

**ANALISIS KOMPARATIF PERFORMA *SWIFT*, *CEPH*, DAN
AMAZON S3 BERBASIS *SOFTWARE DEFINED STORAGE***

(Studi Kasus Digitalisasi Data Pendidik Provinsi DKI Jakarta)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi



Disusun Oleh :

Abi Marwa Hapid

NIM.2007648

**PROGRAM STUDI SISTEM TELEKOMUNIKASI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS DAERAH DI PURWAKARTA
2024**

LEMBAR HAK CIPTA

ANALISIS KOMPARATIF PERFORMA *SWIFT*, *CEPH*, DAN *AMAZON S3* BERBASIS *SOFTWARE DEFINED STORAGE*

Oleh

Abi Marwa Hapid

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program Studi Sistem Telekomunikasi

© Abi Marwa Hapid 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KOMPARATIF PERFORMA SWIFT, CEPH, DAN AMAZON S3
BERBASIS SOFTWARE DEFINED STORAGE**

ABI MARWA HAPID

2007648

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing :

Pembimbing I



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219920111101

Pembimbing II



Ahmad Fauzi, S.Si., M.T.

NIP. 92017121982091501

Mengetahui,

Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.

NIP. 920190219920111101

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi/tesis/disertasi dengan judul “Analisis Komparatif Performa *Swift*, *Ceph*, Dan *Amazon S3* Berbasis *Software Defined Storage*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara - cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini

Purwakarta, Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,

Abi Marwa Hapid
NIM.2007648

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penulis mengerjakan karya tulis skripsi tentu banyak pihak yang sangat berjasa untuk membantu penyelesaian hingga akhir. Ucapan terima kasih dalam skripsi dibuat sebagai ungkapan terima kasih dan apresiasi setinggi - tingginya kepada semua pihak yang berjasa.

1. Allah Swt. atas segala nikmat-NYA sehingga saya diberikan kemampuan dan kesempatan untuk menyelesaikan studi saya.
2. Ayah dan Ibu tercinta, Bapak Yudhi Mulyadi Kurniawan dan Ibu Mimi Yulliani yang selalu memberikan kasih sayang, memotivasi dan do'anya dalam setiap langkah. Semoga Alloh senantiasa melindungi dan memberikan kesehatan, rezeki serta kebahagiaan di dunia dan akhirat kepada Ayah dan Ibu. Aamiin.
3. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing I yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan kesempatan, bimbingan, dan motivasi sejak awal bimbingan proposal skripsi hingga akhir penyelesaian skripsi.
4. Bapak Ahmad Fauzi, S.Si., M.T. sebagai Dosen Pembimbing II yang selalu bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan kesempatan, bimbingan, dan motivasi terkait kepenulisan hingga akhir penyelesaian skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen program studi Sistem Telekomunikasi yang telah membagikan ilmu dan pengalaman yang sangat berharga selama masa studi di bangku perkuliahan.
6. Bapak Indra sebagai Ketua Seksi Pendidik Dinas Pendidikan Provinsi DKI Jakarta yang kesempatan selama penelitian.
7. Bapak Bayu Suci Romadhoni sebagai *Data Analyst* dari pihak Dinas Pendidikan Provinsi DKI Jakarta yang selalu memberikan waktu, bimbingan dan dukungannya selama penelitian.

Masih banyak pihak lain yang dapat Penulis sebutkan satu per satu dalam lembar ucapan terima kasih ini. Walaupun tidak tercatat, namun penulis semoga Allah memberikan balasan dengan berlipat - lipat kebaikan dan pahala untuk semuanya. Amin ya rabbal 'alamiin.

ANALISIS KOMPARATIF PERFORMA *SWIFT*, *CEPH*, DAN *AMAZON S3* BERBASIS *SOFTWARE DEFINED STORAGE*

(Studi Kasus Digitalisasi Data Pendidik Provinsi DKI Jakarta)

Abi Marwa Hapid

2007648

ABSTRAK

Pengelolaan data pendidik memegang peran krusial dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan. Namun, banyak tantangan yang dihadapi, terutama dalam integrasi data. Dinas Pendidikan Provinsi DKI Jakarta menghadapi kompleksitas dalam penyimpanan dan manajemen data pendidiknya. Penelitian ini mengidentifikasi kebutuhan untuk menemukan solusi penyimpanan data pendidik yang terintegrasi dan aman. Melalui analisis terhadap tantangan utama yang dihadapi dalam pengelolaan data pendidik, penelitian ini mengeksplorasi konsep dan arsitektur *SDS* serta fitur yang relevan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan performa sistem penyimpanan *Software Defined Storage (SDS)* dengan opsi penyimpanan diantaranya, *Swift*, *Ceph* dan *Amazon S3* dalam konteks digitalisasi data pendidik pada Dinas Pendidikan Provinsi DKI Jakarta. Penelitian ini merancang, membangun dan menguji ketiga sistem penyimpanan untuk menganalisis performa, skalabilitas dan keamanan masing - masing penyimpanan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan teknologi informasi dalam konteks pengelolaan data pendidik di institusi pendidikan khususnya Dinas Pendidikan Provinsi DKI Jakarta.

Kata kunci : *Software Defined Storage*, *Swift*, *Ceph*, *Amazon S3*

**COMPARATIVE ANALYSIS OF SWIFT, CEPH, AND AMAZON
S3 PERFORMANCE BASED ON SOFTWARE DEFINED
STORAGE**

*(Case Study of Digitization of Educator Data in DKI Jakarta
Province)*

Abi Marwa Hapid

2007648

ABSTRACT

Educator data management plays a crucial role in improving efficiency and quality of service. However, there are many challenges, especially in data integration. The DKI Jakarta Provincial Education Office faces complexity in storing and managing its educator data. This study identifies the need to find an integrated and secure educator data storage solution. Through an analysis of the main challenges faced in managing educator data, this study explores the concept and architecture of SDS and relevant features. This study aims to analyze and compare the performance of the Software Defined Storage (SDS) storage system with storage options including Swift, Ceph and Amazon S3 in the context of digitizing educator data at the DKI Jakarta Provincial Education Office. This study designs, builds and tests the three storage systems to analyze the performance, scalability and security of each storage. The results of this study are expected to provide a significant contribution to the development of information technology in the context of educator data management in educational institutions, especially the DKI Jakarta Provincial Education Office.

Keywords: Software Defined Storage, Swift, Ceph, Amazon S3

DAFTAR ISI

LEMBAR HAK CIPTA	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR GRAFIK	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Pengelolaan Data	5
2.1.1. Konsep Dasar Pengelolaan Data	5
2.1.2. Digitalisasi Data	5
2.1.3. Keamanan Pengelolaan Data	6
2.2 Data Pendidik Provinsi DKI Jakarta	7
2.3 Sistem Penyimpanan Berbasis <i>Software Defined Storage (SDS)</i>	7
2.4 <i>Openstack</i>	9
2.5 <i>Swift</i>	9
2.6 <i>Ceph</i>	10
2.7 <i>Amazon S3</i>	10
2.8 Penelitian Terdahulu	11

BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Desain Penelitian	12
3.2 Karakteristik Objek Penelitian	14
3.2.1 Infrastruktur <i>Swift</i>	15
3.2.2 Infrastruktur <i>Ceph</i>	16
3.2.3 Infrsatruktur <i>Amazon S3</i>	17
3.3 Kebutuhan Sistem dan Alat	18
3.4 Teknik Pengumpulan Data	19
3.4.1 Pengujian Performa.....	19
3.4.2 Pengujian Skalabilitas	19
3.5 Teknik Analisis Data	20
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Pengujian.....	23
4.1.1. Uji Performa.....	23
4.1.2. Uji Skalabilitas	27
4.2 Analisis dan Pembahasan	31
4.2.1. Analisis Komparatif	31
4.2.2. Analisis Skenario	33
4.2.3. <i>Analysis of Variance</i>	39
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	42
5.1 Simpulan.....	42
5.2 Implikasi.....	43
5.3 Rekomendasi	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi <i>Hardware</i>	18
Tabel 3.2 <i>Basic Performance SDS</i>	18
Tabel 3.3 Spesifikasi <i>Virtual Machine</i>	18
Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Software</i>	19
Tabel 4.1 <i>Output Performance SDS</i>	32
Tabel 4.2 <i>Analysis of Variance</i>	39
Tabel 4.3 <i>Summary Latency Upload</i>	40
Tabel 4.4 <i>Summary ANOVA Latency Upload</i>	40
Tabel 4.5 Perbandingan <i>Post Hoc HSD Tukey Latency Upload</i>	40
Tabel 4.6 <i>Summary Latency Download</i>	41
Tabel 4.7 <i>Summary ANOVA Latency Download</i>	41
Tabel 4.8 Perbandingan <i>Post Hoc HSD Tukey Latency Download</i>	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	12
Gambar 3.2 Arsitektur <i>Software Defined Storage</i>	14
Gambar 3.3 Skenario Infrastruktur <i>Swift</i>	15
Gambar 3.4 Skenario Infrastruktur <i>Ceph</i>	16
Gambar 3.5 Skenario Infrastruktur <i>Amazon S3</i>	17
Gambar 3.6 Alur pengujian tingkat performa	19
Gambar 3.7 Alur pengujian tingkat skalabilitas.....	19
Gambar 4.1 Konfigurasi <i>Swift Ring Builder</i>	33
Gambar 4.2 <i>Swift Upload and Download Archive Data</i>	33
Gambar 4.3 <i>Swift Scenario Archive Data Verification</i>	34
Gambar 4.4 <i>Swift Upload and Download Moving Data</i>	34
Gambar 4.5 <i>Swift Scenario Moving Data Verification</i>	34
Gambar 4.6 <i>List node OSD</i>	35
Gambar 4.7 <i>Pool OSD Detail</i>	35
Gambar 4.8 <i>Ceph Upload Moving Data</i>	36
Gambar 4.9 <i>Ceph Scenario Moving Data Verification</i>	36
Gambar 4.10 <i>Ceph Upload Archive Data</i>	36
Gambar 4.11 <i>Ceph Scenario Archive Data Verification</i>	36
Gambar 4.12 <i>Lifecycle Rules Amazon S3</i>	37
Gambar 4.13 <i>Amazon S3 Upload and Download Archive Data</i>	38
Gambar 4.14 <i>Amazon S3 Scenario Archive Data Verification</i>	38
Gambar 4.15 <i>Amazon S3 Upload and Download Moving Data</i>	38
Gambar 4.16 <i>Amazon S3 Scenario Moving Data Verification</i>	39

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Komparasi <i>Throughput Upload</i>	23
Grafik 4.2 Komparasi <i>Throughput Download</i>	24
Grafik 4.3 Komparasi <i>Latency Upload</i>	25
Grafik 4.4 Komparasi <i>Latency Download</i>	25
Grafik 4.5 Komparasi <i>Response Time Upload</i>	26
Grafik 4.6 Komparasi <i>Response Time Download</i>	26
Grafik 4.7 Komparasi <i>IOPS Request = 50</i>	27
Grafik 4.8 Komparasi <i>IOPS Request = 100</i>	27
Grafik 4.9 Komparasi <i>IOPS Request = 250</i>	28
Grafik 4.10 Komparasi <i>IOPS Request = 500</i>	28
Grafik 4.11 <i>Concurrency vs Throughput</i>	29
Grafik 4.12 <i>Concurrency vs Latency</i>	30
Grafik 4.13 <i>Concurrency vs Queue Depth</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	47
Lampiran 2 Kartu Bimbingan Pembimbing I	49
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Pembimbing II	50

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, A. A. (2019). Software-Defined Cloud Computing: A Systematic Review on Latest Trends and Developments | IEEE Journals & Magazine | IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8758941>
- Arnold, J. (with Internet Archive). (2014). OpenStack Swift: Using, administering, and developing for Swift object storage. Sebastopol, CA : O'Reilly. <http://archive.org/details/openstackswiftus0000arno>
- Bhardwaj, S., Jain, L., & Jain, S. (2010). An Approach for Investigating Perspective of Cloud Software-as-a-Service (SaaS). *International Journal of Computer Applications*, 10, 44–47. <https://doi.org/10.5120/1450-1962>
- Bumgardner, V. K. C., Hickey, C., & Marek, V. W. (2018). Edge-enabled Distributed Network Measurement. 2018 IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops (PerCom Workshops), 524–529. <https://doi.org/10.1109/PERCOMW.2018.8480233>
- Calderon-Monge, E., & Ribeiro-Soriano, D. (2024). The role of digitalization in business and management: A systematic literature review. *Review of Managerial Science*, 18(2), 449–491. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00647-8>
- Fifield, T., Fleming, D., Gentle, A., Hochstein, L., Proulx, J., Toews, E., & Topjian, J. (2014). *OpenStack Operations Guide*. O'Reilly Media, Inc.
- Furnadzhiev, R., & Shopov, M. (2024). Deploying an openstack cloud computing framework for containerized workloads. 040001. <https://doi.org/10.1063/5.0208917>
- Girish, L., & Guruprasad, H. S. (2014). Building Private Cloud using OpenStack. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*, 3.
- Gordon, L. A., Loeb, M. P., Lucyshyn, W., & Zhou, L. (2015). The impact of information sharing on cybersecurity underinvestment: A real options perspective. *Journal of Accounting and Public Policy*, 34(5), 509–519. <https://doi.org/10.1016/j.jaccpubpol.2015.05.001>
- Indiarto, I. R., Adam, A., & Pratiwi, R. P. R. (2024). Analisis Rencana dan Pelaporan Pertanggungjawaban Pengelolaan Dana Bantuan Operasional

- Sekolah (BOS) terhadap Transparansi Keuangan Tahun 2019: (Studi Kasus pada SDN Cakung Barat 04 Pagi). *Cakrawala*, 31(1), Article 1. <https://doi.org/10.70005/cakrawala.v31i1.69>
- Kalaena, L. S., & Bagye, W. (2018). Implementasi Network Attached Storage (NAS) Menggunakan Freenas Pada STMIK Lombok. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 1(1), 6–10. <https://doi.org/10.36595/misi.v1i1.11>
- Kavak, A. (2024). Privacy of Information and Data: Policies, Threats, and Solutions. Dalam *Creating and Sustaining an Information Governance Program* (hlm. 155–187). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0472-3.ch009>
- Kiong, J. (2023). The Impact of Technology on Education: A Case Study of Schools. *Journal of Education Review Provision*, 2, 43–47. <https://doi.org/10.55885/jerp.v2i2.153>
- Kosasi, S. (2011). Penerapan Network Development Life Cycle Untuk Pengembangan Teknologi Thin Client Pada Pendidikan KSM Pontianak. *Jurnal JIKE - Jurnal Ilmiah Komputasi dan Elektronika*, 1, 125–141.
- Macedo, R., Paulo, J., Pereira, J., & Bessani, A. (2021). A Survey and Classification of Software-Defined Storage Systems. *ACM Computing Surveys*, 53(3), 1–38. <https://doi.org/10.1145/3385896>
- Mohammad Faruq Afif, 14917149. (2019). Metode Clustering Storage untuk Penyimpanan Bukti Digital Menggunakan Software Defined Storage [Thesis, Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/18258>
- Murphy, S. (2024). Chapter 30—Analysis of variance. Dalam A. E. M. Eltorai, J. A. Bakal, J. M. Haglin, J. A. Abboud, & J. J. Crisco (Ed.), *Translational Orthopedics* (hlm. 151–154). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85663-8.00005-2>
- Persico, V., Montieri, A., & Pescapè, A. (2016). On the Network Performance of Amazon S3 Cloud-Storage Service. 2016 5th IEEE International Conference on Cloud Networking (Cloudnet), 113–118. <https://doi.org/10.1109/CloudNet.2016.16>

- Shen, Y.-C., Yang, C.-T., Chen, S.-T., & Cheng, W.-H. (2015). Implementation of Software-Defined Storage Service with Heterogeneous Object Storage Technologies. *Proceedings of the ASE BigData & SocialInformatics 2015*, 1–6. <https://doi.org/10.1145/2818869.2818891>
- Suari, K., & Sarjana, I. (2023). Menjaga Privasi di Era Digital: Perlindungan Data Pribadi di Indonesia. *Jurnal Analisis Hukum*, 6, 132–142. <https://doi.org/10.38043/jah.v6i1.4484>
- Tang, X., Yao, X., Liu, D., Long, Z., Li, L., Zhu, D., & Li, G. (2021). A Ceph-based storage strategy for big gridded remote sensing data. *Big Earth Data*, 6, 1–17. <https://doi.org/10.1080/20964471.2021.1989792>
- Wang, M.-H., Chi, P.-W., Guo, J.-W., & Lei, C.-L. (2016). SDN storage: A stream-based storage system over software-defined networks. *2016 IEEE Conference on Computer Communications Workshops (INFOCOM WKSHPS)*, 598–599. <https://doi.org/10.1109/INFOCOMW.2016.7562146>
- Whitman, M. E., & Mattord, H. J. (2021). *Principles of Information Security* (7th ed.). Cengage Learning.
- Yang, C.-T., Lien, W.-H., Shen, Y.-C., & Leu, F.-Y. (2015). Implementation of a Software-Defined Storage Service with Heterogeneous Storage Technologies. *2015 IEEE 29th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops*, 102–107. <https://doi.org/10.1109/WAINA.2015.50>