

ANALISA PERBANDINGAN ENHANCED LINKED MODE DENGAN METRO STORAGE CLUSTER

Hardyanto Robiull¹, Ida Nurhaida²

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan Jakarta Barat 11650, Indonesia

Email : 41515110180@student.mercubuana.ac.id¹, ida.nurhaida@mercubuana.ac.id²

ABSTRACT

Tuntutan efisiensi dan High Availability (HA) pada sebuah virtual data center sebuah perusahaan sangatlah penting, salah satu produk solusi VMware yang menawarkan peningkatan HA adalah vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) yang adalah sebuah solusi bersertifikasi vSphere yang menggabungkan replikasi dengan pengelompokan berbasis array. Selain itu terdapat solusi serupa yaitu Enhanced Linked Mode (ELM) yang mana digunakan untuk menghubungkan beberapa sistem Server vCenter bersama-sama dengan menggunakan satu atau beberapa Platform Services Controllers (PSC). Perbandingan keduanya dilakukan dengan menyesuaikan topologi yang ada. Dari perbandingan kedua solusi VMware tersebut, didapati keduanya mengalami down-time selama 2 detik ketika dilakukannya switchover. Keduanya pun meningkatkan dukungan HA yang baik namun secara konfigurasi ELM lebih unggul dikarenakan memiliki konfigurasi minimum. Hal tersebut menjadikan ELM lebih unggul karena mempermudah penembangan dalam menyesuaikan dengan topologi existing.

Kata Kunci : VMware, vSphere Metro Storage Cluster, Enhanced Linked Mode, High Availability

PENDAHULUAN

Beberapa perusahaan tingkat menengah keatas mungkin memiliki alokasi DC dan DRC yang memungkinkan HA pada sistem mereka, namun untuk perusahaan menengah kebawah tidak selalu mengalokasikan buyget untuk pembangunan DC dan DRC (1)–(3). Jika melihat dari sudut pandang keamanan dengan menggunakannya teknologi virtualisasi dapat meningkatkan juga tingkat keamanan pada server client (4)–(7). Oleh sebab itu perusahaan membutuhkan solusi yang dapat meningkatkan HA pada sistem virtual yang sudah berjalan baik pada tingkat *failover disaster*, *VM clustering*, *network load balancing*, *backup and restore* (4), (5), (8). Peran utama High Availability (HA) sendiri ialah untuk dapat meminimalkan *down-time* yang terjadi (8). Secara umum *down-time* terbagi

menjadi kedalam *down-time* terjadwal diartikan sebagai *maintanance* yang mengganggu sistem operasi, termasuk patch untuk perangkat lunak sistem yang memerlukan *reboot*. Sedangkan untuk *down-time* tak terjadwal biasanya seperti kejadian failure pada fisik server (5), (10). Dalam produk VMware terdapat solusi beberapa solusi yang dapat meningkatkan HA diantaranya seperti vSphere metro storage cluster (vMSC) dan enhanced linked mode (ELM) yang memungkinkan perpindahan server virtual antar cluster dengan meminimalkan *down-time* pada *virtual machine* (VM) (11). Melihat hal tersebut maka dilakukanlah perbandingan antara kedua solusi tersebut untuk mengetahui mana yang dapat meningkatkan konfigurasi HA pada sistem yang telah berjalan. Dalam perbandingan di pengujian ini akan diambilnya nilai berupa max network throughput, storage latency, dan network transfer rate. vSphere

metro storage cluster sendiri adalah sebuah solusi bersertifikasi vSphere yang menggabungkan replikasi dengan pengelompokan berbasis array (11)–(14). Sedangkan enhanced linked mode dimana berlaku untuk menghubungkan beberapa sistem Server vCenter bersama-sama dengan menggunakan satu atau beberapa Platform Services Controllers (PSC) (11), (15).

Data dari analisa perbandingan tersebut didapatkan dari pengukuran menggunakan 3 VM sample sebagai objek yang dikur selama 1 menit saat switchover dilakukan, dan perbandingan tersebut menggunakan 2 link bridging sebagai referensi pengujian. Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut. Pada bagian selanjutnya kami menjelaskan tentang teori dari penelitian terdahulu yang berkaitan. Pada bagian 3 kami mendeskripsikan kebutuhan perangkat dan perancangan topologi. Pada bagian 4 kami menganalisa parameter yang diuji berdasarkan standar yang telah ditentukan. Pada bagian 5 kami memberikan kesimpulan, yang didapat dari perancangan simulasi.

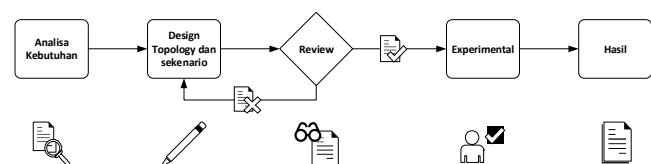
PREVIOUS WORKS

Penelitian terhadap pengotimalisasian HA di *environment* virtualisasi telah banyak di pelajari dari berbagai aspek, dari tingkat institusional ataupun enterprise. Pada penelitian (16) yang berjudul “*VMware distributed resource Management: design, Implementation, and lessons learned*” menjelaskan tentang distribusi resource untuk VM yang akan mengoptimalkan HA dengan berbagai metode, salah satunya adalah dengan Distributed Resource Scheduler (DRS). Didalam penelitian (17) yang berjudul “*Storage DRS: Automated Management of Storage Devices In a Virtualized Datacenter*” juga membahas mengenai DRS secara automated yang berfungsi mengoptimalkan HA yang dimana DRS melakukan manajemen penyimpanan otomatis di pusat data tervirtualisasi yang secara khusus storage DRS menangani penempatan awal disk virtual, melakukan migrasi disk di antara perangkat penyimpanan untuk menyeimbangkan pemanfaatan ruang dan beban IO. Selain didalam penelitian (18) menjelaskan mengenai optimalisasian HA dengan metode stretched storage yang memungkinkan failover otomatis, yang merespon pemadaman yang tidak direncanakan dan restart mesin virtual.

Didalam penelitian (19) yang berjudul “*Redefining ESXi iO Multipathing in the Flash Era*” melakukan penelitian mengenai logika multipathing ESXi I/O yang dikembangkan untuk array berbasis disk masihkah berlaku di penyimpanan flash dan bahkan cluster metro. Sedangkan solusi VMware terdapat vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) yang adalah sebuah solusi bersertifikasi vSphere yang menggabungkan teknologi replikasi dengan pengelompokan berbasis array pada level storage untuk mengkonfigurasi dua lokasi site, dengan synchronous replication data yang responsive terhadap perubahan data antara dua lokasi site tersebut. Hal ini menghasilkan high availability dan perlindungan terhadap single site failure (7, 9).

METHODOLOGI

Pada tahapan ini metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perancangan simulasi, yang akan dimulai dengan tahap awal yaitu analisa kebutuhan yang didalamnya dilakukan review kebutuhan dan target yang ingin dicapai dengan membandingkan ke dua solusi vmware tersebut. Setelah tahap analisa kebutuhan dilanjutkan dengan design topologi dan sekenario pengujian, yang pada tahap ini dilakukan desain dan pemilihan sekenario pengujian, pada tahapan ini dilakukan juga review topologi untuk mendapatkan topologi yang sesuai. Setelah sukses dengan review topologi tahapan selanjutnya adalah experimental yang dilakukan dan di adaptasi sesuai kebutuhan dan *environment* topologi yang telah berjalan. Sehingga setelah itu diharapkan mendapati data yang mampu digunakan untuk mencapai sebuah kesimpulan. Secara garis besar dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1. Blok Diagram Metodologi

Experimental Setup

Pada penelitian ini mengadaptasi dan menggunakan sebagian kecil *environment* yang telah berjalan

sehingga diharapkan mendapatkan hasil yang dapat berguna untuk perkembangan infrastruktur perusahaan. Dengan menggunakan juga konfigurasi VM yang active-production, diharapkan hal tersebut juga dapat mendekati kebutuhan yang ada bagi perusahaan saat ini. Didalam jurnal M.Shaikh, dkk yang berjudul *Analyzing Virtual Machine Live Migration in Application Data Context* dengan tujuan mengukur VM live migration dengan menggunakan Xen Hypervisor yang menggunakan 3 buah sample VM sebagai objek pengukurannya (20). Merujuk jurnal M.Shaikh, dkk tersebut maka digunakan juga 3 buah VM sebagai sampel perbandingan solusi vmware antara vMSC dengan ELM. Spesifikasi singkat dari VM tersebut yang dapat dilihat pada table 1 berikut:

Tabel 1 Spesifikasi VM

Detail	VM dummy 01	VM dummy 02	VM dummy 03
Hypervisor	VMware	VMware	VMware
OS	Windows 7 - 64bit	Windows server 2008 R2	Windows server 2008 R2
CPU	2	2	2
vRAM	8 Gb	16 Gb	16 Gb
Disk Space	200 Gb	300 Gb	300 Gb

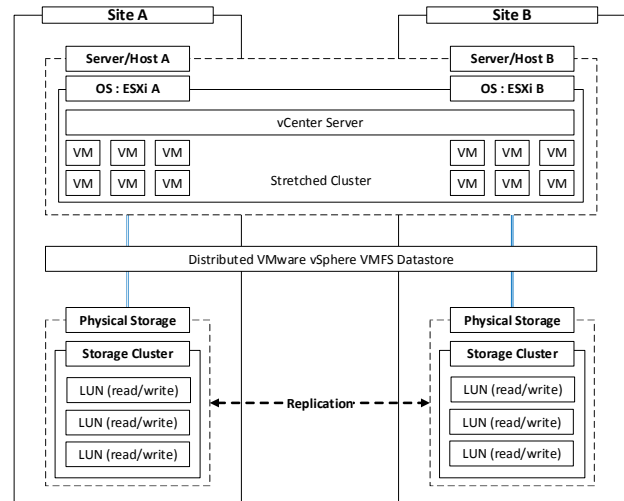
Simulation Procedures

Ditahapan simulasi ini dilakukan beberapa prosedur seperti dengan mendesain topologi, calculated metrics dan testing secenario yang digunakan sebagai dasar metode penelitian untuk perbandingan antara menggunakan solusi vMSC dan ELM, prosedur pengukuran tersebut meliputi sebagai berikut:

a. Desain Topologi

Desain simulasi topologi untuk vSphere metro storage cluster menggunakan type Nonuniform host access configuration, hal tersebut karena dengan Nonuniform host access configuration kita perlu mempertimbangkan resiko di sisi infrastruktur saat implementasi dengan topologi *existing* antara DC dan DRC. Karena perubahan dari topologi *existing* untuk pengujian ini hanya menambahkan port channel. Untuk desain topologi enhanced linked mode dibuat dengan External PSC dengan tambahan balancer supaya dapat meningkatkan HA, karena masih adanya limitasi di sisi infrastruktur perusahaan saat ini hanya topologi tersebut yang dapat di uji. Pengukuran pada penelitian ini

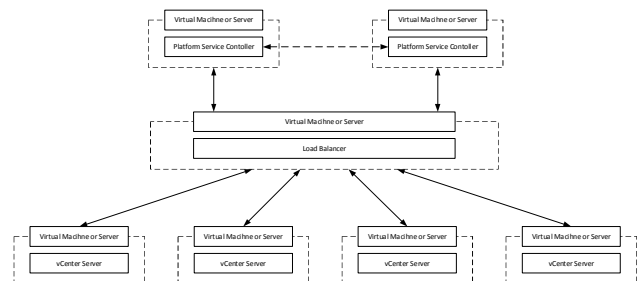
dilakukan dilokasi Data Center dengan desain topologi seperti pada gambar 2 dan gambar 3 berikut:



Gambar 2. Desain topologi vSphere Metro Storage Cluster Nonuniform

Topologi vMSC dengan type nonuniform dipilih karena pada topologi ini tidak banyak perubahan dan implementasi dengan *environment existing* yang digunakan saat ini. vSphere metro storage cluster sendiri dimaksudkan secara spesifik untuk *environments* pencegahan disaster/down-time, solusi ini juga tetap menjaga HA. Secara fungsi dan topologinya sendiri vSphere metro storage cluster di bagi menjadi 2 yaitu (13) :

1. Uniform host access configuration - host ESXi dari kedua site semuanya terhubung ke node storage di cluster penyimpanan di semua site.
2. Nonuniform host access configuration - host ESXi di setiap site hanya terhubung ke node storage di site yang sama.



Gambar 3. Desain topologi Enhanced Linked Mode dengan External PSC

Topologi ELM ini didesain sesuai kebutuhan dan adaptasi dari *environment existing*. Enhanced linked mode (ELM) sendiri sebenarnya berlaku untuk menghubungkan beberapa sistem server vCenter bersama-sama dengan menggunakan satu atau beberapa Platform Services Controllers (PSC) (1), (8). VMware Platform Services Controller (PSC) adalah layanan di vSphere yang menangani fungsi keamanan infrastruktur seperti vCenter Single Sign-On, perizinan, manajemen sertifikat, dan pemesanan server. PSC sendiri terdistribusi yang secara otomatis untuk mereplikasi informasi seperti lisensi, izin, dan peran ke instance PSC lainnya (1), (8).

b. Calculated Metrics

Pada perhitungan ini akan menggunakan beberapa standart metrics menurut Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON) (11–13), seperti:

1. Delay / Latency didefinisikan sebagai waktu rata-rata yang dibutuhkan paket data untuk pengiriman data dari satu titik pada DPN (pengirim) ke titik lain di DPN (penerima) (11), (12).
2. Throughput didefinisikan sebagai nilai maksimum jumlah bit per detik yang ditransmisikan antara dua titik pada segmen DPN di kedua arah (11), (13).

Menurut Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON), terdapat standar dari empat parameter dalam pengukuran kinerja jaringan yang dapat dilihat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2 Standar Delay versi TIPHON

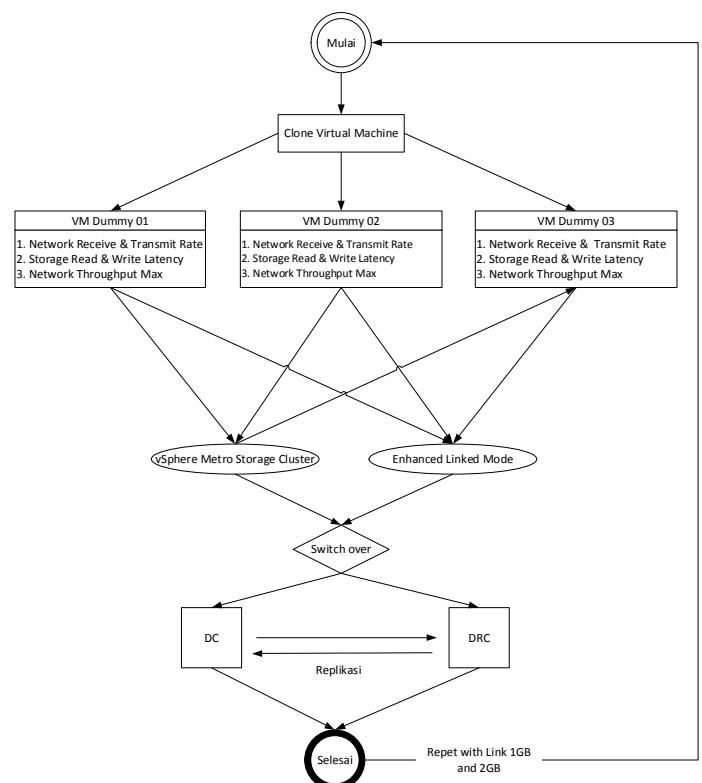
Kategori Latency	Besar	Delay
Sangat Bagus	SB	< 150 ms
Bagus	B	150 s/d 300 ms
Sedang	S	300 s/d 450 ms
Jelek	J	> 450 ms

Tabel 3 Standar Throughput versi TIPHON

Kategori Throughput	Throughput	Index
Sangat Bagus	75 – 100 %	4
Bagus	50 – 75 %	3
Sedang	25 – 50 %	2
Jelek	0 – 25 %	1

c. Testing Scenarios

Simulasi yang akan dilakukan antara solusi vMSC dengan ELM dilakukan di site DC dan DRC. Untuk pengukuran performance VM diukur dengan menggunakan beberapa parameter diantaranya seperti network throughput, storage read dan write latency, dan juga network receive dan transmit rate. Tahapan skenario pengujian dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Tahapan simulasi

Skenario pengujian yang dilakukan adalah dengan membandingkan data yang didapat dari 10 kali pengujian, dan pengujian tersebut dilakukan dengan prosedur switchover diantara 2 site. Dan pengujian ini juga menggunakan perbandingan 2 link replikasi.

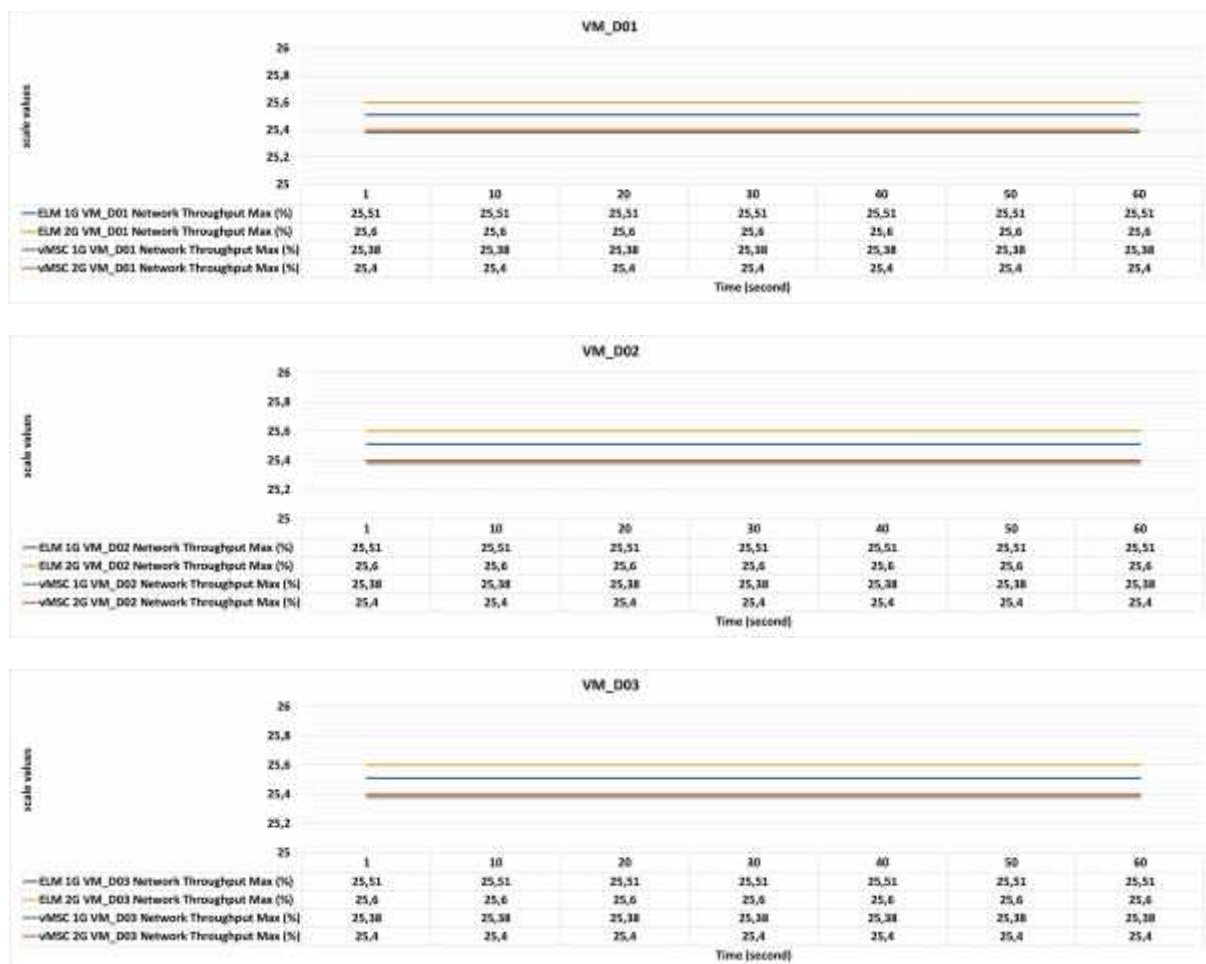
HASIL DAN DISKUSI

Hasil pengujian yang diperoleh dari performance VM dengan parameter network throughput, storage read dan write latency. Untuk mengetahui kualitas sesuai standar TIPHON saat menggunakan solusi vMSC dengan ELM saat skenario switchover dijalankan dapat dilihat pada table 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian dengan TIPHON

Parameter	ELM 1G			ELM 2G			vMSC 1G			vMSC 2G		
	VM dummy 01	VM dummy 02	VM dummy 03	VM dummy 01	VM dummy 02	VM dummy 03	VM dummy 01	VM dummy 02	VM dummy 03	VM dummy 01	VM dummy 02	VM dummy 03
Storage Read Latency (ms)	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Storage Write Latency (ms)	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB	SB
Network Throughput Max (%)	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

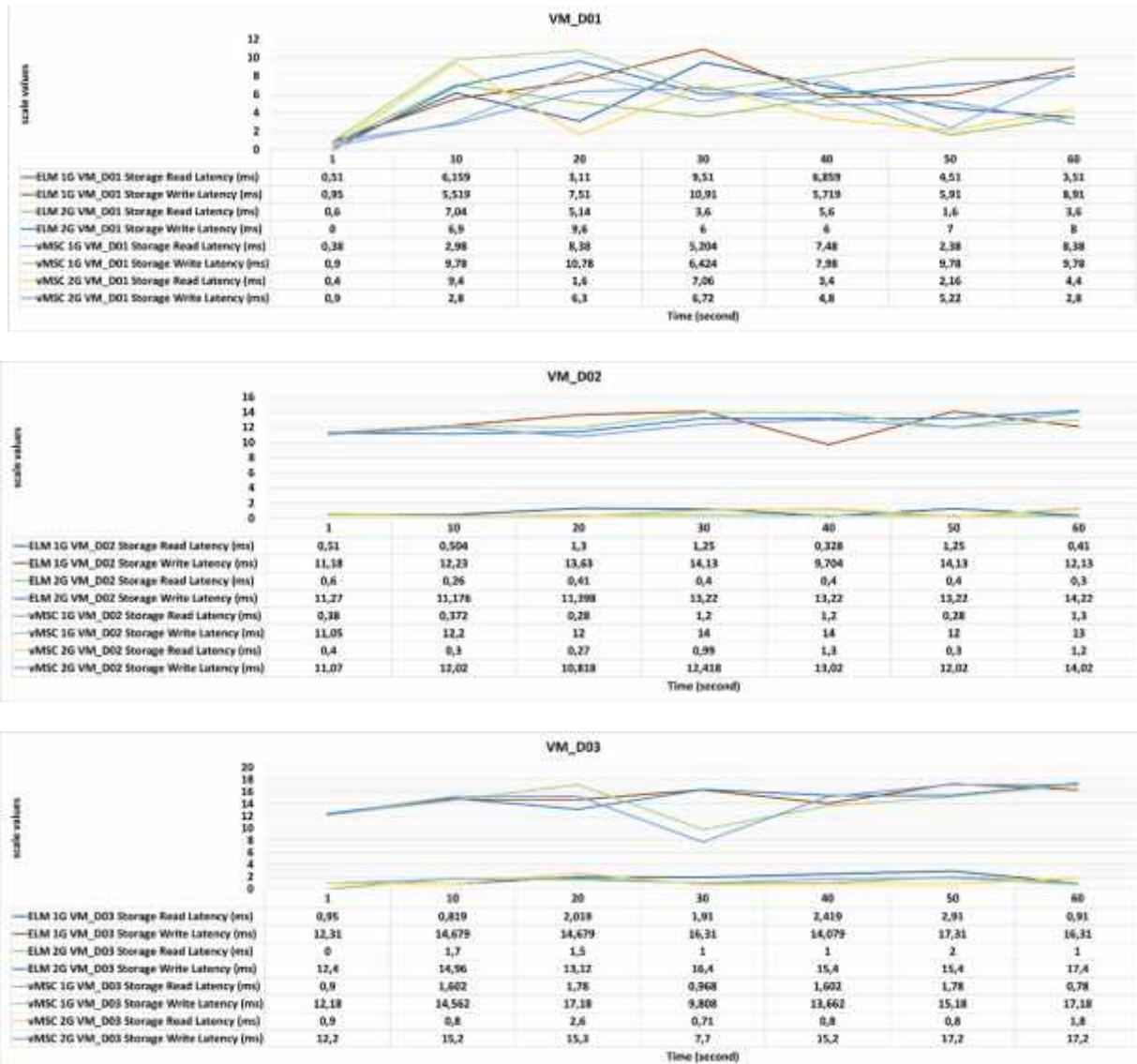
Pada table 4 hanya menunjukkan kualitas delay san throughput saat pengujian berlangsung sesuai dengan standart kategori yang dikeluarkan oleh TIPHON. Untuk lebih detail mengenai rata rata throughput saat pengujian dapat kita lihat pada gambar 5 berikut



Gambar 5. Hasil pengujian terhadap throughput

Gambar 5 adalah hasil perbandingan throughput pada 3 vm sample yang menggunakan 2 link berbeda saat pengujiannya, dan dengan perbandingan antara solusi vMSC dengan ELM. Jika dilihat pada gambar 8 tersebut untuk nilai throughput sendiri stabil saat dilakukannya pengujian tersebut.

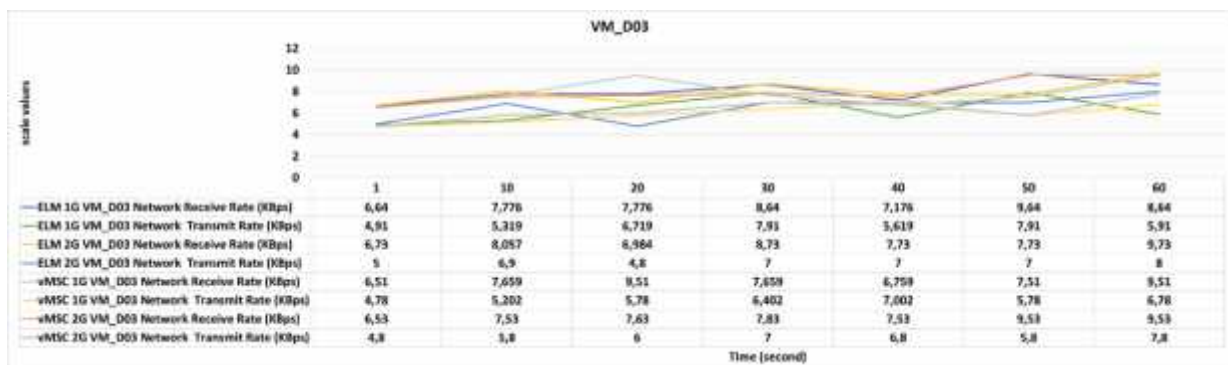
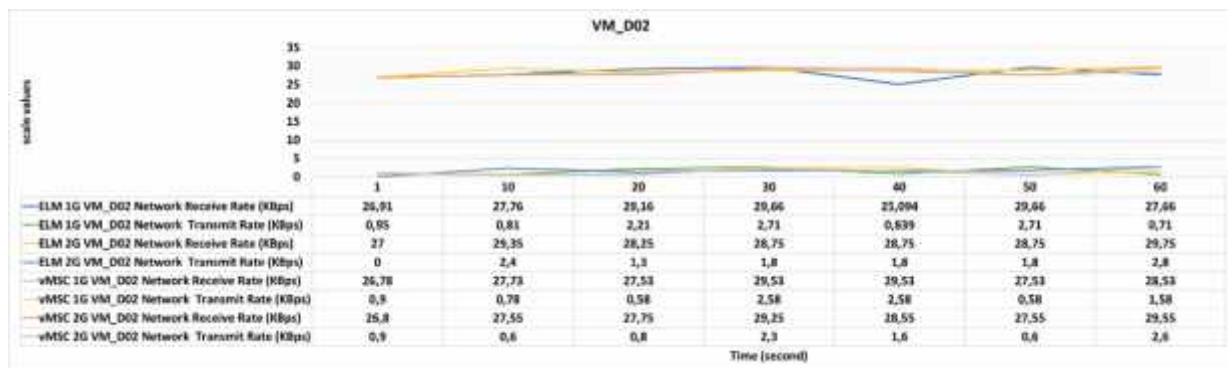
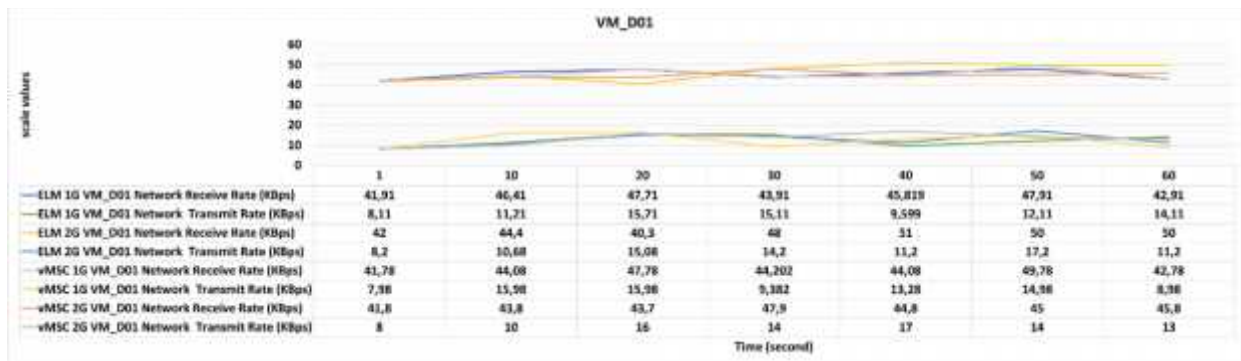
Nilai hasil pengujian storage read dan write latency pada pengujian, yang menunjukkan saat dilakukannya rangkaian switchover pada pengujian tersebut memiliki nilai latency yang fluktuatif hal tersebut dikarenakan masih terdapat beberapa proses pada layer OS. Namun hal tersebut tetap dianggap normal, karena hal tersebut termasuk dalam rangkaian proses switchover yang memindahkan active / pasif fungsi dari storage yang digunakan. Untuk detail gambar dapat kita lihat di secara detail pada gambar 6.



Gambar 6. Hasil pengujian storage read dan write latency

Pada gambar 6 menampilkan juga hasil perbandingan storage latency pada 3 vm sample yang menggunakan 2 link berbeda saat pengujiannya, dan dengan perbandingan antara solusi vMSC dengan ELM.

Nilai hasil pengujian untuk network receive dan transmit rate, menunjukan koneksi saat pengujian berlangsung masih termasuk stabil. Untuk network receive dan transmit rate sendiri dipengaruhi dari aplikasi yang berjalan pada vm dan spesifikasi dari vm tersebut, namun secara detail pengujian network receive dan transmit rate dapat kita lihat pada gambar 7.



KESIMPULAN

Dari hasil simulasi tersebut dapat di simpulkan bahwa kedua solusi tersebut madih memiliki down-time selama 2 detik yang dilihat pada data keseluruhan. Tetapi down-time 2 detik tersebut masih terhitung sangat baik, dan dolusi tersebut dapat menjamin HA pada setiap VM cluster. Akan tetapi jika dilihat dari sudut pandang pengembangan infrastruktur vMSC memiliki konfigurasi yang cukup rumit dan resiko yang cukup tinggi karena masih tergantung dengan teknologi di level storage, sedangkan untuk enhanced linked mode diisi

konfigurasinya tidak terlalu rumit karena hanya perlu mendeploy PSC sesuai kebutuhan dan pada topologi pengujian di deploy 2 buah PSC.

Dan untuk pengembangan yang memungkinkan dan paling cocok dengan *environment* dan kebutuhan HA di perusahaan tempat pengujian ini yaitu dengan mengimplementasikan enhanced linked mode pada tahap awal, karena enhanced linked mode memungkinkan perubahan dari topologi *environment* virtual perusahaan sehingga di harapkan dapat memperkecil resiko yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. **M. Uddin and A. A. Rahman**, “Virtualization Implementation Model for Cost Effective & Efficient Data Centers,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 2, no. 1, pp. 69–74, 2011. 1. Uddin, M. & Rahman, A. A. Virtualization Implementation Model for Cost Effective & Efficient Data Centers. *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.* 2, 69–74 (2011).
2. **Retnawati, F. I. A. et al.** Universitas Indonesia ANALISA KINERJA DAN EFISIENSI ENERGI PADA IMPLEMENTASI INFRASTRUKTUR GREEN NETWORK BERBASIS VIRTUALISASI MENGGUNAKAN MODEL JARINGAN THIN CLIENT BERBASIS VIRTUALISASI MENGGUNAKAN MODEL JARINGAN THIN CLIENT. (2011).
3. **Valenzsa, A.** Analisis efisiensi sumberdaya pada penerapan konsep. (2011).
4. **Riawan, P. R.** Perancangan infrastruktur ..., Prima Riko Riawan P, PPs-UI, 2013. (2014).
5. **Nurhaida, I.** DIGITAL SIGNATURE & ENCRYPTION IMPLEMENTATION FOR INCREASING AUTHENTICATION , INTEGRITY , SECURITY AND DATA NON-REPUDIATION. 4, 4–14 (2017).
6. **Nurhaida, I.** Pengukuran Overhead, Linearitas, Isolasi Kinerja dan Penggunaan Sumber Daya Perangkat Keras pada Server Virtual. (2009).
7. **Moniruzzaman, A. B. M., Waliullah, M. & Rahman, M.** A High Availability Clusters Model Combined with Load Balancing and Shared Storage Technologies for Web Servers. *Int. J. Grid Distrib. Comput.* 8, 109–120 (2015).
8. **VMWare.** VMware Infrastructure-Automating High Availability (HA) Services with VMware HA. VMware Tech. Note 1–15 (2007).
9. **Umar, R.** Review Tentang Virtualisasi. *J. Inform.* 7, 775–784 (2013).
10. **Eckerle, A. & Pa, I. T. E.** What’s New in VMware vSphere® 6.5.
11. Metro Storage Cluster Case Study.
12. **Vmware.** Metro Storage Cluster Recommended Practices.
13. **On, F. P. & On, L. U.** VMware vSphere ® Metro Storage Cluster Recommended Practices. 1–30 (2018).
14. **Pa, I. T. E.** What ’ s new in the Wiring Rules. 1–18 (2000).
15. **Steve Muir, R. T. and B. V.** VMware technical journal. VMware Tech. J. 1, (2012).
16. **Steve Muir, R. T.** VMware technical journal. VMware Tech. J. 1, (2012).
17. **Kong, S., Application, F. & Data, P.** (12) United States Patent. 2, 12–15 (2011).
18. **Curt Kolovson, Steve Muir, R. T.** VMware technical journal. VMware Tech. J. 2, 2–12 (2013).
19. **Shaikh, M., Memon, M. A. & Deeba, F.** Analyzing Virtual Machine Live Migration in Application Data Context. 7, 401–408 (2016).
20. **Ta, P. U. N. E. E. T. G. U. P.** VMware vCenter Server TM 6.0 Availability Guide.
21. **ITU-T Recommendation J.241.** Quality of service ranking and measurement methods for digital video services delivered over broadband IP networks. J.241 (04/2005) 1–18 (2005).

22. **Rawan Hiba, F. A. P.** SIMULASI JARINGAN VoIP BERBASIS MULTI PROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS) DENGAN SIMULATOR GNS3. 6, 17–28 (2015).
23. Pranata, Y. A., Fibriani, I. & Utomo, S. B. Analisis Optimasi Kinerja Quality Of Service Pada Layanan Komunikasi Data Menggunakan NS - 2 di PT . PLN (PERSERO) Jember. Sinergi 20, 149–156 (2016).