumen, kolom, dan grafik. Model ini umumnya lebih fleksibel dan tanpa skema, memungkinkan data yang dinamis dan tidak terstruktur.

Skalabilitas:

- Database Relasional: Sistem RDBMS biasanya menskala secara vertikal dengan menambahkan lebih banyak sumber daya (CPU, memori) ke satu server. Menskalakan secara horizontal di beberapa server dapat menjadi tantangan dan mungkin memerlukan teknik partisi dan sharding.
- Basis Data NoSQL: Basis data NoSQL dirancang untuk skalabilitas horizontal. Mereka dapat mendistribusikan data ke beberapa server dan menangani kumpulan data berskala besar dengan menambahkan perangkat keras komoditas atau menggunakan infrastruktur berbasis cloud.

Fleksibilitas Data:

- Basis Data Relasional: RDBMS unggul dalam menangani data terstruktur dan yang telah ditentukan sebelumnya dengan hubungan yang kompleks. Ini memastikan konsistensi data dan mendukung transaksi ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).
- Basis Data NoSQL: Basis data NoSQL lebih cocok untuk menangani data yang tidak terstruktur atau semi-terstruktur. Mereka menawarkan fleksibilitas dalam desain skema dan dapat menangani kebutuhan data yang berkembang. Namun, database NoSQL sering mengorbankan beberapa tingkat konsistensi untuk skalabilitas dan kinerja.

Membuat Kueri dan Analitik:

- Basis Data Relasional: RDBMS menyediakan bahasa kueri SQL yang matang dan terstandarisasi untuk penggabungan kompleks, agregasi, dan analisis ad-hoc. Ini menawarkan kemampuan analitik yang kuat melalui ekstensi SQL (misalnya, fungsi jendela, fungsi OLAP).
 - Basis Data NoSQL: Basis data NoSQL bervariasi dalam kemampuan permintaannya. Beberapa menyediakan bahasa kueri yang mirip dengan SQL (misalnya, CQL Cassandra), sementara yang lain menawarkan pencarian nilai kunci sederhana atau kueri berbasis dokumen. Basis data NoSQL mungkin tidak memiliki fungsi analitik tingkat lanjut, sehingga pemrosesan data harus dilakukan secara eksternal. Gunakan Kasus:

Database Relasional: RDBMS biasanya digunakan untuk aplikasi yang membutuhkan konsistensi data yang ketat, transaksi yang kompleks, dan data terstruktur. Mereka sangat cocok untuk aplikasi bisnis tradisional, sistem keuangan, dan skenario di mana integritas data sangat penting.

Basis Data NoSQL: Basis data NoSQL sering disukai untuk menangani volume besar data yang tidak terstruktur atau berubah dengan cepat, seperti umpan media sosial, data sensor IoT, konten buatan pengguna, dan analitik real-time. Mereka unggul dalam skenario yang memprioritaskan skalabilitas, ketangkasan, dan fleksibilitas.

SIMPULAN

Database relasional adalah jenis sistem manajemen database yang menyimpan data dalam tabel dengan hubungan antar tabel menggunakan kunci. Mereka menggunakan SQL sebagai bahasa standar dan cocok untuk aplikasi dengan struktur data yang telah ditentukan sebelumnya. Basis data NoSQL adalah jenis basis data non-relasional yang menyediakan fleksibilitas dalam penyimpanan dan pengambilan data. Mereka dapat mengakomodasi berbagai jenis data dan menawarkan skalabilitas horizontal. Basis data NoSQL umumnya digunakan dalam skenario dengan data tidak terstruktur atau berubah dengan cepat. Perbandingan antara database relasional dan NoSQL melibatkan faktor seperti model data, skalabilitas, fleksibilitas data, dan kemampuan kueri dan analitik. Database relasional lebih cocok untuk data terstruktur dan konsistensi yang ketat, sedangkan basis data NoSQL lebih cocok untuk data tidak terstruktur dan memprioritaskan skalabilitas dan fleksibilitas.

Penggunaan kasus yang sesuai untuk database relasional termasuk aplikasi bisnis tradisional dan sistem keuangan, sementara basis data NoSQL lebih cocok untuk aplikasi dengan volume besar data tidak terstruktur, seperti media sosial, IoT, dan analitik real-time. Singkatnya, memilih antara database relasional dan NoSQL untuk analitik data besar bergantung pada persyaratan khusus kasus penggunaan Anda. Database relasional menawarkan konsistensi data yang kuat, kueri yang kompleks, dan ideal untuk data terstruktur. Di sisi lain, database NoSQL memberikan skalabilitas, fleksibilitas, dan cocok untuk menangani data yang tidak terstruktur atau berkembang pesat. Pendekatan hybrid, menggabungkan kedua jenis database dalam arsitektur persistensi poliglott, juga dapat dipertimbangkan untuk skenario tertentu.

DAFTAR PUSTAKA

- F. A. Bhaswara, R. Sarno, and D. Sunaryono, "Perbandingan Kemampuan Database NoSQL dan SQL dalam Kasus ERP Retail," J. Tek. ITS, vol. 6, no. 2, pp. 510–514, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.24031.
- D. F. Ekonomi, J. Akuntansi, and U. Kristen, "Pengaruh Perkembangan Basis Data Relasional," pp. 1–15.
- W. N. Suliyanti, "Studi Literatur Basis Data SQL dan NoSQL," Kilat, vol. 8, no. 1, pp. 48–51, 2019, doi: 10.33322/kilat.v8i1.460.
- M. N. Y. Utomo. (2020) Pengembangan Model Migrasi Database Relational Memanfaatkan Metadata SQL. Jurnal Teknologi Elektronika Vol 17 (2) : 40-45 doi: 10.31963/elektirika.v4i2.2212
- E. S. Laksono., I. H. Al Amin. (2019) PENERAPAN NOSQL PADA PORTAL BERITA BERBASIS ANDROID DENGAN MENGGUNAKAN METODE FIRST IN FIRST OUT. Garuda Prosiding SENDI ISBN: 978-979-3649-99-3
- W. N. Suliyanti (2019) Studi Literatur Basis Data SQL dan NOSQL. Jurnal Kilat Vol. 8, No. 1, April