

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Riset terdahulu menunjukkan bahwa sekitar 86% pengguna akan berhenti menggunakan dan menghapus aplikasi jika memiliki permasalahan terkait kinerja aplikasi tersebut (Whittle, 2014). Fakta ini kemudian didukung oleh riset lainnya yang menunjukkan alasan pengguna menghapus aplikasi salah satunya disebabkan oleh kinerja yang lambat dan tidak stabil (Ickin dkk., 2017). Selain itu juga kinerja aplikasi berperan penting dan memiliki kaitan yang erat sebagai salah satu faktor kepuasan dari pengguna (Hort dkk., 2022). Hal ini dapat ditinjau pada ulasan yang dibagikan dan diberikan secara publik oleh pengguna terhadap aplikasi tersebut (Gao dkk., 2021). Oleh karena itu, akan timbul potensi kehilangan calon pengguna yang berdampak buruk pada keberlangsungan kedepan dari bisnis perusahaan.

Improvisasi serta perbaikan kinerja perangkat lunak dapat dilakukan meskipun telah masuk pada tahapan rilis, hal tersebut dilakukan dalam rangkaian aktivitas pemeliharaan atau *software maintenance* (Singh dkk., 2019). Studi menunjukkan bahwa anggaran yang dibutuhkan untuk pemeliharaan perangkat lunak sangatlah tinggi, yaitu sekitar 60% dari total anggaran teknologi perusahaan (Rahman dkk., 2020). Sehingga, semakin banyak perbaikan dan improvisasi kinerja yang dilakukan, maka akan semakin tinggi peningkatan anggaran proyek yang dikeluarkan. Hal-hal tersebut menunjukkan sifat urgensi sehingga perlu adanya perhatian khusus terhadap aspek kinerja dari perangkat lunak, karena memiliki dampak yang cukup besar terhadap perusahaan. Sehingga perangkat lunak yang dikembangkan tentunya perlu berprinsip dan mengacu pada *best practice* yang berlaku supaya dapat mengoptimalkan secara maksimal kinerja perangkat lunak yang dihasilkan.

Di masa lalu, arsitektur dari perangkat lunak secara menyeluruh cenderung berorientasi pada arsitektur monolitik. Arsitektur monolitik dapat didefinisikan sebagai arsitektur yang tunggal (Lauretis, 2019), dimana seluruh layanan hingga penyimpanan berada dalam satu bagian yang sama sehingga arsitektur ini memiliki ketergantungan yang tinggi dengan layanan lainnya atau bersifat tidak independen

(Bucchiarone *dkk.*, 2018). Dampaknya arsitektur monolitik akan sulit untuk beradaptasi terhadap perubahan serta hanya cocok untuk memperoleh kinerja yang tinggi ketika jumlah pengguna yang akses tidaklah banyak (Gos & Zabierowski, 2020). Sebagai tanggapan terhadap fenomena tersebut, saat ini telah muncul arsitektur *microservices* yang dapat didefinisikan sebagai gaya arsitektural untuk mengembangkan perangkat lunak sebagai komponen-komponen kecil yang independen satu sama lainnya (Raj & Sadam, 2021).

Arsitektur *microservices* memiliki pola yang berperan sebagai elemen penting dalam mengembangkan perangkat lunak karena dapat memberikan solusi untuk masalah spesifik serta memenuhi atribut kualitas, studi menunjukkan saat ini terdapat 54 pola dari arsitektur *microservices* (Valdivia *dkk.*, 2020). Salah satu pola arsitektur *microservices* yaitu *Command Query Responsibility Segregation* (CQRS), dimana pola ini akan memisahkan proses untuk *read* dan *write* data ke dalam bagiannya masing-masing (Ntentos *dkk.*, 2019). Sebuah studi menunjukkan bahwa mengimplementasikan pola CQRS pada *microservices* setidaknya dapat meningkatkan kinerja (Munonye & Martinek, 2020).

Aspek lainnya yang perlu diperhatikan dengan seiring meningkatnya pengguna adalah penyimpanan data. Seluruh data harus disimpan dan mudah diperoleh ketika dibutuhkan, sehingga kinerja menjadi poin penting dalam hal ini. Berbagai jenis ataupun generasi basis data telah dikembangkan hingga saat ini dengan tujuan untuk menutupi celah keterbatasan dari jenis lainnya (Khasawneh *dkk.*, 2020). Studi telah membandingkan berbagai jenis basis data dan menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan dari masing-masing jenis terutama pada sisi kinerja (Kotiranta *dkk.*, 2022; Shareef *dkk.*, 2022). Basis data dan pola CQRS merupakan hal yang tidak terpisahkan, karena terdapat pendekatan pada pola CQRS yang memisahkan antara basis data untuk operasi *read* serta basis data untuk operasi *write* (Munonye & Martinek, 2020).

Penelitian serta perkembangan terkini dari pola CQRS dan jenis basis data terutama pada aspek kinerja menjadi dasar dan motivasi penelitian ini. Namun berdasarkan studi literatur yang dilakukan, peneliti menyadari dan melihat hal tersebut menjadi kesenjangan penelitian (*research gap*). Yaitu berupa kesenjangan pengetahuan (*knowledge gap*) sehingga tidak adanya temuan penelitian serupa dan

kesenjangan empiris (*empirical gap*) sehingga belum adanya praktik profesional yang dibahas dalam sebuah penelitian (Miles, 2017). Terlebih kinerja dan waktu respon menjadi aspek penting yang dominan dan perlu diperhatikan ketika mengembangkan perangkat lunak dengan arsitektur *microservices* (Ghofrani, 2018). Harapan dari penelitian ini yaitu dapat memberikan dampak ataupun kontribusi berupa pengetahuan baru bagi kelimuan perangkat lunak utamanya dalam ranah *microservices* di saat ini maupun di masa depan. Serta pengetahuan baru yang diperoleh dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan serta motivasi penelitian sejenis lainnya.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang penelitian diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini mengacu pada atribut kinerja pada sistem. Dimana sistem disini mengacu pada prototipe *microservices* yang mengimplementasikan pola CQRS. Rumusan masalah penelitian meliputi :

- 1) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing jenis basis data terhadap waktu respons sistem ? **(RQ1)**
- 2) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing jenis basis data terhadap *throughput* sistem ? **(RQ2)**
- 3) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing jenis basis data terhadap penggunaan prosesor sistem ? **(RQ3)**
- 4) Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dari masing-masing jenis basis data terhadap penggunaan memori sistem ? **(RQ4)**
- 5) Bagaimanakah keunggulan dari masing-masing kelompok sistem pada seluruh aspek yang diuji ? **(RQ5)**

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diusulkan dalam penelitian yaitu untuk menganalisis dan membandingkan kinerja sistem (*microservices* dengan CQRS) meliputi waktu respon, *throughput*, penggunaan prosesor dan memori pada setiap jenis basis data

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian berikut antara lain sebagai berikut:

- 1) Secara akademis, hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan lebih lanjut bagi beberapa penelitian terkait yang masih belum sempurna dan lengkap
- 2) Secara praktis, hasil dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi kepada para pengembang maupun para ahli lainnya sehingga dapat mengembangkan sistem yang telah teroptimasi lebih lanjut
- 3) Hasil penelitian ini juga dapat digunakan dalam lingkup industri untuk menentukan jenis basis data yang tepat didasari oleh aspek performa pada perangkat lunak berjenis arsitektur *microservices* sehingga dapat menghemat penggunaan sumber daya ataupun pengeluaran.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Sebagai upaya untuk memfokuskan pada tujuan dan topik penelitian, maka terdapat beberapa batasan dalam penelitian ini :

- 1) Perangkat lunak yang diuji dibatasi hanya pada lingkup *back-end*, hal ini bertujuan untuk mengurangi dampak dari faktor eksternal lainnya terhadap hasil uji. Dengan melibatkan pengujian pada lingkup *front-end* atau *client-side* akan dipengaruhi oleh durasi proses menampilkan antarmuka atau *rendering path* (Grigorik, 2018).
- 2) Jenis basis data yang diuji dalam penelitian ini antara lain basis data tipe relasional, basis data tipe NoSQL, dan basis data tipe NewSQL yang masing-masing diwakili satu teknologi.
- 3) Atribut pengujian yang diukur mengacu pada standar kualitas perangkat lunak yaitu ISO 25010:2011 dalam aspek efisiensi kinerja. Yang terdiri dari atribut perilaku waktu meliputi waktu respons dan *throughput* serta atribut penggunaan sumber daya meliputi pengguna prosesor dan memori.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini penjelasan serta gambaran dari setiap bab pada karya tulis penelitian skripsi yang dimuat secara singkat dan sistematis, antara lain meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menguraikan tentang latar belakang penelitian yang diawali oleh fenomena atau permasalahan yang terjadi serta tanggapan dari para peneliti terhadap fenomena tersebut. Kemudian terdapat motivasi penelitian akibat adanya kesenjangan penelitian yang diamati sesuai studi literatur yang telah dilakukan. Rumusan masalah penelitian kemudian dicantumkan, dilanjutkan pada tujuan yang akan dicapai serta harapan kebermanfaatan dari penelitian ini. Terakhir terdapat bagian mengenai batasan atau lingkup penelitian sebagai upaya untuk memberi fokus pada penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bagian ini diawali dengan menguraikan beberapa penelitian terdahulu yang sejenis (*state of the art*) secara komprehensif untuk memberikan gambaran adanya kesenjangan penelitian dan kesenjangan pengetahuan sehingga penelitian yang dilakukan saat ini memiliki unsur keterbaruan. Selain itu juga terdapat beberapa penjelasan secara deskriptif berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya mengenai metode, pendekatan ataupun teknologi yang digunakan selama proses penelitian berlangsung.

BAB III METODE PENELITIAN

Bagian ini diawali dengan uraian tentang desain penelitian yang digunakan, dimana pada penelitian ini menggunakan desain penelitian studi kasus. Terdapat pula penjelasan mengenai tahapan serta alur proses penelitian ini. Kemudian dilanjutkan pada instrumen penelitian hingga *Goal Question Metrics (GQM)*. Instrumen penelitian yang digunakan mengacu efisiensi kinerja ISO 25010. Selanjutnya terdapat gambaran prototipe sistem yang diukur dan diuji dalam penelitian ini. Rancangan skenario pengujian beserta strateginya kemudian dicantumkan pada bagian selanjutnya. Terakhir yaitu pendekatan proses analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis akan dijelaskan pada bagian teknik analisis data.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan hasil yang diperoleh setiap aspeknya sesuai dengan masing-masing kasus uji dalam tabel, diagram dan deskriptif. Serta pada bagian ini juga temuan yang diperoleh di analisis lebih lanjut sesuai tahapan teknik analisis data serta dicari implikasinya dengan teori maupun penelitian sejenis sebelumnya. Selain itu juga terdapat beberapa solusi terhadap ancaman validitas.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini terdapat simpulan yang memaparkan kembali hasil serta pembahasan penelitian secara singkat. Kemudian bagian implikasi yang menjelaskan korelasi hasil penelitian dengan beberapa penelitian atau teori yang sudah ada. Dilanjutkan pada bagian terakhir mengenai saran atau rekomendasi terhadap penelitian selanjutnya berkaitan faktor-faktor yang dapat diabaikan atau aspek lainnya yang perlu diuji sesuai dengan penelitian yang dilakukan.