

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut berita dari Detik.com, dalam kehidupan sehari-hari, volume data yang diperoleh, baik yang tersimpan secara lokal maupun di cloud, terus bertambah secara berkala. Hal ini membuat pengguna *Database Management System* (DBMS) tentu harus mempertimbangkan performa dan kestabilan database agar produktivitas tetap terjaga. Dalam suatu perusahaan, *database* akan terus bertambah hingga ratusan kolom dan jutaan baris yang dapat mempengaruhi kinerja *response time* [1].

Pada perkembangan teknologi yang telah terjadi, industri perlu mengikuti kemajuannya. Peran dari perkembangan teknologi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas dalam industri. Salah satu peran yang signifikan adalah peran *database* [2]. Perkembangan *database* dimulai sejak tahun 1960, dan *Object Oriented Database* mulai dikembangkan pada tahun 1980 [3]. *Database* merupakan suatu kumpulan data atau informasi yang tersusun secara sistematis sehingga bisa diolah untuk mendapatkan suatu informasi yang lebih akurat. Selain itu, tujuan *database* adalah mempermudah identifikasi data. Dalam pengelolaan *database* terdapat *software* yang digunakan untuk memudahkan dalam pengelolaan dan melakukan pemanggilan *database* yaitu *Database Management System* (DBMS).

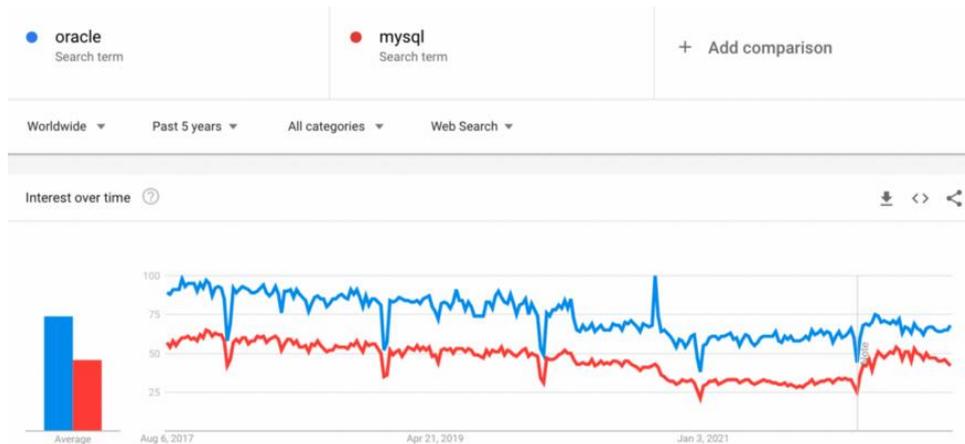
Database Management System merupakan *software* yang mengelola dan mengeksekusi query pada *database*. Dengan DBMS, pengelolaan *database* dapat dilakukan secara efektif dan efisien, termasuk pembuatan *database* hingga mengoperasikan *database* tersebut seperti dari memasukkan, mengedit, dan menghapus query terhadap data yang telah dimasukkan [4]. Terdapat banyak jenis *software Database Management System* (DBMS) yang tersedia, seperti Oracle, MySQL, dBase, Ms Access, PostgreSQL, MongoDB hingga masih ada beberapa database lainnya.

Pada sekarang ini menurut data yang diperoleh dari website db-engine [5], terdapat *ranking* yang diperoleh dari setiap *Database Management System* (DBMS) yang ada, terlihat dari Gambar 1.1 *Ranking Database Management System* (DBMS)

| Rank | | | DBMS | Database Model | Score | | |
|----------|----------|----------|------------------------------|----------------------------|----------|----------|----------|
| Sep 2022 | Aug 2022 | Sep 2021 | | | Sep 2022 | Aug 2022 | Sep 2021 |
| 1. | 1. | 1. | Oracle + | Relational, Multi-model | 1238.25 | -22.54 | -33.29 |
| 2. | 2. | 2. | MySQL + | Relational, Multi-model | 1212.47 | +9.61 | -0.06 |
| 3. | 3. | 3. | Microsoft SQL Server + | Relational, Multi-model | 926.30 | -18.66 | -44.55 |
| 4. | 4. | 4. | PostgreSQL + | Relational, Multi-model | 620.46 | +2.46 | +42.95 |
| 5. | 5. | 5. | MongoDB + | Document, Multi-model | 489.64 | +11.97 | -6.87 |
| 6. | 6. | 6. | Redis + | Key-value, Multi-model | 181.47 | +5.08 | +9.53 |
| 7. | ↑8. | ↑8. | Elasticsearch | Search engine, Multi-model | 151.44 | -3.64 | -8.80 |
| 8. | ↓7. | ↓7. | IBM Db2 | Relational, Multi-model | 151.39 | -5.83 | -15.16 |
| 9. | 9. | ↑11. | Microsoft Access | Relational | 140.03 | -6.47 | +23.09 |
| 10. | 10. | ↓9. | SQLite + | Relational | 138.82 | -0.05 | +10.17 |
| 11. | 11. | ↓10. | Cassandra + | Wide column | 119.11 | +0.97 | +0.12 |
| 12. | 12. | 12. | MariaDB + | Relational, Multi-model | 110.16 | -3.74 | +9.46 |
| 13. | 13. | ↑21. | Snowflake + | Relational | 103.50 | +0.38 | +51.43 |
| 14. | 14. | ↓13. | Splunk | Search engine | 94.05 | -3.39 | +2.45 |
| 15. | 15. | ↑16. | Amazon DynamoDB + | Multi-model | 87.42 | +0.16 | +10.49 |
| 16. | 16. | ↓15. | Microsoft Azure SQL Database | Relational, Multi-model | 84.42 | -1.75 | +6.16 |
| 17. | 17. | ↓14. | Hive | Relational | 78.43 | -0.22 | -7.14 |
| 18. | 18. | ↓17. | Teradata | Relational, Multi-model | 66.58 | -2.49 | -3.09 |
| 19. | 19. | ↓18. | Neo4j + | Graph | 59.48 | +0.12 | +1.85 |
| 20. | ↑22. | | Databricks | Multi-model | 55.62 | +1.00 | |

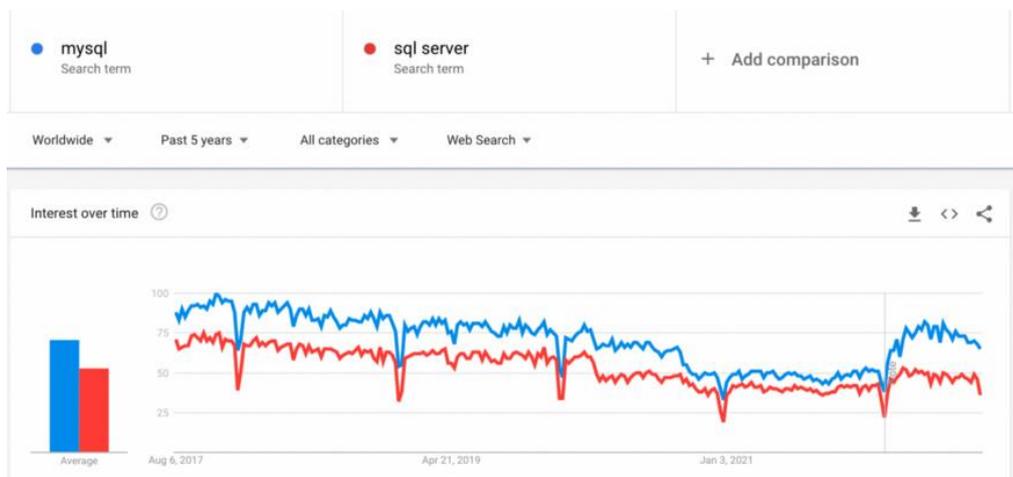
Gambar 1. 1. *Ranking Database Management System* (DBMS)
Sumber: [5]

Pada Gambar 1.1, terlihat bahwa *Database Management System* (DBMS) Oracle dengan model *relational* masih menduduki urutan pertama dari tahun September 2021- September 2022 dengan skor 1238,5. MySQL berada di posisi kedua setelah Oracle dengan score 1212.47. Posisi ketiga Microsoft SQL Server yang mendapatkan skor 926.30. Sementara itu ranking 20 yaitu Databrick dengan skor 55.62. Menurut Towards Data Science, Oracle berada di ranking pertama dikarenakan Oracle masih banyak digunakan oleh berbagai industri dan menjadi market terbesar sekitar 30,2% pasar. Selain itu, Oracle mendukung bahasa SQL, *standard* yang fleksibel, skalabilitas, dan keamanan yang kuat [6]. Dari Google Trend menunjukkan adanya minat besar ke Oracle daripada MySQL selama 5 tahun terakhir ditunjukkan pada Gambar 1.2. Minat penggunaan Oracle.



Gambar 1. 2. Minat penggunaan Oracle
Sumber: [6]

MySQL juga merupakan *Database Management System (DBMS)* yang populer karena perusahaan-perusahaan bisa menggunakan MySQL secara gratis dan bisa membeli lisensi untuk mengintegrasikan ke dalam aplikasi. Beberapa perusahaan yang menggunakan MySQL seperti Facebook, Twitter, dan Youtube [6]. Dari Gambar 1.3 mengenai minat penggunaan MySQL dari Google Trend menampilkan bahwa MySQL sedikit menurun selama beberapa tahun tapi pada tahun 2022 mengalami peningkatan dibandingkan database lainnya.



Gambar 1. 3. Minat penggunaan MySQL
Sumber: [6]

Penelitian mengenai performa *Database Management System (DBMS)* telah dilakukan oleh beberapa peneliti dalam rentang waktu 2019-2022.

Terdapat peneliti membandingkan Oracle dan MongoDB terdapat 5 faktor dalam *performance* yaitu *workload*, *throughput*, *resources*, *optimization*, dan *contention*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Oracle lebih unggul *response time* dan *throughput* dibandingkan dengan MongoDB [3]. Selain itu, terdapat peneliti melakukan penelitian terhadap MySQL dan MongoDB dengan menggunakan data dari *Kaggle* dan *Data Manipulation Language* (DML). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *NoSQL*, khususnya MongoDB lebih unggul dibandingkan *relational database* MySQL [7]. Terdapat peneliti yang meneliti kinerja sinkronisasi Oracle dan MySQL menggunakan pendekatan *time driven* dan *event driven*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa Oracle lebih baik dibandingkan MySQL dalam sinkronisasi untuk pemantauan data cuaca yang menggunakan 2 metode tersebut [8]. Selain itu, ada peneliti yang membandingkan MySQL dan CouchDB yang menunjukkan bahwa MySQL lebih unggul dibandingkan CouchDB dalam keadaan tertentu [9].

Terdapat beberapa peneliti yang meneliti *performance* setiap *Database Management System* (DBMS) mulai dari Oracle, MySQL, PostgreSQL, SQL Server. Penelitian terdahulu yang meneliti *Database Management System* (DBMS) tersebut menggunakan metode yang berbeda-beda seperti mengukur waktu eksekusi ketika menjalankan sebuah *searching*, *grouping*, dan *insert* data [10]. Terdapat juga peneliti menggunakan query *Data Manipulation Language* (DML) [11]. Selain itu, ada yang menggunakan metode eksperimen dengan memperhitungkan *standard deviation* [12]. Ada juga yang menggunakan skenario yang dibuat untuk melakukan pengujian [13], [14]. Selain metode tersebut, ada juga menggunakan dengan membandingkan waktu rata-rata dari *SELECT*, *INSERT*, *UPDATE* dan *DELETE* [15].

Hasil dari beberapa peneliti menunjukkan bahwa Oracle masih lebih stabil dan lebih cepat ketika mengeksekusi 10 query yang dipilih dibandingkan *Database Management System* (DBMS) lainnya [10], [12]. Oracle juga memiliki kinerja yang baik tanpa perlunya *mapping* yang menggunakan metode yang membandingkan waktu rata-rata dari hasil query *SELECT*,

INSERT, DELETE, dan UPDATE [15]. Meskipun terdapat penelitian yang menunjukkan Oracle mengalami hasil buruk ketika menggunakan klausa JOIN dan GROUP BY [13]. PostgreSQL menjadi DBMS yang kedua lebih stabil dalam *optimization* [12]. Sementara MySQL memiliki *performance* yang kurang stabil dan mengalami kelambatan ketika lebih dari 1000 record yang menggunakan query *Data Manipulation Language* (DML) [11], [14].

Dalam konteks penelitian ini, penting untuk mengidentifikasi dampak langsung dari temuan-temuan tersebut terhadap industri dan perusahaan yang menggunakan Database Management System (DBMS). Temuan-temuan ini memiliki implikasi signifikan terhadap efisiensi operasional dan pengambilan keputusan di berbagai industri. Perusahaan harus mempertimbangkan dengan cermat pilihan DBMS yang mereka gunakan karena dapat memengaruhi kinerja perusahaan ketika terdapat volume data yang tinggi seperti perusahaan CSG.

PT. CSG merupakan perusahaan yang memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK). PT. CSG ini memproduksi air mineral alami dari sumber mata air pegunungan yang terlindungi di dalam lingkungan yang keseimbangan ekosistemnya sangat terjaga serta jauh dari sumber-sumber polusi dan pencemaran, sehingga ini membuat air di daerah tersebut menghasilkan air yang berkualitas tinggi dan sangat cocok untuk dijadikan sebagai bahan utama untuk AMDK. PT. CSG dijadikan tempat studi dikarenakan PT. CSG mempunyai volume transaksi yang tinggi dalam sehari-hari yang menjadi tantangan tersendiri dalam pengelolaan data sehingga bisa dijadikan bahan penelitian.

Sebelumnya PT. CSG telah menggunakan database PostgreSQL sebagai sistem manajemen basis data untuk merespons kebutuhan operasional mereka dalam mengelola data transaksional. Dalam konteks ini, karakteristik data transaksi yang dihadapi oleh PT. CSG cenderung tidak terlalu rumit, dengan struktur tabel yang mengutamakan kejelasan dan keterbacaan informasi. PT. CSG telah merancang struktur *database* yang terdiri dari beberapa tabel inti,

yaitu tabel salesman, customer, product, transaction, dan detail transaction. Setiap tabel ini dirancang untuk memfasilitasi penyimpanan dan pengelolaan informasi yang relevan dengan transaksi bisnis mereka.

Tabel salesman mempunyai tujuan untuk menyimpan informasi tentang individu atau entitas yang bertanggung jawab atas penjualan produk atau layanan. Sementara itu, tabel customer lebih mengutamakan penyimpanan data pelanggan, seperti informasi kontak, preferensi, dan riwayat transaksi. Tabel product menjadi wadah untuk informasi produk yang ditawarkan oleh PT. CSG, termasuk deskripsi, harga, dan atribut lainnya. Saat transaksi terjadi, data transaksi disimpan dalam tabel transaction, yang mencatat informasi umum tentang setiap transaksi, seperti ID transaksi, tanggal, dan informasi terkait lainnya. Terakhir, tabel detail transaction bertugas sebagai tempat penyimpanan rinci dari setiap transaksi yang terjadi, mencatat item-item yang dibeli oleh pelanggan, jumlah, harga, dan informasi relevan lainnya.

Dikarenakan volume data transaksi terus meningkat secara realtime dan dalam sehari bisa terjadi ratusan lebih transaksi. Hal tersebut dapat mempengaruhi sebuah kinerja perusahaan karena keterlambatan response database untuk mendapatkan informasi maka perusahaan ingin menyimpan data transaksinya ke DBMS lainnya serta PT. CSG ingin menyimpan data transaksi perusahaan tersebut dengan *Database Management System* (DBMS) yang ditawarkan berupa Oracle dan MySQL sehingga bisa mempermudah perusahaan untuk memantau data transaksi secara *realtime*. Namun, perusahaan belum mengetahui *performance* setiap *database* tersebut sehingga dengan penelitian ini diharapkan bisa memberikan sebuah informasi bagi perusahaan untuk menentukan *database* sebagai media untuk menyimpan dan mengelola data transaksi.

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya karena pada penelitian sebelumnya peneliti menggunakan data yang diambil dari *datasource* sedangkan penelitian ini menggunakan data dummy dengan rentang waktu 3 tahun dari 2021-2023 dari perusahaan PT. CSG dengan

menguji data dummy perusahaan tersebut mencapai 100.000 lebih *records* data. Selain itu, penelitian ini melakukan perbandingan *performance Database Management System* (DBMS) Oracle dan MySQL sebagai database rekomendasi dengan database PostgreSQL sebagai database yang digunakan perusahaan. Penelitian juga menggunakan 2 parameter penting yang memberikan pengaruh terhadap *performance* database yaitu *throughput* dan *response time*. *Throughput* menunjukkan jumlah pekerjaan yang dapat ditangani oleh *database*. Selain itu *throughput* menjadi parameter karena mengukur seberapa efisien database dalam menangani volume data yang besar. Sementara *response time* menunjukkan waktu respon database dalam menjalankan perintah *user* didalam *database*. Oleh karena itu, parameter ini dapat mengevaluasi *performance database*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penguraian permasalahan yang ada, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana hasil *performance* dari *Database Management System* (DBMS) PostgreSQL dengan data PT. CSG?
2. Bagaimana hasil *performance* dari *Database Management System* (DBMS) Oracle dengan data PT. CSG?
3. Bagaimana hasil *performance* dari *Database Management System* (DBMS) MySQL dengan data PT. CSG?
4. Bagaimana hasil perbandingan *Database Management System* (DBMS) antara PostgreSQL, Oracle dan MySQL dengan data PT. CSG?
5. Apa yang menjadi faktor dalam melakukan *performance Database Management System* (DBMS) Oracle dan MySQL?

1.3 Batasan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah diatas, maka batasan masalah dalam penelitian difokuskan pada:

1. Penelitian melakukan *performance Database Management System* (DBMS) antara Oracle dan MySQL

2. Perlu adanya analisis mengenai *Database Management System* (DBMS) antara Oracle dan MySQL.
3. Hasil penelitian adalah hasil perbandingan *performance Database Management System* (DBMS) Oracle dan MySQL
4. Data yang digunakan yaitu data perusahaan manufaktur karena data dari perusahaan manufaktur memiliki data yang cukup banyak.
5. Data yang diambil yaitu data perusahaan PT. CSG
6. *Performance* yang dilakukan hanya sebatas *Online Transaction Processing* (OLTP).

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti memiliki 2 tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti yaitu:

1. Melakukan analisis dan membandingkan *performance Database Management System* (DBMS) antara Oracle dan MySQL dengan DBMS PostgreSQL yang digunakan pada perusahaan PT.CSG.
2. Menghasilkan perbandingan *performance Database Management System* (DBMS) antara Oracle dan MySQL dengan DBMS PostgreSQL yang digunakan pada perusahaan PT.CSG

1.4.2 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi peneliti, dan pengguna baik secara langsung atau tidak. Ada beberapa harapan manfaat yaitu:

1. Peneliti mengharapkan dengan adanya penelitian ini membuat pengguna atau perusahaan bisa memilih *Database Management System* (DBMS) yang memiliki *performance* yang terbaik.
2. Peneliti mengharapkan penelitian ini dapat dijadikan sebuah referensi untuk penelitian berikutnya mengenai *performance Database Management System* (DBMS).

3. Peneliti mengharapkan dengan penelitian ini bisa memberikan manfaat bagi perusahaan yang menggunakan *Database Management System* (DBMS) MySQL dan Oracle

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebuah gambaran mengenai isi dari rangkuman seluruh pembahasan yang ada dengan tujuan untuk mempermudah pembaca dalam membaca laporan skripsi. Sistematika penulisan akan diuraikan dalam 5 bab, yaitu:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bagian bab I Pendahuluan maka berisi mengenai penjelasan singkat tentang latar belakang permasalahan, batasan masalah, tujuan serta manfaat yang dapat diperoleh, metodologi penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan tepat.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada bagian bab II Landasan Teori akan berisi mengenai teori-teori, konsep, serta kerangka berpikir. Teori-teori yang terdapat pada landasan teori ini berisi tentang teori ilmiah yang sebelumnya telah diungkapkan oleh para ahli yang nantinya akan digunakan sebagai dasar dalam melakukan analisis *performance*.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III Metodologi Penelitian berisikan beberapa metode-metode seperti menggunakan data kuantitatif, dan objek penelitian pada penelitian ini adalah perusahaan PT. CSG.

BAB IV: ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab IV Analisis dan Hasil Penelitian berisi mengenai hasil *performance Database Management System* (DBMS) yang diuji dengan metode yang telah ditentukan sebelumnya. Selain hasil *performance Database Management System* (DBMS), pada bab IV juga melakukan perbandingan *Database Management System* (DBMS) yang diuji.

BAB V: SIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V Simpulan dan Saran akan berisi mengenai kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran yang nantinya dapat digunakan oleh peneliti selanjutnya untuk bisa melanjutkan penelitian ini.

