

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Konsep *Internet of Things* (IoT) menghubungkan perangkat untuk dapat saling bertukar data secara *real-time*, mendukung pengambilan keputusan yang cepat dan akurat. Inovasi teknologi IoT semakin mempermudah berbagai aspek kehidupan manusia serta terus berinovasi memberikan manfaat untuk memudahkan pekerjaan, seperti sistem monitoring rumah untuk pengawasan jarak jauh (Ivan dkk, 2019) dan IoT untuk menangkap pencurian ternak (Imtihan dkk, 2021). IoT juga diterapkan di berbagai bidang, termasuk *e-health*, manufaktur, sistem kontrol lalu lintas, manajemen energi, *smart transportation*, dan *smart cities* (Vozmediano dkk, 2023)

Seiring dengan meningkatnya adopsi IoT, sistem *computing* yang digunakan harus mampu merespon beban kerja yang berubah-ubah, memproses data secara *real-time*, serta menjaga *latency* tetap rendah. Pendekatan komputasi tradisional yang bergantung pada server lokal atau mesin virtual sering kali menghadapi keterbatasan dalam hal pemeliharaan, skalabilitas, dan efisiensi biaya (Barokah & Asriyanik, 2021). Hal ini disebabkan oleh kebutuhan alokasi sumber daya secara statis, yang berpotensi menimbulkan pemborosan sumber daya (*overprovisioning*) maupun hambatan performa saat beban tinggi (*underprovisioning*). Menjawab tantangan tersebut, pendekatan *serverless computing* ditawarkan sebagai solusi yang lebih efisien, dengan mekanisme pemrosesan berbasis peristiwa yang hanya aktif saat diperlukan. Model ini memungkinkan pengembang untuk lebih memfokuskan perhatian pada pengembangan aplikasi dan pengolahan data IoT tanpa harus mengelola infrastruktur *backend* secara langsung.

Platform serverless pada Amazon Web Services (AWS) menawarkan AWS Lambda, sementara Google Cloud Platform (GCP) menyediakan Google Cloud Functions (GCF) sebagai *platform serverless* yang mendukung IoT dalam

pemrosesan data secara *real-time* (Vozmediano dkk, 2023). Dengan model *pay-as-you-go*, layanan *serverless* mampu mengoptimalkan biaya operasional, dibandingkan dengan infrastruktur tradisional yang sering kali mengharuskan penyediaan sumber daya secara *overprovisioning*.

AWS Lambda memiliki *latency* lebih rendah dalam *cold start* dibandingkan GCF, menjadikannya pilihan lebih unggul untuk aplikasi yang memerlukan respon cepat (Vozmediano dkk, 2023). Namun, GCF lebih optimal dalam skenario pemrosesan data yang lebih kompleks dan memiliki *volume* besar, serta memiliki keunggulan dalam integrasi dengan layanan analitik berbasis data. GCF lebih fleksibel untuk pemrosesan data skala besar, sedangkan AWS Lambda lebih terjangkau untuk tugas pemrosesan data yang lebih ringan dan membutuhkan respon cepat (Nafasha dkk, 2024). Oleh karena itu, pemilihan layanan *serverless* harus mempertimbangkan *latency* dan biaya operasional agar implementasi IoT dapat berjalan secara optimal.

Maka dari itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan performa *latency* serta biaya layanan *serverless* antara AWS Lambda dan GCF dalam pemrosesan data *real-time*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi layanan *serverless computing* yang paling optimal untuk implementasi IoT berdasarkan kebutuhan performa dan efisiensi biaya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, maka berikut merupakan rumusan masalah yang akan menjadi acuan dalam penelitian ini.

1. Bagaimana performa *latency* pemrosesan data *real-time* aplikasi IoT dalam menggunakan layanan *serverless* pada AWS dan GCP?
2. Bagaimana penggunaan biaya layanan pemrosesan data *real-time* aplikasi IoT pada AWS Lambda dan GCF?
3. Layanan *Serverless* mana yang lebih optimal terhadap pemrosesan data *real-time* aplikasi IoT berdasarkan hasil perbandingan *latency* dan biaya layanan?

Delia Fitri Setiani, 2025

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA LATENCY DAN BIAYA LAYANAN SERVERLESS AWS LAMBDA DAN GOOGLE CLOUD FUNCTIONS DALAM PEMROSESAN DATA REAL-TIME: STUDI KASUS APLIKASI IOT

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pemaparan pada rumusan masalah, berikut merupakan tujuan dari penelitian.

1. Mengetahui dan membandingkan *latency* pemrosesan data *real-time* aplikasi IoT pada AWS Lambda dan GCF.
2. Melakukan perbandingan biaya layanan penggunaan AWS Lambda dan GCF dalam pemrosesan data *real-time* aplikasi IoT.
3. Memberikan rekomendasi penggunaan layanan *serverless* yang lebih optimal dalam pemrosesan data *real-time* aplikasi IoT berdasarkan *latency* dan biaya layanan.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menerapkan pengetahuan bidang ilmu IoT dan *Cloud Computing* pada program studi Sistem Telekomunikasi.
2. Memberikan tambahan dasar pengembangan ilmiah mengenai performa layanan *serverless* dalam mengimplementasikan IoT.
3. Mengoptimalkan pemanfaatan sistem *serverless* dalam teknologi IoT.
4. Mendukung penggunaan dan perkembangan teknologi IoT.
5. Memberikan tambahan wawasan terkait performa layanan *cloud computing* berdasarkan *latency* dan biaya layanan dalam penggunaan teknologi IoT.
6. Menghasilkan rekomendasi pemilihan layanan *serverless* yang optimal dalam pemrosesan data *real-time*, baik bagi akademisi, pengembang IoT maupun perusahaan yang membutuhkan.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Dalam melakukan penelitian, terdapat batasan dalam lingkup penelitian yang ditetapkan. Adapun batasan pada penelitian adalah sebagai berikut.

1. Layanan *serverless* yang dianalisis hanya AWS Lambda dan GCF.

2. Perangkat IoT yang digunakan pada penelitian adalah pengolahan gambar *snapshot* ESP32-CAM, tidak mengambil data video.
3. Parameter yang dianalisis hanya performa *latency* dan penggunaan biaya, hal lain seperti keamanan, skalabilitas dan reliabilitas tidak menjadi fokus utama penelitian.
4. Proses analisis data meliputi pengiriman, pemrosesan dan respon *serverless* dari data *real-time snapshot* ESP32-CAM.
5. Penelitian akan dilakukan dalam jangka waktu tertentu, tidak mempertimbangkan analisis jangka panjang yang dipengaruhi oleh pembaharuan layanan *serverless* maupun analisis data lanjutan.
6. Biaya layanan yang dihitung adalah harga yang berlaku pada saat layanan digunakan dalam penelitian tanpa mempertimbangkan harga di masa depan.