



Implementasi *Object Storage* Meningkatkan Efisiensi Biaya Penggunaan Server (Studi Kasus Sistem Manajemen Lomba)

Bagus Kristomoyo Kristanto^{1*}, Syntia Widyayuningtias Putri Listio², Yekti Asmoro Kanthi³, Panji Iman Baskoro⁴, Mohammad Zidan Fauzi⁵

¹⁾bagus.kristanto@stiki.ac.id || ²⁾syntia@stiki.ac.id || ³⁾yektiasmoro@stiki.ac.id || ⁴⁾panjidia995@gmail.com || ⁵⁾zfauzi69@gmail.com

^{1,3,4)}Sekolah Tinggi Informatika dan Komputeri, Sistem Informasi, Jl. Raya Tidar No. 100 Malang, Indonesia

^{2,5)}Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer, Teknik Informatika, Jl. Raya Tidar No. 100 Malang, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima: 27-07-2023

Direvisi: 31-07-2023

Diterbitkan: 3-08-2023

Kata Kunci

Object Storage; Simple Storage Service; Arstiketur Aplikasi; Komputasi Awan

* *Author Korespondensi*

Abstrak

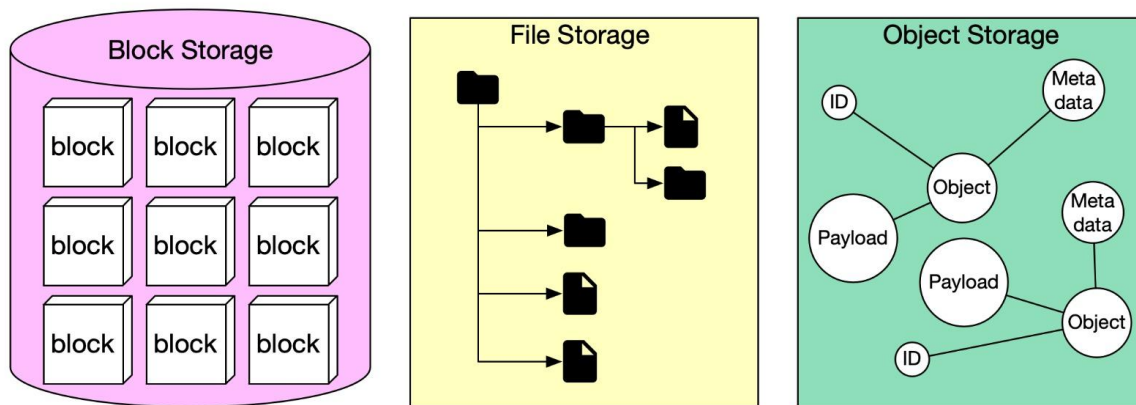
Perkembangan Teknologi yang semakin masih mendorong perubahan penggunaan cara penyimpanan file pada penyimpanan awan. Data digital baik data terstruktur maupun tidak terstruktur ada di mana-mana dan terus berkembang kurang lebih setiap dua tahun. Terdapat beberapa macam penyimpanan data pada penyimpanan awan yaitu *block storage*, *file storage*, dan *Object Storage*. Secara tradisional, teknik penyimpanan obyek secara lokal telah mulai diubah menjadi penyimpanan secara awan. Penggunaan *Object Storage* pada penyimpanan awan meningkatkan efisiensi finansial pada pengembangan perangkat lunak. Penelitian ini diawali dengan menghitung biaya per GB/bulan baik *ssd server* maupun *object storage*, kemudian implementasi unggah file ke *object storage*. Dari implementasi unggah file tersebut, dapat dihitung efisiensi dengan melakukan komparasi harga per GB/ bulan. Efisiensi yang didapatkan dari penggunaan *object storage* sebesar 29,6 % dibandingkan dengan penggunaan *SSD Server*. Selain efisiensi biaya, penggunaan *object storage* juga meningkatkan kecepatan membaca dan menulis file dibandingkan dengan *ssd server*. Penggunaan *object storage* sebagai media penyimpanan secara awan saat ini menjadi sebuah keharusan untuk mengurangi beban biaya *server* dalam pengembangan atau implementasi dari sebuah aplikasi

Abstract

Technological developments are increasingly driving changes in the way files are stored in cloud storage. Digital data, both structured and unstructured data, is everywhere and continues to grow more or less every two years. There are several types of data storage in cloud storage, namely block storage, file storage, and object storage. Traditionally, the technique of storing objects locally has begun to be changed to cloud storage. Using Object Storage on cloud storage increases efficiency in financial software development. This research begins by calculating the cost per GB/month for both SSD servers and object storage, then implements uploading files to object storage. From the implementation of the upload file, efficiency can be calculated by comparing prices per GB/month. The efficiency obtained from using object storage is 29.6% compared to using an SSD Server. In addition to cost efficiency, the use of object storage also increases the speed of reading and writing files compared to SSD servers. The use of object storage as a storage medium in the cloud is now a necessity to reduce server costs in the development or implementation of an application.

1. Pendahuluan

Perkembangan Teknologi secara masif dalam satu dekade ini terutama dalam hal pertukaran data dan besar file menjadikan pengetahuan tentang pembuatan arsitektur penyimpanan *file* pada *server* mengalami peningkatan secara drastis. Menurut S. Samundiswary, Nilma M Dongre (2017), Data digital baik data terstruktur maupun tidak terstruktur ada di mana-mana dan terus berkembang kurang lebih setiap dua tahun. Peningkatan ini tentunya akan menambah besar penyimpanan pada *server* yang digunakan. Bertambah teknologi penyimpanan awan, memberikan alternatif baru pengguna untuk memilih penggunaan *storage* secara efisien, termasuk di dalamnya tentang macam arsitektur penyimpanan secara awan. Penelitian yang dilakukan oleh M. Factor, K. Meth, D. Naor, O.Rodeh, J. Satran (2005) dari IBM Haifa Research Lab tentang sistem penyimpanan yang lebih efisien tentang standart dan protocol untuk object storage. Berbeda dengan arsitektur penyimpanan yang mengelola data sebagai hierarki file atau sistem blok, penyimpanan objek mengelola penyimpanan data sebagai objek berbeda yang biasanya mencakup data, metadata, dan pengenal unik universal . Berikut gambar macam *storage* sebelum dikembangkan *object storage*.



Gambar 1. Gambar Penjelasan Macam-Macam Storage[2]

Menurut Harisree, Lokesh Babu Rao, Sai Nikhil, Radha Srinivasan (2022), penggunaan *Object Storage* solusi yang lebih andal dan terukur untuk melewati standar produktivitas dan efisiensi yang ditetapkan oleh NFS. Dimana hal ini meningkatkan kinerja perangkat lunak secara keseluruhan. Dalam perkembangannya saat ini, Industri IT secara luas menggunakan Sistem Penyimpanan Objek Terdistribusi karena mempertahankan keunggulan sistem penyimpanan file tradisional, misalnya, berbagi data, dan mengurangi masalah skalabilitas dengan memanfaatkan ruang nama datar dan mengintegrasikan meta-data dalam objek (Guoxin Kang, Defei Kong, Lei Wang, Jianfeng Zhang, 2021). Efisiensi dalam pengembangan perangkat lunak tentunya akan memberikan keuntungan pada pengembang perangkat untuk menghadirkan solusi yang efisien. Dengan melakukan komparasi harga dari penggunaan *ssd server* dengan *object storage* diharapkan mampu memberikan sebuah saran bagi pengembang aplikasi untuk menggunakan solusi yang lebih efisien dan murah dari segi biaya.

2. Metode Penelitian

Secara tradisional, teknik penyimpanan obyek secara lokal telah mulai diubah menjadi penyimpanan secara awan (Josep Sampé, Marc Sánchez-Artigas, Pedro García-López, Gerard París, 2017). Dari hal ini penulis melakukan perbandingan pemakaian penyimpanan data menggunakan *ssd server* dengan *object storage* untuk mendapatkan penyimpanan mana yang lebih efisien. Selain melakukan perbandingan, penulis juga memberikan gambaran umum mengenai teknologi *object storage*, *simple storage service* dan implementasi program dalam memanfaatkan teknologi yang sudah disebutkan. Teknologi *object storage* dalam dekade ini telah berkembang pesat sebagai salah satu pilihan sebagai penyimpanan awan. Penyedia *object storage*-pun di Indonesia juga cukup beragam, dalam penelitian kali ini penulis membandingkan *ssd server* dan *object storage* dari IDCLOUDHOST, sebagai penyedia layanan *virtual private server* (VPS) dan *Object Storage*.

Perbandingan yang dilakukan meliputi perbandingan harga per GB per bulan menggunakan *Object Storage* dan *SSD Server*. Dikarenakan tidak ada harga secara langsung dari IDCLOUDHOST untuk biaya *SSD Server* per GB per bulan maka akan dilakukan perhitungan terlebih dahulu seperti dibawah ini :

Tabel 1. Perhitungan biaya SSD Server per bulan per 10 GB (<https://idcloudhost.com/>)

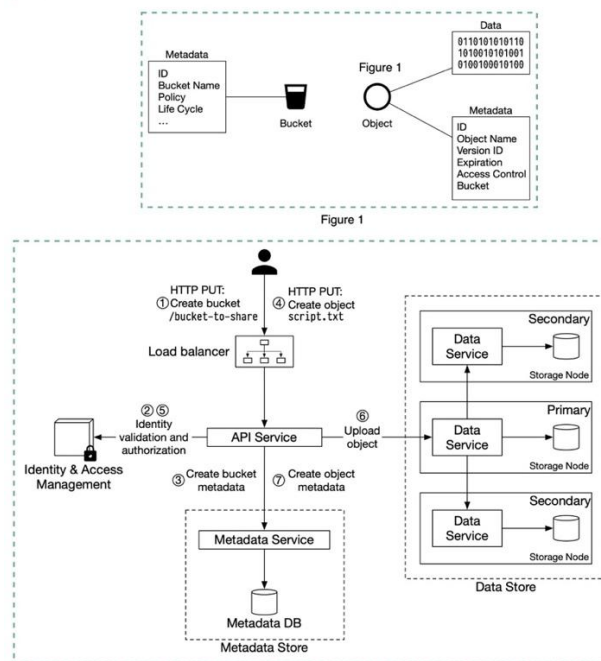
Detail	Biaya/ Jam	Total jam per bulan	Biaya Per Bulan
Biaya Server 1 Core 1GB RAM 20GB SSD Server	Rp. 68	720 jam	Rp. 48.960
Biaya Server 1 Core 1GB RAM 30GB SSD Server	Rp. 77	720 jam	Rp. 55.440

Dari hasil penghitungan tabel diatas maka harga untuk setiap GB dalam satu bulan menggunakan *ssd server* adalah $(\text{Harga } 30\text{GB} - \text{Harga } 20\text{GB}) / 10$) yaitu sebesar Rp. 648/GB/Bulan. Data ini sebagai data acuan perbandingan dengan harga *Object Storage* /GB/ Bulan. Komparasi kemudian dilakukan dari perhitungan diatas dengan harga untuk *object storage* per GB/ bulan di IDCLOUDHOST. Hasil perbandingan kemudian dihitung selisihnya dan dibuat persentasenya sehingga mendapatkan hasil tingkat efisiensi.

3. Hasil dan Pembahasan

Salah satu keuntungan *object storage* adalah *object storage* bertanggung jawab dan digunakan untuk menyimpan dan membaca isi dokumen yang sebenarnya , Julian Yii (2015) . Harisree, Lokesh Babu Rao, Sai Nikhil,Radha Srinivasan (2022) melakukan perbandingan penggunaan penyimpanan hanya dilakukan dari segi kecepatan, kehandalan serta kemudahan untuk melakukan peningkatan. Belum terdapat perbandingan dari segi finansial untuk membandingkan penggunaan *object storage* atau tidak. Sehingga penulis menambahkan unsur finansial atau biaya dalam melakukan komparasi dari *object storage* dan *ssd server* yang dimiliki oleh IDCLOUDHOST. Sebelumnya, menurut Alex Xu, Sahn Lam (2022), Alur teknologi *Object Storage* dapat dilihat dari gambar dibawah ini :

Upload a File to S3



Gambar 2. Gambar Alur Unggah file Object Storage

Dari alur unggah file diatas, dapat disimpulkan bahwa proses unggah menggunakan *object storage* dengan menggunakan *SSD Server* (pada umumnya menggunakan *file transfer protocol* (FTP)) atau menggunakan

unggah langsung ke *server* yang digunakan. Adanya perbedaan ini tentunya perlu cara unggah tersendiri dalam menggunakan *object storage*. Dengan adanya perbedaan tersebut penulis perlu membuat sebuah fungsi unggah didalam website manajemen lomba sebagai bentuk pengujian keberhasilan unggah file pada *object storage*. Penambahan fungsi ini diberikan pada halaman unggah gambar dan dokumen sehingga dokumen yang diunggah langsung diarahkan ke *object storage*. Till Höppner, Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn (2021), memberikan gambaran fungsi-fungsi yang dapat digunakan pada *object storage* seperti *put*, *get*, *post* dan *update*. Berikut gambar potongan kode program untuk melakukan unggah menggunakan *object storage*.

```

public function UploadFile($fileData, $folder)
{
    $extension = $fileData->getClientOriginalExtension();
    $fileName = $fileData->getClientOriginalName();
    $s3 = Storage::disk('s3')->getDriver()->getAdapter()->getClient();
    $bucket = config('filesystems.disks.s3.bucket');

    $characters = '0123456789abcdefghijklmnopqrstuvwxyzABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ';
    $charactersLength = strlen($characters);
    $randomString = '';
    for ($i = 0; $i < 10; $i++) {
        $randomString .= $characters[random_int(0, $charactersLength - 1)];
    }

    $path = $folder . '/' . hash('sha256', $fileName) . $randomString . '.' . $extension;
    $s3->putObject([
        'Bucket' => $bucket,
        'Key' => $path,
        'SourceFile' => $fileData->path(),
        'ACL' => 'public-read',
        'ContentType' => $fileData->getMimeType(),
        'ContentDisposition' => 'inline; filename="' . $fileName . '"',
    ]);

    return 'https://'. $bucket . '.s3.cloudhost.id/' . $path;
}

```

Gambar 3. Gambar Implementasi Kode Program Unggah file Object Storage

Menurut Agus Hariyanto, Bakti Maryuni Susanto (2021) , data Swift (akun, wadah, dan objek) adalah sumber daya yang disimpan di perangkat keras fisik diakhir. Node adalah mesin yang menjalankan proses swift. Cluster Swift adalah kumpulan node yang berjalan seluruh proses cepat dan layanan yang diperlukan untuk bertindak sebagai penyimpanan terdistribusi berbasis objek sistem. Untuk memastikan daya tahan dan mencegah terjadinya kegagalan sistem penyimpanan, akumulasi node harus diatur sedemikian rupa menjadi sebuah cluster yang terdiri dari Region dan Zone. Hal-hal tersebut merupakan pondasi awal dalam membentuk arsitektur *object storage* di *server*. Penulis tidak mempertimbangkan arsitektur *object storage* yang dimiliki oleh IDCLOUDHOST karena hal tersebut merupakan kerahasiaan dari perusahaan untuk memakai arsitektur *object storage* sesuai dengan kebutuhan mereka. Pengujian ini terbatas pada efisiensi penggunaan *object storage* dan *ssd server* sebagai penyimpanan file. Menurut Johnny Yu (2022), berdasarkan desainnya, penyimpanan objek lebih baik daripada file danpenyimpanan blok saat menangani kasus penggunaan yang melibatkan volume statis yang tinggi, data tidak terstruktur —yang dengan rapi menjelaskan kasus penggunaan penyimpanan cadangan. Selain IDCloudhost, terdapat 2 penyedia layanan *object storage* yang saat ini menjadi pemimpin pasar yaitu Amazon dan Microsoft, AWS dan Azure. Wedad Ahmed, Hassan Hajjdiab, Farid Ibrahim (2019), memberikan komparasi penggunaan *object storage* pada AWS dan Azure dari arsitektur *object storage*, baik arsitektur hingga biaya.

Setelah melakukan implementasi kode program sesuai dengan gambar 3, maka melakukan pengujian dengan mengunggah beberapa file sehingga *object storage* terisi file sehingga terdapat sejumlah biaya yang harus dibayarkan. Total hasil unggah kemudian dikomparasi dengan harga yang dibebankan pada *object storage* dan harga beban *server* yang sebelumnya sudah dihitung pada bagian metode penelitian. Dari hasil perbandingan dari kedua hal tersebut adalah dibawah ini , untuk *object storage* dan *ssd server*.

Tabel 2. Perbandingan Harga Object Storage dan SSD Server

Harga Object Storage/GB/ Bulan	Harga SSD Server GB/ Bulan	Selisih
Rp. 500	Rp. 648	29,6%

Dari hasil perbandingan diatas, hasil yang didapatkan adalah penggunaan *object storage* ternyata lebih kecil sebesar 29,6 % dibandingkan menggunakan *server ssd*. Lukas Rupperecht, Rui Zhang, Bill Owen, Peter Pietzuch, Dean Hildebrand (2017), penggunaan *object storage* lebih cepat hingga 5.1x pada waktu mengubah nama file dan hingga 3.4x lebih cepat ketika membaca file dibandingkan tanpa menggunakan *object storage*. Dari kedua hal ini, penggunaan *object storage* memberikan peningkatan dalam hal peningkatan kemampuan baca dan tulis file serta lebih efisien dalam segi biaya yang dikeluarkan.

4. Kesimpulan

Dari hasil komparasi harga yang dibutuhkan untuk menyimpan file menggunakan *object storage* ternyata memberikan efisiensi 29,6% daripada penggunaan *SSD Server*. Hal ini tentunya memberikan keuntungan yang cukup besar bagi pengembangan aplikasi menggunakan *object storage*. Untuk studi kasus yang penulis gunakan, efisiensi finansial per bulan sekitar Rp. 29.600 karena obyek yang diunggah belum terlalu banyak. Penggunaan *object storage* sebagai media penyimpanan secara awan saat ini menjadi sebuah keharusan untuk mengurangi beban biaya *server* dalam pengembangan atau implementasi dari sebuah aplikasi.

5. Referensi

- S. Samundiswary, Nilma M Dongre (2017), Object Storage Architecture in Cloud for unstructured Data, International Conference on Inventive System and Control (ICISC)
- M. Factor, K. Meth, D. Naor, O.Rodeh, J. Satran (2005). *Object Storage: The Future Building block for Storage System*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/1612479>
- Alex Xu, Sahn Lam (2022), System Design Interview, ByteByteGo
- Guoxin Kang, Defei Kong, Lei Wang, Jianfeng Zhang (2021), OStoreBecnh: Benchmarking Distributed Object Storage System Using Real-World Application Scenarios, Lectures Notes in Computer Science
- Josep Sampé, Marc Sánchez-Artigas, Pedro García-López, Gerard París (2017), Data-Driven Serverless Functions for Object Storage, Middleware '17: Proceedings of the 18th ACM/IFIP/USENIX Middleware Conference
- Julan Yii (2015), Key Technology Research for Unstructured Data Cloud Storage: New Exploring, 2nd International Workshop on Materials Engineering and Computer Sciences (IWMECS 2015)
- Harisree, Lokesh Babu Rao, Sai Nikhil, Radha Srinivasan (2022). *Relevancy of Replacing NFS with Storage Buckets in EDA Industry*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9832296>
- Yu Zhang, Weidong Liu, Jiaying Song (2012). *A Novel Solution of Distributed File Storage for Cloud Services*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/6341545>
- Till Höppner, Jun.-Prof. Dr. Michael Kuhn (2021), Design and Implementation of an Object Store with Tiered Storage, <https://parcio.ovgu.de/>
- Agus Hariyanto, Bakti Maryuni Susanto (2021, Analysis of object-based storage implementation on storage data center
- Johnny Yu (2022), Why Object Storage Is Suitable for Modern Backup Storage, www.idc.com

Wedad Ahmed, Hassan Hajjdiab, Farid Ibrahim, "Benchmarking the Object Storage Services for Amazon and Azure", *Advances in Information and Communication Networks*, vol.887, pp.359, 2019.

Lukas Rupperecht, Rui Zhang, Bill Owen, Peter Pietzuch, Dean Hildebrand (2017), SwiftAnalytics: Optimizing Object Storage for Big Data Analytics, 17 IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E)