

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan pengujian pengiriman gambar dari ESP32-CAM setiap 5.000 ms selama 7 hari secara kontinu, kepada layanan *serverless* AWS Lambda dan GCF dengan penyimpanan masing-masing baik Amazon S3 dan GCS. Volume pemrosesan data terhitung beban ringan, kedua platform memproses data yang sebanding dengan tingkat keberhasilan yang tinggi yaitu AWS 99,954% dan GCP 99,968% terhadap total percobaan. Secara keseluruhan dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Performa *latency* end-to-end (T3–T1) pada AWS memiliki rata-rata lebih rendah dibanding GCF pada pengujian ini. Rekap seluruh data menunjukkan AWS memiliki rata-rata 2.074,72 ms dan GCP 5.128,83 ms. Sedangkan pengiriman perangkat terhadap AWS Lambda berada pada 1.560,77 ms, sedangkan GCF 2.965,53 ms. Maka letak *bottleneck* didominasi berasal dari perangkat atau jalur jaringan antara ESP32-CAM dan *endpoint serverless*, bukan dari waktu eksekusi fungsi maupun proses pengiriman objek ke penyimpanan.
2. Biaya layanan dipengaruhi oleh operasi dan retensi penyimpanan objek. Perbandingan per 1000 gambar pada GCP senilai Rp 118 untuk GCS dan GCF serta biaya ini masih terkena *free tier*. Pada AWS, biaya penagihan adalah Rp91,98 yang merupakan total untuk biaya penyimpanan.
3. Secara keseluruhan, untuk skenario pengujian *serverless* dalam memproses data dari IoT, AWS Lambda unggul pada *latency* rata-rata, sedangkan GCF mengimbangi keunggulan dalam jumlah data dan menunjukkan biaya yang didominasi penyimpanan pada *workload* ringan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka berikut merupakan catatan sebagai rekomendasi terhadap penelitian yang akan datang.

1. Dalam percobaan dapat dilakukan konfigurasi performa dengan Lambda provisioned concurrency vs. GCF minimum instances untuk menilai dampaknya terhadap *cold-start* dan *latency*.
2. Skenario beban dapat diperluas, seperti *payload* lebih besar, *concurrency* lebih tinggi, multi-region dan lainnya untuk menilai skala *latency* dan biaya.
3. Dalam validasi data lakukan validasi yang memadankan log ESP-*serverless-storage* per objek, yaitu *outlier* yang dianalisis dengan diklasifikasikan berdasarkan karakteristiknya.
4. Untuk manajemen biaya dapat menerapkan retensi pada S3 maupun GCS dan pilih kelas penyimpanan yang sesuai, karena penyimpanan menjadi faktor yang mempengaruhi biaya utama pada beban ringan.



26-07-2025



27-07-2025



28-07-2025



29-07-2025

F. Sampel Hasil Pengujian

Keterangan:

T1 : *Timestamp* ESP32-CAM

T2 : *Timestamp* Serverless

T3 : *Timestamp* storage

L1 : *Latency* Pengiriman (ESP32-CAM menuju *Serverless*)

L2 : *Latency* End-to-end (ESP32-CAM menuju *Storage*)

1) AWS

No	T1	Status	T2	T3	L1	L2
1.	2025-07-22 19:40:10	200	2025-07-22 19:40:13	2025-07-22 19:40:13	2.717	3.000
2.	2025-07-22 19:40:21	-11	2025-07-22 19:40:33	2025-07-22 19:40:34	12.214	13.000
3.	2025-07-22 19:40:52	200	2025-07-22 19:41:07	2025-07-22 19:41:08	14.975	16.000
4.	2025-07-22 19:41:25	200	2025-07-22 19:41:29	2025-07-22 19:41:29	3.577	4.000
5.	2025-07-22 19:41:37	200	2025-07-22 19:41:44	2025-07-22 19:41:44	6.683	7.000
6.	2025-07-22 19:41:50	200	2025-07-22 19:41:52	2025-07-22 19:41:53	2.023	3.000
7.	2025-07-22 19:41:59	200	2025-07-22 19:42:01	2025-07-22 19:42:02	2.096	3.000
8.	2025-07-22 19:42:04	200	2025-07-22 19:42:07	2025-07-22 19:42:08	3.321	4.000
9.	2025-07-22 19:42:14	200	2025-07-22 19:42:16	2025-07-22 19:42:17	1.999	3.000
10.	2025-07-22 19:42:20	200	2025-07-22 19:42:26	2025-07-22 19:42:27	5.969	7.000
11.	2025-07-22 19:42:29	200	2025-07-22 19:42:31	2025-07-22 19:42:31	1.710	2.000
12.	2025-07-22 19:42:34	200	2025-07-22 19:42:36	2025-07-22 19:42:36	1.617	2.000
13.	2025-07-22 19:42:39	200	2025-07-22 19:42:40	2025-07-22 19:42:41	1.221	2.000

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