

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA IOPS PADA TRADITIONAL INFRASTRUCTURE DAN HYPER- CONVERGED INFRASTRUCTURE (STUDI KASUS DI SALAH SATU PERUSAHAAN IT)

Dedi Sugiarto¹, Aviarini Indrati²

Program Magister Manajemen Sistem Informasi,

Program Pasca Sarjana Magister Teknologi & Rekaya, Universitas
Gunadarma

Jl. Margonda Raya No.199 16424 Depok, Indonesia

dedi.sugiarto@gmail.com, avi@staff.gunadarma.ac.id.

Received: November 08, 2021. **Revised:** December 10, 2021. **Accepted:**
December 21, 2022. **Issue Period:** Vol.6 No.1 (2022), Page 58-76

Abstrak : Penelitian dilakukan pada salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang IT (*Information Technology*), dalam menunjang operasionalnya perusahaan mempunyai aplikasi yang berbasis web yang berjalan di *Private Cloud*. Untuk model teknologi infrastruktur yang digunakan pada *Private Cloud* menggunakan model teknologi infrastruktur *Traditional Infrastructure* dan *Hyper-Converged Infrastructure*. Berdasarkan pada kondisi tersebut diperlukan cara untuk menentukan model teknologi *Infrastructure* yang sesuai dengan perusahaan. Hal ini bertujuan agar layanan IT pada perusahaan dapat berjalan dengan baik dan stabil. Untuk menentukan model teknologi *Infrastructure* yang sesuai dengan perusahaan dapat menggunakan metode analisis perbandingan, yaitu dengan cara membandingkan model teknologi *Traditional Infrastructure* dengan *Hyper-Converged Infrastructure*. Sedangkan untuk metode pengukurannya dapat menggunakan metode pengukuran *Performance Testing for Web Applications*. Pada metode pengukuran tersebut yang di ukur adalah nilai dari *Response Time*, *Throughput* dan *Resource-utilization*, tetapi dalam penelitian ini yang di ukur hanya *Resource-utilization* pada disk yaitu IOPS (*Input/Output Operations Per Second*), kemudian untuk alat ukur yang digunakan adalah *DiskSpd*. Berdasarkan pada hasil penelitian secara signifikan model teknologi *Hyper-Converged Infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *Traditional Infrastructure*. Hal ini berdasarkan pada hasil pengukuran IOPS pada *Hyper-Converged Infrastructure* yang lebih besar bila dibandingkan dengan *Traditional Infrastructure* dengan nilai selisih rata-rata IOPS *Sequential Reads* sebesar 13.161,28 *per second*, *Sequential Writes* 4.387,095 *per second*, *Random Reads* 10.815,42 *per second* dan *Random Writes* 3.599,928 *per second*.

Kata kunci: *private cloud*, *traditional infrastructure*, *hyper-converged infrastructure*, analisis perbandingan, *iops*.

Abstract: Research was conducted on one of the companies engaged in IT (*Information Technology*), in supporting its operations the company has web-based applications running in the *Private Cloud*. For infrastructure technology models used in private cloud using traditional infrastructure technology models and *Hyper-Converged Infrastructure*. Based on these conditions, a way is needed to determine the model of *Infrastructure* technology that suits the company. This is so that IT services in the company can run well and stable. To determine the model of *Infrastructure* technology that suits the company can use a method of comparative analysis, namely by comparing traditional infrastructure technology models with *Hyper-Converged Infrastructure*. As for the measurement method



DOI: 10.52362/jisamar.v6i1.646

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

can use the performance testing method for web applications. In the measurement method that is measured is the value of Response Time, Throughput and Resource-utilization, but in this study measured only Resource-utilization on the disk i.e. IOPS (Input / Output Operations Per Second), then for the measuring tool used is DiskSpd. . Based on the results of research significantly the hyper-converged infrastructure technology model is better than traditional infrastructure. This is based on the results of IOPS measurements in Hyper-Converged Infrastructure which is larger when compared to Traditional Infrastructure with an average difference value of IOPS Sequential Reads of 13,161.28 per second, Sequential Writes 4,387,095 per second, Random Reads 10,815.42 per second and Random Writes 3,599,928 per second.

Keyword : private cloud, traditional infrastructure, hyper-converged infrastructure, comparative analysis, iops.

I. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya teknologi *cloud computing* membuat beberapa perusahaan ingin menerapkan teknologi tersebut. Hal ini dikarenakan fungsi dari *cloud computing* yang dapat membantu dalam kegiatan operasional team IT (*information technology*) di perusahaan. Tidak terkecuali dengan perusahaan tempat peneliti bekerja yang bergerak di bidang IT, sudah menerapkan teknologi *cloud computing*. Adapun untuk model *cloud computing* yang digunakan yaitu model *cloud computing* yang berbasis *private cloud*. *Private cloud* digunakan untuk menjalankan aplikasi perusahaan yang berbasis web. Untuk model teknologi infrastruktur yang digunakan pada *private cloud* menggunakan model teknologi infrastruktur *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*.

Selama menjalankan aplikasi di *traditional infrastructure* sering muncul masalah seperti lambatnya aplikasi yang di akses oleh pengguna, sehingga dapat mengganggu pekerjaan mereka. Selain mengganggu pekerjaan dari pengguna, apabila hal ini terus di biarkan dapat mengganggu kegiatan operasional dari perusahaan. Maka dari itu perlu dilakukan pencarian solusi dari permasalahan tersebut.

Terdapat beberapa faktor yang perlu dilakukan pengecekan untuk mengetahui akar permasalahan dari lambatnya aplikasi. Salah satu hal yang sering terjadi adalah kurangnya sumber daya server (*CPU*, *Memory* dan *Storage*) yang digunakan untuk menjalankan aplikasi, sehingga perlu dilakukan penambahan sumber daya server. Selain faktor sumber daya server seperti yang sudah di jelaskan diatas, perlu juga dilakukan pengecekan dari nilai *respon time*, *throughput* dan *resource-utilization* dari server, sehingga di dapatkan data yang cukup komprehensif untuk dilakukan analisa lebih lanjut.

Sesuai dengan penjelasan di atas, maka salah satu solusi yang dapat digunakan adalah dengan mengganti infrastruktur yang saat ini digunakan (*traditional infrastructure*) dengan teknologi yang baru yaitu dengan menggunakan teknologi *hyper-converged infrastructure*. Tetapi sebelum mengganti *traditional infrastructure* ke *hyper-converged infrastructure* perlu di lakukan analisis perbandingan untuk mengetahui model teknologi infrastruktur yang sesuai dengan aplikasi perusahaan. Hal ini bertujuan untuk memastikan aplikasi yang saat ini digunakan oleh perusahaan dapat berjalan dengan baik di *hyper-converged infrastructure*.

Terdapat perbedaan antara *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*, dalam *traditional infrastructure* untuk komponen komputasi (*compute*), penyimpanan (*storage*) dan jaringan (*network*) terpisah, dimana masing-masing komponen memiliki manajemen *software* sendiri. Sedangkan dalam *hyper-converged infrastructure* masing-masing komponen tidak dapat dipisahkan dan untuk element *software* dapat di implementasikan secara virtual dengan integrasi yang cukup baik ke dalam *hypervisor*. Hal ini akan memungkinkan suatu organisasi atau perusahaan untuk lebih mudah dalam memperluas kapasitas server dengan menambahkan beberapa modul saja.

Penelitian ini merujuk pada jurnal penelitian sebelumnya yang berjudul “Perancangan dan Analisis Kinerja *Private Cloud Computing* dengan Layanan *Infrastructure-As-A-Service*”. Pada jurnal penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui kinerja dari server *cloud (traditional infrastructure)* dengan server konvensional melalui proses analisis *performance*. Kemudian di dapatkan hasil bahwa kinerja satu server *cloud* atau server



virtual cloud dengan satu server konvensional tidak jauh berbeda, namun akan terlihat perbedaan kinerja yang signifikan jika dalam satu server *node* terdapat lebih dari satu server virtual dan sistem ini memberikan tingkat penggunaan sumber daya server yang lebih maksimal [1]. Sedangkan dalam penelitian ini membandingkan teknologi virtualisasi yang menggunakan *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*. Hal ini merupakan perkembangan dari teknologi yang sebelumnya sudah dibahas dalam jurnal penelitian tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cloud Computing

Cloud computing menurut Gartner [4] adalah gaya komputasi yang mempunyai kemampuan skalabilitas dan elastisitas untuk memberikan layanan kepada pelanggan eksternal menggunakan teknologi internet. Sedangkan pengertian *cloud computing* menurut Forrester Research adalah standar kemampuan IT (layanan, *software* atau infrastruktur) yang diberikan melalui teknologi internet dengan pembayaran sesuai penggunaan dan menggunakan pelayanan mandiri atau *self-service*.

Pengertian *cloud computing* yang saat ini diakui oleh dunia industri telah disusun oleh NIST (*National Institute of Standards and Technology*). NIST menerbitkan definisi aslinya pada tahun 2009, diikuti oleh versi yang telah direvisi pada September 2011. Menurut NIST *Cloud Computing* adalah suatu model komputasi yang memberikan kemudahan, kenyamanan, dan sesuai dengan permintaan (*on-demand access*) untuk mengakses dan mengkonfigurasi sumber daya komputasi (*network, servers, storage, applications, and service*) yang bisa dengan cepat dirilis tanpa adanya banyak interaksi dengan penyedia layanan [4].

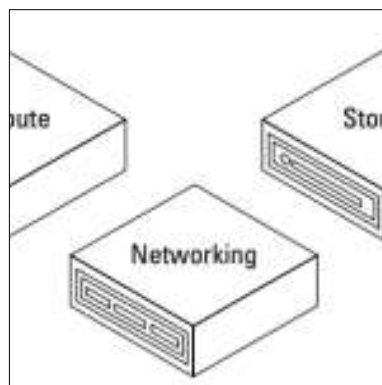
2.2 Evolusi model teknologi IT Infrastructure

Pada evolusi model teknologi *IT Infrastructure* dijelaskan tentang evolusi model teknologi *IT Infrastructure* dari mulai *traditional infrastructure* sampai dengan *hyper-converged infrastructure*. Berikut adalah penjelasannya.

2.2.1 Traditional Infrastructure

Model *traditional infrastructure* tergantung pada *proprietary* perangkat keras (*hardware*) yang dirancang khusus untuk komputasi (*compute*), penyimpanan (*storage*) dan jaringan (*networking*). Komponen-komponen ini semuanya terpisah, dimana masing-masing komponen memiliki manajemen *software* sendiri dan tentunya dari berbagai macam *principal*. *Traditional infrastructure* bekerja dengan baik ketika dioptimalkan dan dikelola oleh seorang ahli atau spesialis. Lebih jauh lagi, karena kinerja di atur pada lapisan perangkat keras, apabila dilakukan *sizing* dan kurang tepat maka sumber daya akan tidak optimal dan *overprovisioning* sering terjadi.

Pada gambar 1 dibawah menunjukkan *traditional infrastructure* untuk tiap hardware seperti *compute*, *storage* dan *networking* terpisah. Sehingga untuk melakukan pengaturan perangkat akan dilakukan pada tiap perangkat.



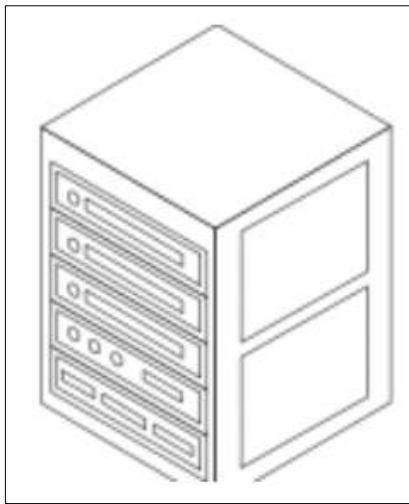
Gambar 1. Traditional infrastructure [7].



2.2.2 Converged Infrastructure

Converged infrastructure (CI) adalah operasional beberapa perangkat *IT* dalam satu paket yang teroptimasi dan merupakan suatu pendekatan teknis manajemen datacenter untuk mengurangi resiko ketidaksesuaian antara perangkat server, sistem penyimpanan dan perangkat jaringan. Biasanya *converged infrastructure* mengupgrade dari jenis *traditional infrastructure* dengan membawa komputasi (*compute*), jaringan (*network*), penyimpanan (*storage*) dan manajemen dalam satu *rack* seperti pada gambar 2. Principal khusus yang berbeda biasanya masih menyediakan komponen untuk perangkat *converged infrastructure*. Manajemen keseluruhan dapat diintegrasikan dan dioptimalkan. Tetapi untuk sistem, alur kerja dan *platform* manajemen yang terpisah masih diperlukan untuk banyak operasi dan tugas *troubleshooting*.

Selain itu, gabungan perangkat keras (*hardware*) telah dikonfigurasi untuk menjalankan beban kerja secara spesifik dan tidak dapat diubah dengan mudah, sehingga kehilangan fleksibilitas. Beban fisik dapat dihilangkan tetapi tantangan untuk menyediakan fleksibilitas dan operasional tetap ada.



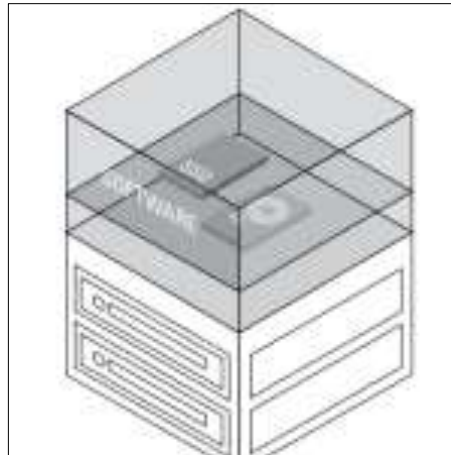
Gambar 2. Converged Infrastructure [7].

2.2.3 Hyper-Converged Infrastructure

Hyper-converged infrastructure (HCI) menyatukan semua komponen pada *traditional infrastructure* ke server standar industri. *HCI* pada awalnya hanya mencakup komputasi virtual dan penyimpanan virtual, tetapi saat ini dapat diperluas dengan jaringan virtual untuk data center yang dijalankan secara sederhana. Pendekatan yang fleksibel dan berbasis pada perangkat lunak (*software*) sangat sesuai untuk tantangan *IT* saat ini.

Rahasia *HCI* terletak pada *hypervisor*, seperti pada gambar 3 dibawah. Komputasi (*compute*), penyimpanan (*storage*), jaringan (*network*) dan manajemen berjalan sebagai perangkat lunak (*software*) pada *hypervisor*. Kemudian dengan menambahkan otomatisasi dan kemampuan virtualisasi jaringan secara lengkap untuk membuat SDDC (*software-define data center*) secara penuh.





Gambar 3. Hyper-Converged Infrastructure [7].

2.3 Analisis Kinerja

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya). Sedangkan kinerja (*performance*) menurut J.D. Meier adalah mengacu pada informasi tentang tingkat *response time*, *throughput* dan *resource-utilization* pada aplikasi yang digunakan [5]. Jadi dapat disimpulkan bahwa analisis kinerja adalah penyelidikan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya tingkat *response time*, *throughput* dan *resource-utilization* (*cpu*, *memory* dan *disk*) pada aplikasi yang digunakan.

Untuk menganalisis kinerja diperlukan metode pengukuran dan metode analisis. Metode pengukuran digunakan untuk membantu dalam mendapatkan nilai dari pengujian dan nantinya nilai tersebut yang akan dilakukan analisis. Adapun metode pengukuran yang dapat digunakan adalah *Performance Testing for Web Applications*, metode tersebut merupakan metode standar yang digunakan dalam mengukur kinerja dari aplikasi berbasis web. Pada *Performance Testing for Web Applications* yang diukur adalah *Response Time*, *Throughput* dan *Resource-utilization* (*CPU*, *Memory* dan *Disk*). Sedangkan untuk metode analisis digunakan untuk membantu dalam menganalisis nilai dari hasil pengujian. Untuk metode analisis yang dapat digunakan adalah metode analisis perbandingan, yaitu metode analisis yang digunakan untuk membandingkan dua objek yang berbeda.

2.4 Input/Output Operations Per Second (IOPS)

Input/Output Operations Per Second (IOPS) adalah jumlah operasi input atau output yang dapat diselesaikan oleh perangkat penyimpanan dalam satu detik. Karakteristik kinerjanya diukur secara acak atau berurutan. Tergantung pada cara baca atau tulis file, dilakukan secara acak atau berurutan. Ketika file berukuran besar dilakukan operasi sekuensial atau berurutan, maka file akan disimpan secara berdekatan. Jika tidak, file akan dilakukan operasi random atau acak dan file akan disimpan secara berjauhan [2].

Berikut adalah beberapa perbedaan karakteristik pada pengukuran *IOPS*:

- Sequential Write *IOPS*: Nilai rata-rata dari operasi *I/O* tulis yang dilakukan secara berurutan per detik
- Sequential Read *IOPS*: Nilai rata-rata dari operasi *I/O* baca yang dilakukan secara berurutan per detik
- Random Write *IOPS*: Nilai rata-rata dari operasi *I/O* tulis yang dilakukan secara acak per detik
- Random Read *IOPS*: Nilai rata-rata dari operasi *I/O* baca yang dilakukan secara acak per detik

Standar *IOPS* yang merujuk pada pedoman untuk OLTP (*online transaction processing*). Berikut untuk detail standar-nya:

Tabel 1. Standar *IOPS* [8].



DOI: 10.52362/jisamar.v6i1.646

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

No.	Jenis Transaksi	Nilai IOPS
1	Rendah	Kurang dari 1.000 IOPS
2	Sedang	1.000 sampai dengan 5.000 IOPS
3	Tinggi	5.001 sampai dengan 10.000 IOPS
4	Sangat Tinggi	Lebih dari 10.000 IOPS

2.5 Metode deskriptif komparatif

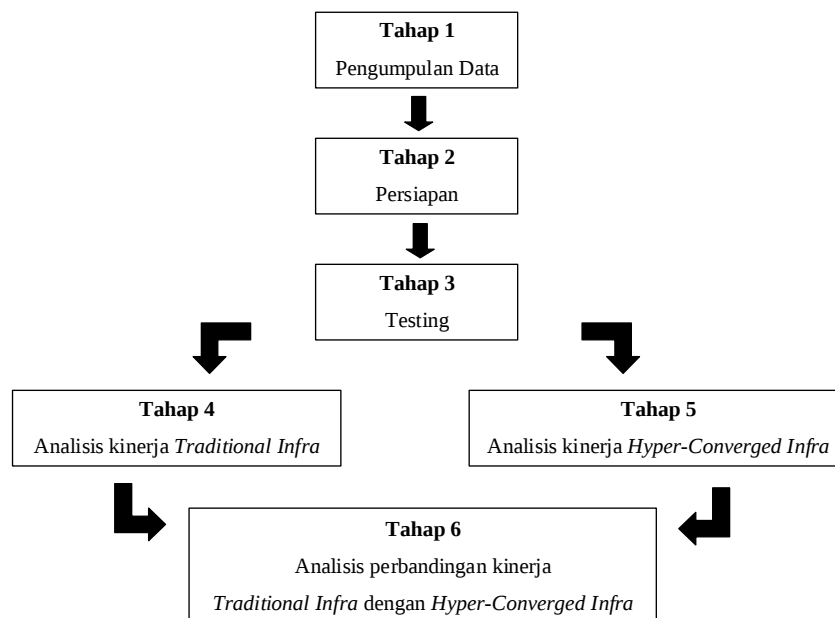
Metode deskriptif komparatif merupakan salah satu jenis metode penelitian kuantitatif. Metode penelitian kuantitatif dipakai untuk menguji suatu teori, untuk menyajikan suatu fakta atau mendeskripsikan statistic, untuk menunjukkan hubungan antar variabel, dan adapula yang bersifat mengembangkan konsep, mengembangkan pemahaman atau mendeskripsikan banyak hal [9].

Pengertian deskriptif menurut Moh Nazir adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang [6]. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran, atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang di selidiki. Dalam metode deskriptif peneliti bisa membandingkan fenomena-fenomena tertentu sehingga merupakan suatu studi komparatif.

Penelitian komparatif adalah penelitian yang membandingkan keberadaan satu variabel atau lebih pada dua atau lebih sampel yang berbeda, atau pada waktu yang berbeda [10].

III. METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian berisi tentang tahapan penelitian yang akan dilakukan selama proses penelitian. Hal ini dapat terlihat pada gambar 4 yang menjelaskan dari proses awal penelitian yaitu pengumpulan data sampai pada proses terakhir yaitu analisis perbandingan kinerja.



Gambar 4. Diagram Blok Tahapan Penelitian.



3.1 Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data dilakukan dengan observasi, metode observasi dilakukan dengan melakukan pengamatan atau penelitian pada objek yang di teliti, dengan penelitian eksperimen mengenai kinerja *private cloud* yang berbasis *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dari hasil analisis kinerja. Kemudian untuk penelitian ini dilakukan pada perusahaan IT yang terdapat di daerah Tangerang Selatan, sejak Mei – Juli 2020.

3.1.1 Persiapan

Pada tahap persiapan bertujuan untuk menjelaskan tentang hal apa saja yang diperlukan sebelum proses testing seperti merancang test, waktu pelaksanaan, pelaksanaan test dan alat ukur. Untuk merancang test diperlukan skenario untuk memudahkan dalam pelaksanaan test selama proses penelitian. Sedangkan untuk waktu pelaksanaan test dilakukan setelah semua persiapan selesai dilakukan dan semua *environment* test sudah siap untuk dilakukan test. Untuk pelaksanaan test dilakukan pada saat aplikasi dalam kondisi *production* dan sudah digunakan oleh pengguna, sehingga mewakili kondisi yang sebenarnya dari aplikasi. Kemudian untuk metode pengukuran yang digunakan adalah *Performance Testing for Web Applications* yang merupakan standar metode pengukuran yang digunakan oleh Microsoft yang digunakan untuk mengukur kinerja dari aplikasi yang berbasis web. Adapun yang di ukur dalam *Performance Testing for Web Applications* adalah *response time*, *throughput* dan *resource-utilization* (*cpu*, *memory* dan *disk*). Dalam penelitian ini yang di ukur hanya *resource-utilization* pada disk atau *IOPS*.

3.1.2 Testing

Proses testing dilakukan setelah semua *environment* dan alat ukur sudah siap digunakan. *Environment* maksudnya adalah semua hal yang mendukung agar *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure* berjalan dengan baik dan dapat digunakan oleh pengguna. Sedangkan alat ukur adalah alat yang digunakan untuk mengukur kinerja dari *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*. Adapun alat ukur yang digunakan adalah aplikasi *DiskSpd*.

Sesuai dengan penjelasan di atas, terdapat alat ukur yang digunakan dalam penelitian yaitu *DiskSpd*. Alat ukur tersebut mempunyai fungsi dalam mengukur kinerja dari *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure* yaitu untuk mengukur kinerja *IOPS* disk pada server aplikasi.

Mengukur kinerja server aplikasi dilakukan dengan menjalankan alat ukur pada server aplikasi atau komputer pengguna. Alat ukur tersebut dijalankan pada saat server aplikasi digunakan oleh pengguna, kemudian alat ukur tersebut di jalankan dan dilakukan pengamatan. Selama proses pengamatan hasil dari pengukuran akan muncul secara otomatis kemudian di simpan. Setelah itu nilai dari pengukurannya di catat pada tabel pengukuran, yang nantinya hasil pengukuran tersebut di analisa.

3.1.3 Analisis kinerja *Traditional Infrastructure*

Pada analisis kinerja *Traditional Infrastructure* bertujuan untuk mengetahui hubungan antara hasil dari pengukuran *resource-utilization IOPS disk* pada *traditional infrastructure* dengan standar yang digunakan. Dalam hal ini standar yang digunakan untuk *resource-utilization IOPS disk* merujuk pada pedoman untuk OLTP (*online transaction processing*).

3.1.4 Analisis kinerja *Hyper-Converged Infrastructure*

Pada analisis kinerja *hyper-converged infrastructure* bertujuan untuk mengetahui hubungan antara hasil dari pengukuran *resource-utilization IOPS disk* pada *hyper-converged infrastructure* dengan standar yang digunakan. Dalam hal ini standar yang digunakan untuk *resource-utilization IOPS disk* merujuk pada pedoman untuk OLTP (*online transaction processing*).



3.1.5 Analisis perbandingan kinerja *Traditional Infrastructure* dengan *Hyper-Converged Infrastructure*

Pada bagian analisis perbandingan kinerja bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *traditional infrastructure* dengan *hyper-converged infrastructure* yang digunakan oleh perusahaan. Adapun cara untuk mengetahui hubungan antara *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure* yaitu dengan menggunakan metode analisis perbandingan. Metode analisis perbandingan digunakan untuk membandingkan *traditional infrastructure* dengan *hyper-converged infrastructure* berdasarkan pada hasil pengukuran *resource-utilization IOPS disk*. Setelah mengetahui hasil dari pengukuran *resource-utilization IOPS disk*, kemudian di bandingkan dan akan dapat diketahui *traditional infrastructure* atau *hyper-converged infrastructure* yang lebih baik.

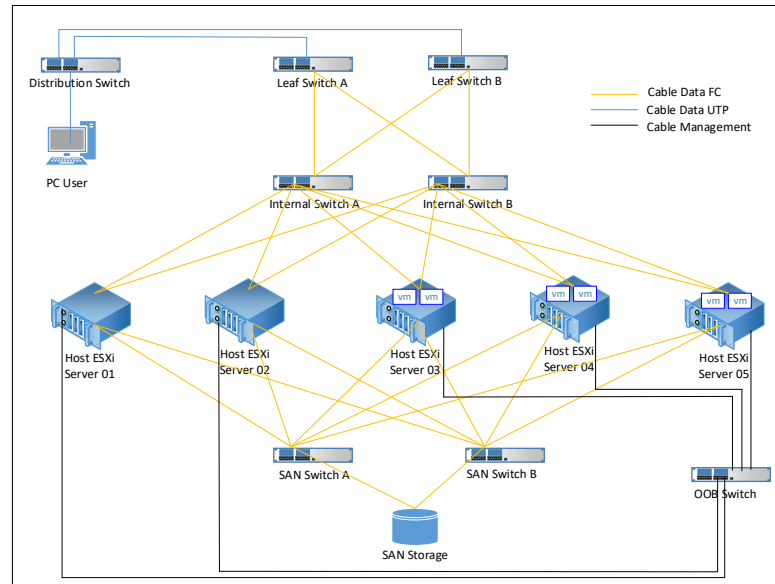
3.2 Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengumpulan Data

Berdasarkan pada pengamatan yang telah dilakukan pada *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure* yang terdapat pada perusahaan. Berikut adalah hasil dari pengamatan yang sudah dilakukan.

3.2.1 *Traditional Infrastructure* pada perusahaan

Berdasarkan pada kondisi saat ini terdapat 5 host server *Dell PowerEdge R710* yang terinstall *VMware ESXi 6.0.0*. Untuk koneksi ke pengguna, host server *ESXi 6.0.0* terhubung dengan dua unit *Internal Switch A* dan *Internal Switch B* menggunakan kabel *FC*, setelah itu terhubung dengan dua unit *Switch Leaf A* dan *B* menggunakan kabel *FC*, kemudian terhubung dengan satu unit *Distribution Switch* yang terhubung langsung dengan perangkat pengguna menggunakan kabel *UTP*. Untuk koneksi ke *SAN Storage*, server terhubung dengan *SAN Switch A* dan *SAN Switch B* menggunakan kabel *FC*. Sedangkan untuk koneksi ke jaringan *management*, tiap host server *ESXi 6.0.0* terhubung dengan *Out-of-Band switch* (OOB) menggunakan kabel *management* atau kabel *UTP*. Untuk lebih jelas-nya dapat di lihat pada gambar 5.



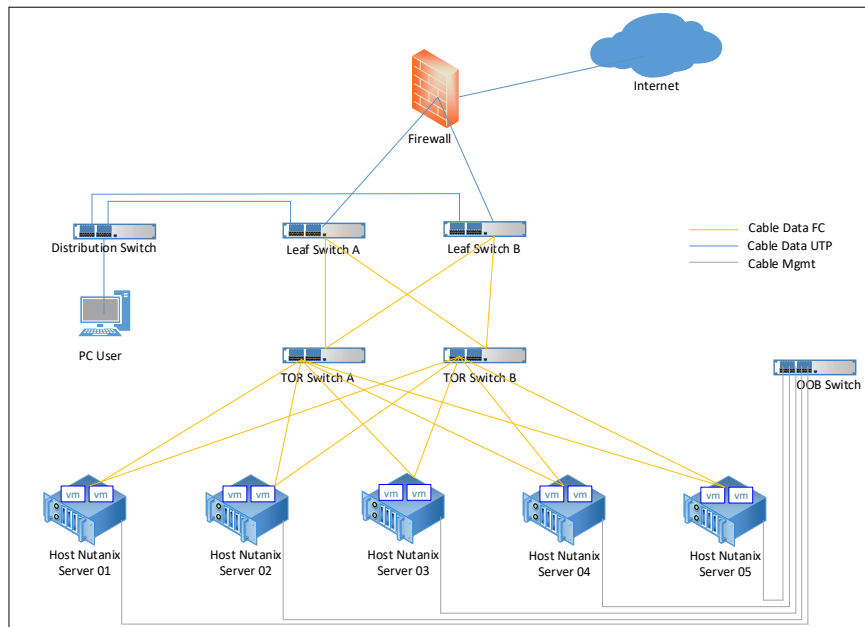
Gambar 5. Topologi Jaringan *Traditional Infrastructure*.

3.2.2 *Hyper-Converged Infrastructure* pada perusahaan

Dalam *Hyper-Converged Infrastructure* terdapat 5 host server Nutanix yang terinstall sistem operasi *Acropolis version 5.10.8* yang saling terhubung melalui 2 unit *Top-of-Rack Switch (TOR Switch)*. Untuk koneksi ke pengguna, host server Nutanix juga tetap melalui *TOR Switch* yang terhubung dengan *Switch Leaf A* dan *B*,



kemudian terhubung dengan *Distribution Switch*. Sedangkan untuk koneksi ke jaringan *management*, tiap host server Nutanix terhubung dengan *Out-of-Band switch* (OOB). Untuk lebih jelas-nya dapat di lihat pada gambar 6.



Gambar 6. Topologi Jaringan *Hyper-Converged Infrastructure*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

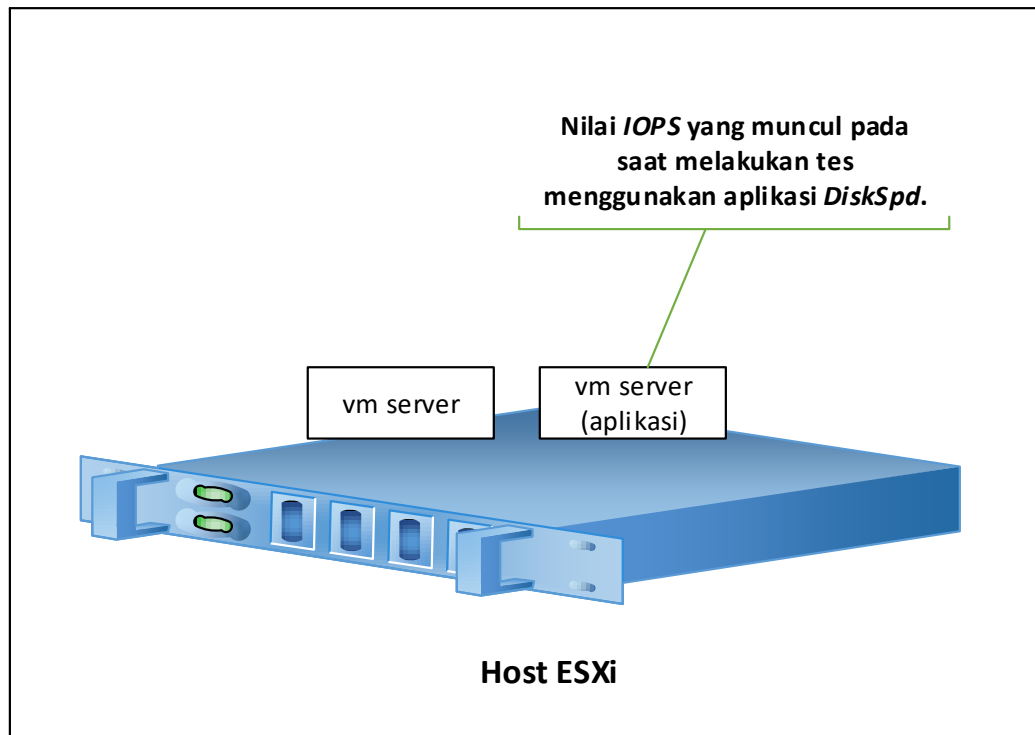
Untuk memudahkan selama proses pengujian maka perlu disiapkan skenario tes dan alat ukur yang akan digunakan. Berikut adalah skenario tes dan alat ukur yang digunakan pada analisis kinerja *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*.

4.1 Skenario pengujian pada *Traditional Infrastructure*

Dalam skenario pengujian *traditional infrastructure* akan di bahas bagaimana cara untuk membuat skenario pengujian, melakukan pengujian dan menghasilkan nilai pengujian pada *traditional infrastructure*, kemudian dari hasil pengujian tersebut yang akan di analisa.

IOPS adalah jumlah operasi input atau output yang dapat diselesaikan oleh perangkat penyimpanan dalam satu detik. Hal ini dapat terlihat pada gambar 7, saat pengguna melakukan tes *IOPS* seperti *sequential reads*, *sequential writes*, *random reads* dan *random writes* dengan menggunakan aplikasi bantu *DiskSpd*, kemudian di hitung nilai dari *IOPS* dari masing-masing tes tersebut. Untuk hasil dari pengukuran tersebut di ukur dalam satuan *per second*.





Gambar 7. Skenario tes *IOPS* pada *traditional infrastructure*.

Setelah proses pengukuran selesai dilakukan, nilai dari *IOPS* tersebut dimasukan ke dalam tabel 2, untuk di hitung nilai rata-ratanya berdasarkan pada percobaan 1 sampai dengan percobaan 10.

Tabel 2. Skenario perhitungan *IOPS* pada *traditional infrastructure*.

Nama Percobaan	Skenario	Percobaan Ke-	Seq R	Seq W	Ran R	Ran W
<i>IOPS pada Traditional Infrastructure</i>	Melakukan tes <i>IOPS</i> seperti <i>sequential reads, sequential writes, random reads</i> dan <i>random writes</i> dengan menggunakan aplikasi <i>DiskSpd</i> .	1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
Nilai rata-rata						

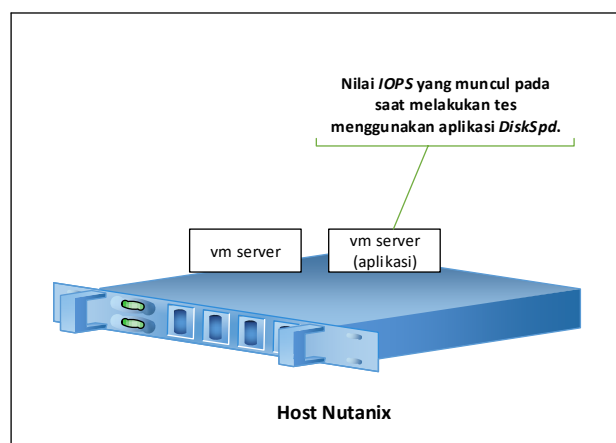
Catatan:

- Seq R = Sequential Reads - Ran R = Random Reads
- Seq W = Sequential Writes - Ran W = Random Writes

4.2 Skenario Pengujian pada *hyper-converged infrastructure*

Dalam skenario pengujian *hyper-converged infrastructure* akan di bahas bagaimana cara untuk membuat skenario pengujian, melakukan pengujian dan menghasilkan nilai pengujian pada *hyper-converged infrastructure*, kemudian dari hasil tes tersebut yang akan di analisa.

IOPS adalah jumlah operasi input atau output yang dapat diselesaikan oleh perangkat penyimpanan dalam satu detik. Hal ini dapat terlihat pada gambar 8, saat pengguna melakukan tes IOPS seperti *sequential reads*, *sequential writes*, *random reads* dan *random writes* dengan menggunakan aplikasi bantu *DiskSpd*, kemudian di hitung nilai dari IOPS dari masing-masing tes tersebut. Untuk hasil dari pengukuran tersebut di ukur dalam satuan *per second*.



Gambar 8. Skenario pengujian IOPS pada *hyper-converged infrastructure*.



DOI: 10.52362/jisamar.v6i1.646

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Setelah proses pengukuran selesai dilakukan, nilai dari *IOPS* tersebut dimasukan ke dalam tabel 3, untuk di hitung nilai rata-ratanya berdasarkan pada percobaan 1 sampai dengan percobaan 10.

Tabel 3. Skenario perhitungan *IOPS* pada *hyper-converged infrastructure*.

Nama Percobaan	Skenario	Percobaan Ke-	Seq R	Seq W	Ran R	Ran W
<i>IOPS</i> pada <i>Hyper-Converged Infrastructure</i>	Melakukan tes <i>IOPS</i>	1				
	seperti <i>sequential reads, sequential writes, random reads</i> dan	2				
	<i>random writes</i> dengan	3				
	menggunakan aplikasi	4				
	<i>DiskSpd</i> .	5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		10				
Nilai rata-rata						

Catatan:

- Seq R = Sequential Reads - Ran R = Random Reads
- Seq W = Sequential Writes - Ran W = Random Writes

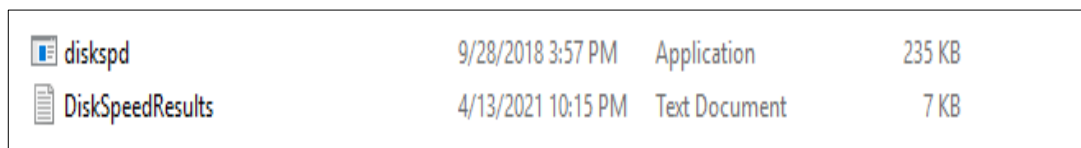
4.3 Instalasi dan tes alat ukur uji kinerja

Untuk melakukan pengujian di perlukan alat ukur yang dapat digunakan untuk proses pengujian, alat ukur tersebut digunakan sebagai alat bantu selama proses penelitian. Dalam penelitian ini terdapat aplikasi yang digunakan sebagai alat ukur yaitu *DiskSpd*. Kemudian untuk memastikan alat ukur tersebut dapat digunakan, maka perlu dilakukan tes. Berikut adalah penjelasan dari instalasi dan tes alat ukur yang akan digunakan.

4.3.1 Instalasi *DiskSpd*

DiskSpd adalah aplikasi penghasil beban I/O (*I/O load generator*) yang dapat di atur guna mengukur kinerja dari storage pada level file, partisi atau disk fisik. *DiskSpd* dapat menghasilkan berbagai macam pola permintaan guna menganalisa dan mengdiagnosa kinerja storage tanpa menjalankan beban kerja *end-to-end* secara penuh. Saat ini aplikasi *DiskSpd* hanya dapat berjalan di sistem operasi yang berbasis windows [3].

Untuk aplikasi *DiskSpd* bersifat portable, sehingga tidak perlu dilakukan proses instalasi. Berikut adalah gambar dari aplikasi *DiskSpd*.



Gambar 9. Aplikasi *DiskSpd*.



4.3.2 Tes alat ukur uji kinerja

Untuk memastikan aplikasi uji kinerja dapat berjalan dengan baik, sebelum digunakan di *environment production*, maka perlu dilakukan tes. Adapun untuk aplikasi yang akan dilakukan testing adalah aplikasi *DiskSpd*. Berikut adalah gambar yang menunjukkan aplikasi tersebut sudah bisa digunakan.

[illegible]

Gambar 10. Tes aplikasi DiskSpd.

Pada gambar 10 terlihat *VM Server* menjalankan aplikasi *DiskSpd* untuk melakukan baca dan tulis *disk* secara sekuensial, adapun untuk ukuran data yang di baca dan tulis sebesar 20GB. Dari hasil pengetesan didapatkan nilai *IOPS* sebesar 17.515 untuk baca dan 5.834 untuk tulis, sehingga dari hasil pengetesan tersebut bahwa aplikasi dapat digunakan untuk mengukur nilai *IOPS* pada *Server*.

4.4 Hasil Testing

Dalam penelitian ini tidak di tampilkan semua proses pengambilan data dari pengujian yang telah dilakukan, karena akan memuat cukup banyak gambar, sehingga dapat berdampak banyak-nya jumlah halaman. Untuk memudahkan dalam penyajian data, maka akan di tampilkan nilainya dalam bentuk tabel.

Berdasarkan pada hasil pengujian *IOPS* yang telah dilakukan pada *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure* didapatkan hasil sebagai berikut:



Tabel 4. Hasil pengujian IOPS pada *traditional infrastructure*

Nama Percobaan	Skenario	Percobaan Ke-	Seq R	Seq W	Ran R	Ran W
IOPS pada <i>Traditional Infrastructure</i>	Melakukan tes <i>IOPS</i> seperti <i>sequential reads, sequential writes, random reads</i> dan <i>random writes</i> dengan menggunakan aplikasi <i>DiskSpd</i> .	1	4747.04	1584.68	536.00	180.47
		2	4517.94	1508.00	554.53	186.39
		3	3949.49	1321.78	258.47	85.11
		4	4113.50	1377.70	339.21	114.58
		5	4449.07	1486.38	249.95	82.79
		6	3546.73	1186.21	295.02	98.42
		7	4119.18	1377.09	267.67	88.39
		8	3726.77	1244.03	297.77	99.21
		9	3425.98	1147.38	317.56	105.79
		10	3652.03	1222.68	324.74	107.98
Nilai rata-rata			4024.77	1345.59	344.09	114.91

Catatan:

- Seq R = Sequential Reads - Ran R = Random Reads
- Seq W = Sequential Writes - Ran W = Random Writes

Tabel 5. Hasil pengujian IOPS pada *hyper-converged infrastructure*



DOI: 10.52362/jisamar.v6i1.646

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Nama Percobaan	Skenario	Percobaan Ke-	Seq R	Seq W	Ran R	Ran W
IOPS pada Hyper-Converged Infrastructure	Melakukan tes IOPS seperti <i>sequential reads</i> , <i>sequential writes</i> , <i>random reads</i> dan <i>random writes</i> dengan menggunakan aplikasi <i>DiskSpd</i> .	1	22932.48	7658.57	12771.36	4243.46
		2	26482.47	8836.11	17488.95	5819.22
		3	19296.26	6429.32	9081.59	3027.74
		4	11766.24	3927.67	13563.07	4511.26
		5	17035.15	5674.31	8908.16	2971.14
		6	17329.88	5779.55	9057.94	3015.46
		7	14652.2	4891.59	11516.42	3830.73
		8	16562.86	5519.56	9070.15	3023.08
		9	15648.45	5212.76	11571.71	3850.47
		10	10154.49	3397.44	8565.75	2855.85
Nilai rata-rata			17186.048	5732.69	11159.51	3714.84

Catatan:

- Seq R = Sequential Reads - Ran R = Random Reads
- Seq W = Sequential Writes - Ran W = Random Writes

4.5 Hasil analisis kinerja *traditional infrastructure*

Sesuai dengan hasil pengukuran *resource-utilization IOPS disk* pada *traditional infrastructure* yang sudah dilakukan pada subbab 4.3, maka dapat ditentukan pengkategorian dari nilai tersebut berdasarkan pada standar yang digunakan. Berikut adalah detail tentang data yang sudah dikategorikan.

Pada tabel 6 terlihat bahwa untuk percobaan 1 sampai 10 mempunyai nilai kategori 'Sedang' untuk nilai *IOPS sequential reads* dan *sequential writes* pada *traditional infrastructure*. Kemudian untuk rata-rata, nilai kategori *IOPS sequential reads* dan *sequential writes* pada *traditional infrastructure* mempunyai nilai kategori 'Sedang'. Sedangkan untuk percobaan 1 sampai 10 mempunyai nilai kategori 'Rendah' untuk nilai *IOPS random reads* dan *random writes* pada *traditional infrastructure*. Kemudian untuk rata-rata, nilai kategori *IOPS random reads* dan *random writes* pada *traditional infrastructure* mempunyai nilai kategori 'Rendah'.

Tabel 6. Nilai *IOPS traditional infrastructure* sesuai dengan standar OLTP (*online transaction processing*).



DOI: 10.52362/jisamar.v6i1.646

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Percobaan Ke-	Seq R	Kategori	Seq W	Kategori	Ran R	Kategori	Ran W	Kategori
1	4747.04	Sedang	1584.68	Sedang	536.00	Rendah	180.47	Rendah
2	4517.94	Sedang	1508.00	Sedang	554.53	Rendah	186.39	Rendah
3	3949.49	Sedang	1321.78	Sedang	258.47	Rendah	85.11	Rendah
4	4113.50	Sedang	1377.70	Sedang	339.21	Rendah	114.58	Rendah
5	4449.07	Sedang	1486.38	Sedang	249.95	Rendah	82.79	Rendah
6	3546.73	Sedang	1186.21	Sedang	295.02	Rendah	98.42	Rendah
7	4119.18	Sedang	1377.09	Sedang	267.67	Rendah	88.39	Rendah
8	3726.77	Sedang	1244.03	Sedang	297.77	Rendah	99.21	Rendah
9	3425.98	Sedang	1147.38	Sedang	317.56	Rendah	105.79	Rendah
10	3652.03	Sedang	1222.68	Sedang	324.74	Rendah	107.98	Rendah
Nilai rata-rata	4024.77	Sedang	1345.59	Sedang	344.09	Rendah	114.91	Rendah

Catatan:

- Seq R = Sequential Reads - Ran R = Random Reads
- Seq W = Sequential Writes - Ran W = Random Writes

4.5 1 Analisis kinerja *hyper-converged infrastructure*

Sesuai dengan hasil pengukuran *resource-utilization IOPS disk* pada *hyper-converged infrastructure* yang sudah dilakukan pada subbab 4.3, maka dapat ditentukan pengkategorian dari nilai tersebut berdasarkan pada standar yang digunakan. Berikut adalah detail tentang data yang sudah dikategorikan.

Pada tabel 7 terlihat bahwa untuk percobaan 1 sampai 10 mempunyai nilai kategori ‘Sangat tinggi’ untuk nilai *IOPS sequential reads* pada *hyper-converged infrastructure*. Kemudian untuk rata-rata, nilai kategori *IOPS sequential reads* pada *hyper-converged infrastructure* mempunyai nilai kategori ‘Sangat tinggi’.

Nilai kategori pada *IOPS sequential writes* dapat di lihat pada percobaan 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 dan 9 yang mempunyai nilai kategori ‘Tinggi’, tetapi pada percobaan 4 dan 10 mempunyai nilai kategori ‘Sedang’. Namun untuk nilai rata-ratanya masuk kedalam kategori ‘Tinggi’.

Nilai kategori pada *IOPS random reads* dapat di lihat pada percobaan 1, 2, 4, 7 dan 9 yang mempunyai nilai kategori ‘Sangat tinggi’, tetapi pada percobaan 3, 5, 6, 8 dan 10 mempunyai nilai kategori ‘Tinggi’. Namun untuk nilai rata-ratanya masuk kedalam kategori ‘Sangat tinggi’.

Nilai kategori pada *IOPS random writes* dapat di lihat pada percobaan 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10 yang mempunyai nilai kategori ‘Sedang’, tetapi pada percobaan 2 mempunyai nilai kategori ‘Tinggi’. Namun untuk nilai rata-ratanya masuk kedalam kategori ‘Sedang’.

Tabel 7. Nilai *IOPS hyper-converged infrastructure* sesuai dengan standar OLTP (*online transaction processing*).



DOI: 10.52362/jisamar.v6i1.646

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

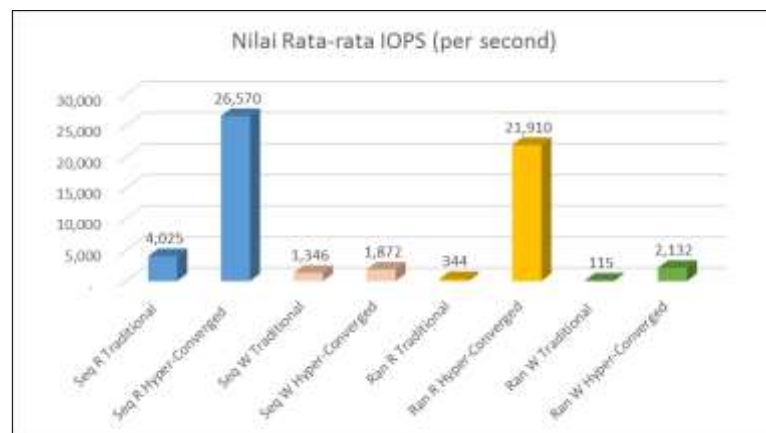
Percobaan Ke-	Seq R	Kategori	Seq W	Kategori	Ran R	Kategori	Ran W	Kategori
1	22932.48	Sangat tinggi	7658.57	Tinggi	12771.36	Sangat tinggi	4243.46	Sedang
2	26482.47	Sangat tinggi	8836.11	Tinggi	17488.95	Sangat tinggi	5819.22	Tinggi
3	19296.26	Sangat tinggi	6429.32	Tinggi	9081.59	Tinggi	3027.74	Sedang
4	11766.24	Sangat tinggi	3927.67	Sedang	13563.07	Sangat tinggi	4511.26	Sedang
5	17035.15	Sangat tinggi	5674.31	Tinggi	8908.16	Tinggi	2971.14	Sedang
6	17329.88	Sangat tinggi	5779.55	Tinggi	9057.94	Tinggi	3015.46	Sedang
7	14652.2	Sangat tinggi	4891.59	Tinggi	11516.42	Sangat tinggi	3830.73	Sedang
8	16562.86	Sangat tinggi	5519.56	Tinggi	9070.15	Tinggi	3023.08	Sedang
9	15648.45	Sangat tinggi	5212.76	Tinggi	11571.71	Sangat tinggi	3850.47	Sedang
10	10154.49	Sangat tinggi	3397.44	Sedang	8565.75	Tinggi	2855.85	Sedang
Nilai rata-rata	17186.048	Sangat tinggi	5732.69	Tinggi	11159.51	Sangat tinggi	3714.84	Sedang

Catatan:

- Seq R = Sequential Reads - Ran R = Random Reads
- Seq W = Sequential Writes - Ran W = Random Writes

Hasil analisis perbandingan kinerja *traditional infrastructure* dengan *hyper-converged infrastructure*

Analisa hasil uji kinerja merujuk pada data hasil pengujian yang terdapat pada sub bab 4.3. Data tersebut sudah di sajikan dalam bentuk tabel sehingga memudahkan dalam membaca data. Tetapi untuk mengetahui pola atau maksud dari data tersebut perlu dibuatkan grafik, hal ini untuk memudahkan dalam menganalisa.



Gambar 11. Nilai rata-rata IOPS pada *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*.

Pada gambar 11 dapat diketahui nilai IOPS pada *traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure*. Untuk rentang nilainya dari 1 sampai 30.000 dalam satuan *per second*. Dari data tersebut semakin besar nilai IOPS maka semakin baik, hal ini dikarenakan semakin cepat proses baca dan tulis data ke harddisk. Sehingga dapat meningkatkan kinerja aplikasi atau database yang berjalan di server.

Berdasarkan grafik pada gambar 11 didapatkan hasil pengukuran untuk nilai rata-rata IOPS *sequential reads*, *sequential writes*, *random reads* dan *random writes* sebagai berikut.

a) *Sequential reads*



DOI: 10.52362/jisamar.v6i1.646

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Nilai rata-rata *IOPS sequential reads* pada *traditional infrastructure* adalah sebesar 4.024,77 *per second*, sedangkan pada *hyper-converged infrastructure* adalah sebesar 17.186,05 *per second*. Jadi secara *IOPS sequential reads*, *hyper-converged infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *traditional infrastructure*, hal ini dikarenakan *hyper-converged infrastructure* memiliki nilai *IOPS* yang lebih besar dibandingkan dengan *traditional infrastructure*.

b) *Sequential writes*

Nilai rata-rata *IOPS sequential writes* pada *traditional infrastructure* adalah sebesar 1.345,59 *per second*, sedangkan pada *hyper-converged infrastructure* adalah sebesar 5.732,69 *per second*. Jadi secara *IOPS sequential writes*, *hyper-converged infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *traditional infrastructure* hal ini dikarenakan *hyper-converged Infrastructure* memiliki nilai *IOPS* yang lebih besar dibandingkan dengan *traditional infrastructure*.

c) *Random Reads*

Nilai rata-rata *IOPS random reads* pada *traditional infrastructure* adalah sebesar 344,09 *per second*, sedangkan pada *hyper-converged infrastructure* adalah sebesar 11.159,51 *per second*. Jadi secara *IOPS random reads*, *hyper-converged infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *traditional infrastructure*, hal ini dikarenakan *hyper-converged infrastructure* memiliki nilai *IOPS* yang lebih besar dibandingkan dengan *traditional infrastructure*.

d) *random writes*

Nilai rata-rata *IOPS random writes* pada *traditional infrastructure* adalah sebesar 114,91 *per second*, sedangkan pada *hyper-converged infrastructure* adalah sebesar 3.714,84 *per second*. Jadi secara *IOPS random writes*, *hyper-converged infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *traditional infrastructure*, hal ini dikarenakan *hyper-converged infrastructure* memiliki nilai *IOPS* yang lebih besar dibandingkan dengan *traditional infrastructure*.

Berdasarkan pada data nilai rata-rata *IOPS* diatas, jadi dapat disimpulkan bahwa untuk kecepatan baca dan tulis ke disk *hyper-converged infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *traditional infrastructure*, hal ini dikarenakan *hyper-converged infrastructure* memiliki nilai *IOPS sequential reads*, *sequential writes*, *random reads* dan *random writes* yang lebih besar dibandingkan dengan *traditional infrastructure*. Hal ini cocok untuk server aplikasi dan database yang banyak melakukan baca dan tulis ke *disk*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan pada *environment traditional infrastructure* dan *hyper-converged infrastructure* didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Secara signifikan untuk nilai *resource-utilization IOPS disk* pada *hyper-converged infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *traditional infrastructure*. Hal ini berdasarkan pada nilai pengukuran *IOPS* pada *hyper-converged infrastructure* yang lebih besar bila dibandingkan *traditional infrastructure* dengan nilai selisih rata-rata *IOPS sequential reads* sebesar 13.161,28 *per second*, *sequential writes* 4.387,095 *per second*, *random reads* 10.815,42 *per second* dan *random writes* 3.599,928 *per second*. Hal ini di karenakan semakin besar nilai *IOPS* maka semakin cepat proses baca dan tulis data ke *disk*, sehingga dapat meningkatkan kinerja dari aplikasi atau database yang berjalan di server.

Hyper-converged infrastructure dapat menjadi standar baru untuk model teknologi infrastruktur di perusahaan, karena sesuai dengan hasil uji kinerja *hyper-converged infrastructure* lebih baik dibandingkan dengan *traditional infrastructure*.



Referensi

- [1] Arsa, W., & Mustofa, K. (2014). Perancangan dan analisis kinerja Private Cloud Computing dengan Layanan IAAS. *Ilmu Komputer Dan Elektronika*, 4, 225–237.
- [2] Bose, R., Roy, S., & Sarddar, D. (2017). On demand IOPS calculation in cloud environment to ease linux-based application delivery. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 458(February), 71–77. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2035-3_8
- [3] Daniel Pearson. (2018). *Home · microsoft/diskspd Wiki · GitHub*. <https://github.com/Microsoft/diskspd/wiki>
- [4] Erl, T., Mahmood, Z., & Puttini, R. (2014). *Cloud Computing Concept, Technology & Architecture* (M. L. Taub, K. Hart, Betsy Gratner, & M. Lee (eds.)). Prentice Hall. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [5] Meier, J. D., Farre, C., Bansode, P., Barber, S., & Rea, D. (2007). Performance Testing Guidance for Web Applications. *Information and Software Technology*, 221. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2005.02.007>
- [6] Nazir, M. (2005). *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia.
- [7] Ramadhan, A. (n.d.). *Teknologi Update : Hyper-Converged Infrastructure | BelajarSys*. Retrieved June 26, 2020, from <https://www.belajarsys.net/teknologi-update-hyper-converged-infrastructure/>
- [8] Series, D. P. M., & Garrett, B. B. (2011). *Report*.
- [9] Subana, & Sudrajat. (2005). *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*. Pustaka Setia.
- [10] Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.

