

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA FREENAS  
DAN *OPEN MEDIA VAULT* (OMV) SEBAGAI SISTEM OPERASI  
JARINGAN *NETWORK ATTACHED STORAGE* (NAS)**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



Disusun Oleh  
**HANA SOFFA**  
**10650040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2014**



**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3095/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Analisis Perbandingan Kinerja Freenas dan *Open Media Vault* (OMV) Sebagai Sistem Operasi Jaringan *Network Attached Storage* (NAS)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Hana Soffa  
NIM : 10650040  
Telah dimunaqasyahkan pada : Jum'at, 24 Oktober 2014  
Nilai Munaqasyah : A / B  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Dr. Imam Riadi, M.Kom  
NIY. 60020397

Penguji I

Sumarsono, M.Kom  
NIP.19710209 200501 1 003

Penguji II

Nurochman, M.Kom  
NIP. 19801223 200901 1 007

Yogyakarta, 30 Oktober 2014  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Pemohonan

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Hana Soffa  
NIM : 10650040  
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Kinerja Freenas Dan *Open Media Vault*  
(OMV) Sebagai Sistem Operasi Jaringan *Network Attached Storage* (NAS)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 10 September 2014  
Pembimbing

Dr. Imam Riadi, M.Kom  
NIY: 60020397

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hana Soffa  
NIM : 10650040  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Analisis Perbandingan Kinerja FreeNAS dan *Open Media Vault (OMV)* sebagai Sistem Operasi Jaringan *Network Attached Storage (NAS)***” tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Oktober 2014



Hana Soffa  
NIM. 10650040

## **MOTTO**

"Yakinlah dan lakukan"

"**Stay** Hungry **Stay Foolish**" (steve jobs)

"Semua tindakan sekecil apapun yang kita  
lakukan tidak ada yang sia-sia"

"Tidak harus selalu sama dengan yang lain  
karena aku berbeda"

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamiin, Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena dengan restu-Nya pelaksanaan dan penyusunan skripsi yang berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja FreeNAS dan *Open Media Vault (OMV)* sebagai Sistem Operasi Jaringan *Network Attached Storage (NAS)*” dapat diselesaikan sebagai persyaratan menyelesaikan Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Musa Asy'arie, M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. H. Akh. Minhaji, M.A., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Agus Mulyanto, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Nurochman, M.Kom., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah banyak membantu terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak Dr. H. Imam Riadi, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberikan koreksi, saran dan masukan kepada penyusun sehingga terselesaikan skripsi ini.

6. Bapak Bambang Sugiantoro, M.T,CompTIA selaku pembimbing Akademik selama masa kuliah.
7. Bapak Agung Fatwanto, Ph. D selaku ketua PTIPD UIN Sunan Kalijaga dan segenap pengurus, khususnya mas R. Gatra yang telah memberikan dorongan moral dan material.
8. Bapak Sumarsono dan Bapak Nurochman sebagai dosen penguji dalam sidang skripsi.
9. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga, terima kasih atas kerjasama dan bantuannya.
10. Pak Awan, Mas Yusuf dan Mas Munawir selaku pengurus laboratorium UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan izin tempat untuk penelitian penulis.
11. Sahabat-sahabat seperjuangan dalam mengerjakan skripsi di Lab, khususnya Arya, Feri, Faisal, Fafa dan Fajar yang saling memberi semangat dan ilmunya,
12. Satpam Fak. Saintek Pak Noer, Pak Didit dan Pak Suwono yang menjadi partner dalam menjaga keamanan Lab. Terpadu UIN SUKA.
13. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Teknik Informatika angkatan 2010 yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu dan memberikan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini. Kebersamaan kita selama ini adalah pengalaman yang akan menjadi kenangan indah yang tidak akan pernah dapat terlupakan.

14. Anak Kos Bu Ali Waris Rasyid, Priyok, Samson, Badron dan Hasan terimakasih kebersamaannya.

15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, motivasi, inspirasi dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya penyusun hanya bisa berdo'a kepada Allah semoga semua yang telah dilakukan menjadi amal sholeh dan dikaruniai keberkatan dari Allah. Penyusun menyadari sepenuhnya masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam skripsi ini, maka berbagai saran dan kritik demi perbaikan sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri pada khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya. Terima kasih.

Yogyakarta, 7 Oktober 2014

Penyusun,



Hana Soffa

NIM. 10650040



## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Allah SWT, yang selalu melimpahkan banyak karunia dan kenikmatan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar*

*Nabi besar Muhammad SAW, semoga shalawat senantiasa terhatur kepadamu.*

*Ayahanda **Wasnadi** dan Ibunda **Roidah**, terimakasih atas bimbingan moral dan spiritualnya selama ini. Semoga kalian berdua selalu dijunjung tinggi haknya di dunia maupun di akhirat.*

*Kakak dan adik-adikku , **Mas Khabi, Salas dan Dien** yang senantiasa menyemangati untuk terus berkarya.*

*Terimakasih yang telah banyak meluangkan waktu, menemani selama 4 tahun un di Yogja berbagi senang dan duka, semoga yang Mahakuasa mendengar apa yang kita cita-citakan **Deajenk**, Amiin.*

*Teman-teman PB. UIN terimakasih yang sudah menerima penulis berlatih bersama. Khususnya Cecep, Anas, Wandu, Muad, Arbi, Fadil dan Erlin Kota D.I Yogyakarta semau keramah tamahanm dan keindahanmu akan selalu terkenang selau.*

*Selamat tinggal Masa lalu, Selamat Datang Masa Depan ☺*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SEKRIPI.....	iv
MOTTO .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LISTING .....	xvi
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Keaslian Penelitian .....	5
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 Jaringan Komputer .....	10
2.2.2 Topologi Jaringan Komputer.....	15
2.2.3 TCP/IP .....	19
2.2.4 Komputer <i>Server</i> .....	19
2.2.5 Switch.....	20
2.2.6 <i>Network Attached Storage (NAS)</i> .....	20
2.2.7 FreeNAS .....	21
2.2.8 <i>Open Media Vault (OVM)</i> .....	22
2.2.9 <i>QoS (Quality of Service)</i> .....	23
2.2.10 Iperf .....	24
2.2.11 <i>VMware Workstation</i> .....	25
2.2.12 <i>CIFS (Common Internet File System)</i> .....	25
2.2.13 <i>Disk Boss</i> .....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Jenis Penelitian .....	27
3.2 Subjek Penelitian .....	27
3.3 Metodologi .....	28
3.3.1 Studi Literatur.....	28
3.3.2 Observasi .....	28

3.3.3 Pengumpulan Data.....	29
3.4 Prosedur Penelitian.....	29
3.4.1 Persiapan penelitian.....	29
3.4.2 Pelaksanaan Penelitian .....	30
3.4.3 Penyelesaian Penelitian .....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Kebutuhan Penelitian .....	32
4.2 Perancangan Jaringan dan Sistem .....	35
4.2.1 Perancangan Topologi .....	35
4.2.2 Perancangan Jaringan .....	37
4.2.3 Perancangan CIFS ( <i>Common internet File System</i> ) .....	37
4.3 Tahap Implementasi Rancangan.....	38
4.3.1 Instalasi VMware <i>Workstation</i> .....	38
4.3.2 Instalasi NAS.....	38
4.3.3 Konfigurasi jaringan LAN pada PC <i>Server</i> .....	39
4.3.4 Konfigurasi <i>Storage</i> .....	39
4.4 Konfigurasi Jaringan .....	40
4.4.1 Pengujian Jaringan.....	41
4.4.2 Pengujian Sistem .....	43
4.5 Pengujian Jaringan dan Sistem.....	45
4.5.1 Pengujian Jaringan.....	45
4.5.2 Pengujian Sistem Operasi.....	64
4.6 Hasil dan Pembahasan.....	75
4.6.1 Hasil pengujian jaringan.....	76
4.6.2 Hasil Pengujian Sistem.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	102
DAFTAR PUSTAKA .....	104
LAMPIRAN 1 .....	106
LAMPIRAN 2.....	107
LAMPIRAN 3 .....	109
LAMPIRAN 4.....	111
LAMPIRAN 5.....	115
LAMPIRAN 6.....	119
LAMPIRAN 7.....	125
LAMPIRAN 8.....	131

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Jaringan <i>peer-to-peer</i> .....	12
<b>Gambar 2.2</b> Jaringan <i>Client-Server</i> .....	12
<b>Gambar 2.3</b> Local Area Network (LAN ).....	13
<b>Gambar 2.4</b> Metropolitan Area Network.....	14
<b>Gambar 2.5</b> <i>Wide Area Network</i> .....	15
<b>Gambar 2.6</b> Topologi Bus .....	16
<b>Gambar 2.7</b> Topologi <i>Ring</i> .....	16
<b>Gambar 2.8</b> Topologi <i>Star</i> .....	17
<b>Gambar 2.9</b> Topologi <i>Tree</i> .....	18
<b>Gambar 2.10.</b> Topologi mesh .....	18
<b>Gambar 4.1</b> Topologi penelitian <i>Server NAS FreeNAS dan OMV</i> .....	36
<b>Gambar 4.2</b> Grafik <i>Delay</i> sebelum penelitian .....	47
<b>Gambar 4.3</b> Grafik <i>Time dan Throughput Windows 10 Client</i> 10 MB .....	49
<b>Gambar 4.4</b> Grafik <i>Time dan Throughput Windows 10 Client</i> 100 MB .....	50
<b>Gambar 4.5</b> Grafik <i>Time dan Throughput Windows 10 Client</i> 200 MB .....	52
<b>Gambar 4.6</b> Grafik pengujian <i>Delay</i> menggunakan <i>FreeNAS</i> .....	53
<b>Gambar 4.7</b> Grafik <i>Time dan Throughput FreeNAS 10 Client</i> 10 MB .....	55
<b>Gambar 4.8</b> Grafik <i>Time dan Throughput FreeNAS 10 Client</i> 100 MB .....	56
<b>Gambar 4.9</b> Grafik <i>Time dan Throughput FreeNAS 10 Client</i> 200 MB .....	58
<b>Gambar 4.10</b> Grafik pengujian <i>Delay</i> menggunakan <i>OMV</i> .....	59
<b>Gambar 4.11</b> Grafik <i>Time dan Throughput OMV 10 Client 10 MB</i> .....	61
<b>Gambar 4.12</b> Grafik <i>Time dan Throughput OMV 10 Client 100 MB</i> ...	62
<b>Gambar 4.13</b> Grafik <i>Time dan Throughput OMV 10 Client 200 MB</i> ...	63
<b>Gambar 4.14</b> Grafik Monitoring <i>CPU usage Windows</i> .....	65
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Monitoring <i>Memory usage Windows</i> .....	66
<b>Gambar 4.16</b> Grafik Monitoring <i>CPU usage FreeNAS</i> .....	69
<b>Gambar 4.17</b> Grafik Monitoring <i>Memory usage FreeNAS</i> .....	70
<b>Gambar 4.18</b> Grafik Monitoring <i>CPU usage OMV</i> .....	72
<b>Gambar 4.19</b> Grafik Monitoring <i>Memory usage OMV</i> .....	73
<b>Gambar 4.20</b> Grafik Perbandingan Pengujian Jaringan <i>Delay</i> .....	76
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Perbandingan Pengujian <i>Throughput</i> Sebelum dan Setelah Penelitian dengan Jumlah Penguji 1 <i>Client</i> ....	78
<b>Gambar 4.22</b> Grafik Perbandingan Pengujian <i>Throughput</i> Sebelum dan Setelah Penelitian dengan Jumlah Penguji 10 <i>Client</i> .....	80
<b>Gambar 4.23</b> Grafik perbandingan pengujian <i>CPU Usage</i> .....	83
<b>Gambar 4.24</b> Grafik perbandingan pengujian <i>Memory Usage</i> .....	84
<b>Gambar 4.25</b> Grafik perbandingan <i>pengujian Copy file Server ke Client</i>	

10 PC .....	86
<b>Gambar 4.26</b> Grafik perbandingan pengujian <i>Copy file Client ke Server</i>	
10 PC .....	88
<b>Gambar 4.27</b> Grafik perbandingan pengujian <i>delete file</i> dengan 10 PC	90
<b>Gambar 4.28</b> Grafik Persentase dari hasil pengujian Beta .....	94
<b>Gambar 4.29</b> Grafik persentase dari hasil pengujian Alpha.....	96

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tabel daftar penelitian.....	8
<b>Tabel 2.2</b> Indeks Parameter <i>Throughput</i> .....	24
<b>Tabel 2.5</b> Indeks Parameter <i>Delay</i> .....	24
<b>Tabel 4.1</b> Desain Logis jaringan <i>IP Address</i> .....	37
<b>Tabel 4.2</b> Penggunaan <i>ip address</i> untuk <i>Client</i> FreeNAS dan OMV ...	41
<b>Tabel 4.3</b> Nilai <i>Delay</i> pada jaringan <i>Windows 7</i> .....	46
<b>Tabel 4.4</b> Nilai <i>Throughput Windows</i> dengan 1 <i>Client</i> 10 MB.....	47
<b>Tabel 4.5</b> Nilai <i>Throughput Windows</i> dengan 10 <i>Client</i> 10 MB .....	48
<b>Tabel 4.6</b> Nilai <i>Throughput Windows</i> dengan 1 <i>Client</i> 100 MB .....	49
<b>Tabel 4.7</b> Nilai <i>Throughput Windows</i> dengan 10 <i>Client</i> 100 MB .....	49
<b>Tabel 4.8</b> Nilai <i>Throughput Windows</i> dengan 1 <i>Client</i> 200 MB .....	51
<b>Tabel 4.9</b> Nilai <i>Throughput Windows</i> dengan 10 <i>Client</i> 200 MB .....	51
<b>Tabel 4.10</b> Nilai <i>Delay</i> pada jaringan FreeNAS .....	53
<b>Tabel 4.11</b> Nilai <i>Throughput</i> FreeNAS dengan 1 <i>Client</i> 10 MB .....	54
<b>Tabel 4.12</b> Nilai <i>Throughput</i> FreeNAS dengan 10 <i>Client</i> 10 MB .....	54
<b>Tabel 4.13</b> Nilai <i>Throughput</i> FreeNAS dengan 1 <i>Client</i> 100 MB .....	55
<b>Tabel 4.14</b> Nilai <i>Throughput</i> FreeNAS dengan 10 <i>Client</i> 100 MB .....	55
<b>Tabel 4.15</b> Nilai <i>Throughput</i> FreeNAS dengan 1 <i>Client</i> 200 MB .....	57
<b>Tabel 4.16</b> Nilai <i>Throughput</i> FreeNAS dengan 10 <i>Client</i> 200 MB .....	57
<b>Tabel 4.17</b> Nilai <i>Delay</i> pada jaringan OMV .....	58
<b>Tabel 4.18</b> Nilai <i>Throughput</i> OMV dengan 1 <i>Client</i> 10 MB .....	60
<b>Tabel 4.19</b> Nilai <i>Throughput</i> OMV dengan 10 <i>Client</i> 10 MB .....	60
<b>Tabel 4.20</b> Nilai <i>Throughput</i> OMV dengan 1 <i>Client</i> 100 MB .....	61
<b>Tabel 4.21</b> Nilai <i>Throughput</i> OMV dengan 10 <i>Client</i> 100 MB .....	61
<b>Tabel 4.22</b> Nilai <i>Throughput</i> OMV dengan 1 <i>Client</i> 200 MB .....	62
<b>Tabel 4.23</b> Nilai <i>Throughput</i> OMV dengan 10 <i>Client</i> 200 MB .....	63
<b>Tabel 4.24</b> Nilai pengujian <i>CPU Usage Windows 7</i> .....	64
<b>Tabel 4.25</b> Nilai pengujian <i>Memory Usage Windows 7</i> .....	66
<b>Tabel 4.26</b> Nilai pengujian <i>copy file Windows 7 Server ke Client</i> .....	67
<b>Tabel 4.27</b> Nilai pengujian <i>copy file Windows 7 Client ke Server</i> .....	67
<b>Tabel 4.28</b> Nilai pengujian <i>delete file Windows 7</i> .....	68
<b>Tabel 4.29</b> Nilai pengujian <i>CPU Usage FreeNAS</i> .....	68
<b>Tabel 4.30</b> Nilai pengujian <i>Memory Usage FreeNAS</i> .....	69
<b>Tabel 4.31</b> Nilai pengujian <i>copy file FreeNAS dari Server ke Client</i> ..	70
<b>Tabel 4.32</b> Nilai pengujian <i>copy file FreeNAS dari Client ke Server</i> ..	71
<b>Tabel 4.33</b> Nilai pengujian <i>delete file FreeNAS</i> .....	71
<b>Tabel 4.34</b> Nilai pengujian <i>CPU Usage OMV</i> .....	72
<b>Tabel 4.35</b> Nilai pengujian <i>Memory Usage OMV</i> .....	73
<b>Tabel 4.36</b> Nilai pengujian <i>copy file OMV Server ke Client</i> .....	74
<b>Tabel 4.37</b> Nilai pengujian <i>copy file OMV Client ke Server</i> .....	74
<b>Tabel 4.38</b> Nilai pengujian <i>delete file OMV</i> .....	75
<b>Tabel 4.39</b> Tabel hasil resume pengujian <i>Delay</i> .....	76

<b>Tabel 4.40</b>	Tabel hasil resume pengujian <i>Throughput</i> 1 PC .....	78
<b>Tabel 4.41</b>	Tabel hasil resume pengujian <i>Throughput</i> 10 MB 10 <i>Client</i> .....	78
<b>Tabel 4.42</b>	Tabel hasil resume pengujian <i>Throughput</i> 100 MB 10 <i>Client</i> .....	79
<b>Tabel 4.43</b>	Tabel hasil resume pengujian <i>Throughput</i> 100 MB 10 <i>Client</i> .....	80
<b>Tabel 4.44</b>	Tabel hasil resume pengujian CPU Usage .....	83
<b>Tabel 4.45</b>	Tabel hasil resume pengujian Memory Usage .....	84
<b>Tabel 4.46</b>	Tabel hasil resume pengujian <i>Copy File Server</i> ke <i>Client</i> ..	85
<b>Tabel 4.47</b>	Tabel hasil resume pengujian <i>Copy File Client</i> ke <i>Server</i> ..	88
<b>Tabel 4.48</b>	Tabel hasil resume pengujian <i>Delete File</i> .....	89
<b>Tabel 4.49</b>	Hasil pengujian sistem berdasarkan jumlah Unit PC .....	91
<b>Tabel 4.50</b>	Daftar Penguji Ahli .....	92
<b>Tabel 4.51</b>	Daftar <i>User</i> biasa .....	92
<b>Tabel 4.52</b>	Daftar Pertanyaan Pengujian Beta .....	93
<b>Tabel 4.53</b>	Daftar Pertanyaan Pengujian Alpha .....	94

## DAFTAR LISTING

<b>Listing 1</b> Konfigurasi pemberian IP Address server FreeNAS ..	45
<b>Listing 2</b> Konfigurasi pemberian IP Address server OMV .....	45
<b>Listing 3</b> Pengujian Delay .....	47
<b>Listing 4</b> Script pengujian throughput di server .....	48
<b>Listing 5</b> Script pengujian throughput di client .....	48



**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA FREENAS DAN *OPEN MEDIA VAULT* (OMV) SEBAGAI SISTEM OPERASI JARINGAN *NETWORK ATTACHED STORAGE* (NAS)**

**Hana Soffa  
10650040**

**INTISARI**

Komputerisasi menjadi kebutuhan pokok saat ini bagi setiap individu ataupun kelompok dalam proses kerja mereka. Jumlah pengguna komputer dan data-data hasil komputerisasi saat ini terus meningkat yang berdampak pada kebutuhan *server* penyimpanan data yang besar sangat dibutuhkan. *Server* sebagai media penyimpanan dengan performa yang bagus dapat menjadi kendala bagi setiap individu maupun kelompok yang membutuhkan media penyimpanan data yang murah dan mempunyai kinerja yang baik, karena mahalnnya biaya lisensi dan *resource hardware* yang tinggi. Salah satu solusi dari permasalahan mahalnnya lisensi media penyimpanan data yang ada dengan menggunakan *Network Attached Storage* (NAS), dari sekian banyak sistem NAS yang telah ada, FreeNAS dan *Open Media Vault* (OMV) merupakan sistem NAS yang dapat diterapkan untuk pribadi atau untuk usaha dalam kategori SOHO (*Small Office Home Office*).

Penelitian ini lebih menekankan pada analisis kinerja jaringan dan sistem operasi meliputi *delay*, *throughput* dan pengujian CIFS (*Common Internet File System*) yang berbasis *Windows* sebagai *services* yang diujikan meliputi *CPU usage*, *memory usage*, *copy file* dan *delete file*. Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data berupa observasi dan studi literatur. Tahapan penelitian ini terbagi dalam beberapa langkah yakni melalui perancangan jaringan dan sistem, implementasi rancangan, konfigurasi jaringan serta pengujian sistem menggunakan *alpha test* dan *beta test*.

Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem operasi *Open Media Vault* (OMV) memiliki kinerja yang lebih baik dari sistem operasi FreeNAS, berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan berdasarkan performa *jaringan* diantaranya adalah *delay*, *throughput* dan parameter yang diujikan untuk sistem diantaranya *CPU usage*, *memory usage*, *copy file* dan *delete file*, OMV lebih unggul dari beberapa parameter yang telah diujikan, hasil performa jaringan memiliki nilai yang sama dari semua sistem yang diuji, untuk performa sistem penggunaan *resource CPU usage* OMV membutuhkan 1,47%, *memory usage* 27,7 MB dan juga untuk parameter *copy file* dan *delete file* OMV lebih unggul dari FreeNAS.

Kata Kunci : Perbandingan, *Network Attached Storage* (NAS), FreeNAS, *Open Media Vault* (OMV), (*Common Internet File System*) CIFS

# **COMPARATIVE PERFORMANCE ANALYSIS OF FREENAS AND OPEN MEDIA VAULT (OMV) AS THE NETWORK OPERATING SYSTEM NETWORK ATTACHED STORAGE (NAS)**

**Hana Soffa  
10650040**

## **ABSTRACT**

Nowadays, computerization becomes the main necessity for every individual or group in their working process. The amount of computer user and the data of computerization result that always increase affected on the necessity of saving data server. Server as the saving media with good perform is the problem whether for individual or group that needs the cheap and good working of saving data media because the expensive of license expense and the high of resource hardware. Network Attached Storage (NAS) one of solutions for the expensive saving data media. FreeNAS and Open Media Vault (OMV) are the examples of NAS system that can be used for individual or for work in SOHO (Small Office home Office) category.

This research focuses on the analysis working of network and operation system that is delay, throughput, and CIFS (Common Internet File System) testing based on Windows as the services that be testing on CPU usage, memory usage, copy file, and delete file. This research uses observation and literature study as the data collection method. Stages of this study is divided in several steps through the design of the network and systems, design implementation, network configuration and testing of the system using the alpha test and beta test.

The final results of this study indicate that the operating system of Open Media Vault (OMV) has better performance than the FreeNAS operating system, based on the results of testing and analysis that has been carried out based on network performance including the delay, throughput and parameters that were tested for the system such as CPU usage, memory usage, file copy and delete files, OMV is superior to some of the parameters that have been tested, the results of the performance of the network has the same value of all systems tested, the performance of system resource usage for CPU usage OMV requires 1.47%, memory usage 27,7 MB and also to the parameters copy files and delete files OMV is superior than FreeNAS.

**Keywords:** Comparison, Network Attached Storage (NAS), FreeNAS, Open Media Vault (OMV), (Common Internet File System), CIFS

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Komputerisasi menjadi kebutuhan pokok saat ini bagi setiap individu ataupun kelompok dalam proses kerja mereka. Jumlah pengguna komputer dan data-data hasil komputerisasi saat ini terus meningkat yang berdampak pada kebutuhan *server* penyimpanan data sangat dibutuhkan. Namun *server* sebagai media penyimpanan dengan performa yang bagus merupakan kendala bagi setiap individu maupun kelompok yang membutuhkan media penyimpanan data yang murah dan mempunyai kinerja yang baik, karena mahalnya biaya lisensi dan *resource hardware* yang tinggi.

*Network Attached Storage* (NAS) merupakan suatu jaringan untuk melakukan distribusi *asset storage* yang memiliki *server* dari sebuah sistem jaringan. NAS adalah salah satu solusi dari permasalahan mahalnya media penyimpanan yang ada, untuk membangun sebuah *server* dalam jaringan lokal dibutuhkan sistem operasi NAS *open source* yang ada untuk menghemat pembiayaan pembuatan *share storage* salah satunya adalah FreeNAS dan *Open Media Vault*, akan tetapi dari segi performa dari kedua sistem tersebut belum diketahui sistem yang mana yang mempunyai kinerja yang lebih baik.

Lab. Terpadu UIN Sunan Kalijaga adalah tempat untuk praktek atau penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa UIN atau dari kampus lain untuk, terdapat banyak ruangan yang dapat digunakan untuk penelitian berdasarkan fokus ilmu yang ditekuninya, dalam penelitian ini menggunakan ruangan Sistem Jaringan Komputer (SJK) dan Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), dari kelengkapan peralatan di Lab. Terpadu UIN memudahkan peneliti dalam proses penelitian untuk menganalisis kinerja sistem NAS FreeNAS dan *Open Media Vault* (OMV).

Dilihat dari obyek penelitian maka dilakukannya sebuah penelitian tentang analisis sistem *Network Attached Storage* (NAS) antara FreeNAS dan OMV sebagai media penyimpanan yang *scalable*, akses yang cepat, perawatan yang murah, efisien, *open source* dan aman, yang bisa membantu memudahkan kerja para karyawan dalam melakukan penyimpanan hasil pekerjaannya. Saat ini belum ada penelitian perbandingan untuk menyimpulkan sistem operasi NAS mana yang terbaik berdasarkan performa kinerja sistem operasi jaringan tersebut dengan mempertimbangkan kecepatan kinerja lalu lintas jaringan yang dapat dicapai. Sehingga perlu analisis perbandingan kinerja FreeNAS dan *Open Media Vault* (OMV) sebagai sistem operasi *Network Attached Storage* (NAS) di Lab. UIN Sunan Kalijaga. Dengan begitu hasil dari penelitian ini diharapkan akan dapat memberikan rekomendasi dan gambaran terhadap keputusan memilih sistem operasi NAS yang akan diterapkan pada jaringan *local area network* sesuai dengan kebutuhan dengan pertimbangan performa yang ditunjukkan pada masing-masing sistem operasi jaringan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana memilih *Network Attached Storage* (NAS) di Lab. Terpadu UIN Sunan Kalijaga sebagai media penyimpanan data yang handal.
2. Bagaimana melakukan analisis perbandingan untuk kerja *Network Attached Storage* (NAS) di Lab.n Terpadu UIN Sunan Kalijaga sebagai media penyimpan data yang dapat meningkatkan kinerja *share* data.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan *Network Attached Storage* (NAS) hanya berskala (*Local Area Network*) LAN untuk karyawan Lab. UIN Sunan Kalijaga.
2. Penggunaan sistem operasi NAS yang akan digunakan untuk penelitian *Network Attached Storage* yaitu FreeNAS-8.3.2-RELEASE-32 bit dan *Open Media Vault* (OMV) 32 bit.
3. Penelitian ini difokuskan pada performa kinerja masing-masing NAS pada *service file sharing* CIFS pada sistem operasi NAS.
4. Parameter yang digunakan untuk parameter jaringan adalah Qos (*Quality of Service*) seperti *Throughput*, *Delay*.
5. Parameter yang digunakan untuk penelitian kinerja sistem adalah CPU *usage*, *memory usage*, *file copy*, dan *delete file*.

6. Jumlah *Client* yang *running* berjumlah 10 unit dengan menggunakan PC Dell Intel(R)Core (TM) i7 @2.93GHz.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pada latar belakang dan rumusan masalah yang dibahas diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan dua sistem operasi NAS untuk dapat memberikan rekomendasi dalam memilih sistem operasi *Network Attached Storage* (NAS) sebagai media penyimpan data.
2. Menguji untuk mengetahui keberhasilan *Network Attached Storage* (NAS) di Lab. Terpadu UIN Sunan Kalijaga untuk menangani kebutuhan kecepatan lalu lintas data pada *server storage*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan dilakukanya penelitian ini, diharapkan:

- a. Memberikan manfaat bagi instansi terkait mengenai mudah dan murah nya implementasi *Network Attached Storage* (NAS) sebagai media penyimpanan data jaringan.
- b. Memberikan solusi terhadap tuntutan ketersediaan penyimpanan data di instansi terkait yaitu Lab. UIN Sunan Kalijaga.
- c. Memberikan sumbangsih bagi ilmu pengetahuan terutama dalam rumpun keilmuan TI.

- d. Hasil perbandingan kinerja sistem *Network Attached Storage* (NAS) dapat memberikan rekomendasi dalam memilih sistem operasi NAS dengan mempertimbangkan performa berdasarkan parameter yang telah diteliti.

## **1.6 Keaslian Penelitian**

Penelitian umum terkait *Network Attached Storage* (NAS) sudah pernah dilakukan sebelumnya. Akan tetapi penelitian terdahulu masih sedikit yang membandingkan kinerja sistem operasi NAS yang mengenai Freenas dan *Open Media Vault* (OMV) sebagai penelitiannya. Pada penelitian ini akan membandingkan kinerja sistem operasi NAS antara FreeNAS dan OMV untuk memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, yang mana sejauh ini topik serupa belum pernah ada dilakukan sebelumnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemilihan *Network Attached Storage* (NAS) yang terbaik dapat dilakukan analisis perbandingan antara dua sistem operasi NAS untuk mengetahui kinerja yang terbaik antara FreeNAS dan OMV dalam transfer data.
2. Berdasarkan hasil pengujian terhadap analisis perbandingan kinerja FreeNAS dan OMV sebagai sistem operasi jaringan *Network Attached Storage* (NAS) pada *Local Area Network* (LAN) dengan parameter *delay, throughput, CPU usage, momory usage, copy file* dan *delete file* dengan melakukan aktifitas *copy file* dari *client* ke *server* atau sebaliknya dengan jumlah parameter 6 yang diujikan menghasilkan sistem *Windows* dan *Open Media Vault* (OMV) lebih unggul dari sistem FreeNAS dengan hasil *Windows* dan OMV mempunyai 3 keunggulan pada parameter-parameter yang diujikan.



## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, masih membutuhkan saran-saran untuk mendukung kesempurnaan dalam penelitian ini, saran tersebut diantaranya sebagai berikut :

1. Penelitian kedepan diharapkan mampu membuat jaringan NAS dengan mekanisme transfer data secara dalam mencangkup area jaringan yang lebih meluas.
2. Penelitian diharapkan menganalisis NAS dengan versi yang terbaru dan mengimplementasi secara meluas dengan media nirkabel yaitu menggunakan *Wireless*, sehingga penggunaannya tidak terbatas dengan jarak.
3. Diharapkan untuk kedepannya tidak hanya CIFS saja yang diuji tetapi *services-services* yang lainnya seperti NFS, Rsync, dan iSCSI. Penelitian kedepannya juga bisa melakukan perbandingan dengan menggunakan *services-services* yang ada untuk mengetahui mana yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afanudinnata, Habib (2012) *Rancang Bangun Network Attached Storage (NAS) Menggunakan FreeNAS Pada Jaringan LAN*, Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Akbar, Tajudin (2013) *Analisis Perbandingan Kinerja Freenas dan Nas4free Sebagai Sistem Operasi Jaringan Network Attached Storage (NAS) Pada Local Area Network (LAN)*, Surabaya:STIMIK STIKOM.
- Budiman, C, K, (2010) *Rancang Bangun Aplikasi Penyimpanan File Berbasis Web Dengan Coldfusion*, Surabaya: STIMIK STIKOM.
- CodeFX (2001) *CIFS Explained*,San Diego.
- Didik, R, W, M, (2011) *Modul Praktikum Jaringan Komputer*, Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Gigih, (2011) *Iperf tool untuk mengecek performance jaringan* sumber: [http://staff.unila.ac.id/gigih/2011/02/14/iperf-tool-untuk-mengecek-perfor-](http://staff.unila.ac.id/gigih/2011/02/14/iperf-tool-untuk-mengecek-performance-jaringan/)  
[mance-jaringan/](http://staff.unila.ac.id/gigih/2011/02/14/iperf-tool-untuk-mengecek-perfor-mance-jaringan/) diakses pada 28 Juli 2014.
- Kadir, Abdul, Terra Ch, Triwahyuni, (2003) *Pengenalan Teknologi Informasi*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Komputer, W, (2011) *Administrasi Jaringan dengan Linux Ubuntu*, Semarang: Andi.
- Marhadi, (n,d), *Desain Dan Implementasi Network Attached Storage Menggunakan Freenas Pada Badan Ketahanan Pangan Provinsi Sumatera Selatan*, Palembang: STMIK PalComTech.
- Oetomo, Budi Sutedjo Dharma (2003) *Konsep dan perancangan jaringan komputer*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Pambudhi, Sigit (2011) *Analisa Kebutuhan Minimum Infrastruktur Internet Protocol Based Television (IPTV)*,Surabaya: Kampus ITS.
- Sofana, Iwan (2012) *Cisco CCNA & Jaringan Komputer*, Bandung: Informatika.
- Syafrizal, Melwin (2005) *Pengantar Jaringan Komputer*, Yogyakarta: Penerbit Andi.

Sugianto, Masim, Vavai (2012) *Instalasi FreeNAS untuk Network Storage sumber:* <http://www.excellent.co.id/product-services/vmware/instalasi-freenas-untuk-network-storage-vmware-vsphere/> diakses 20 Maret 2014.

Senthilkumar, P (2013) <http://ostechnix.wordpress.com/2013/01/17/openmediavault-setup-your-own-nasnetwork-attached-storage-box-in-minutes/> diakses pada 13 Agustus 2014.

Yanto, (2013) *Analisis Qos (Quality Of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus: Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura)*, Pontianak: Univ. Tanjungpura.

<http://blog.uad.ac.id/fakih/2010/10/30/cifs-common-internet-file-system-gfs-google-file-system> diakses 25 juli 2014

<http://bit.ly/1rJZ2DV/> Modul-praktikum-14-analisis-qos diakses pada 12 Juli 2014

<http://www.nadasumbang.com/melakukan-ping-dengan-beban/> diakses pada 15 Juli 2014.

<http://fadlifajrin.blogspot.com/2012/01/mengukur-parameter-kinerja-jaringan.html> diakses pada tanggal 30 Juli 2014.

<http://www.freenas.org/about/history.html> diakses pada tanggal 12 Juni 2014.

<http://www.pusatgratis.com/software/manage-file-dan-disk-anda-dengan-disk-boss-pro.html> diakses pada tanggal 1 Agustus 2014.

<http://edyervano.blogspot.com/2010/12/definisi-vmware.html> diakses pada tanggal 5 Agustus 2014.

## LAMPIRAN 1

### TAHAPAN KONFIGURASI VMWARE WORKSTATION

1. Install VMware *Workstation* 10 untuk menginstall FreeNAS ke *Flash Disk*
2. Klik *New Virtual Machine*
3. Pilih *Custom (advanced)* kemudian klik *Next*
4. Pilih *hardware compatibility : Workstation 6.5-7* kemudian *next*
5. Pilih *installer disc image (iso)* klik *browse*, pilih file iso freeNAS 8.3.2 yang akan di instal kemudian *Next*
6. Pilih *other, version* pilih FreeBSD
7. *Virtual machine name*: Fnas atau juga bisa yang lain.
8. *Processor configuration* pilih *Next*
9. *Memory for virtual machine* pilih *Recommended Memory* dan *Next*
10. *Network Type* pilih *Bridged Networking*
11. *Select I/O Controller Type* LSI logic (*Recommended*)
12. *Select disk Create New virtual disk*
13. *Select disk type IDE*
14. *Specify disk capacity* 10 Gb dan pilih *split virtual disk into multiple files*
15. Klik *Next* dan *Finish*
16. Klik *Edit virtual machine*, kemudian menghapus *Hardware device* untuk menghindari konflik *hardware* saat *flash disk* dipindah ke komputer lain, maka hapus beberapa *device* yang tersisa hanya *memory*, *processor*, *CD/DVD*, *USB*, dan *display* kemudian *Ok*.

## LAMPIRAN 2

### TAHAPAN INSTALL FREENAS

Instalasi FreeNAS ini membutuhkan beberapa tahap, penulis sajikan sebagai berikut:

a. Persiapan komputer *Server*

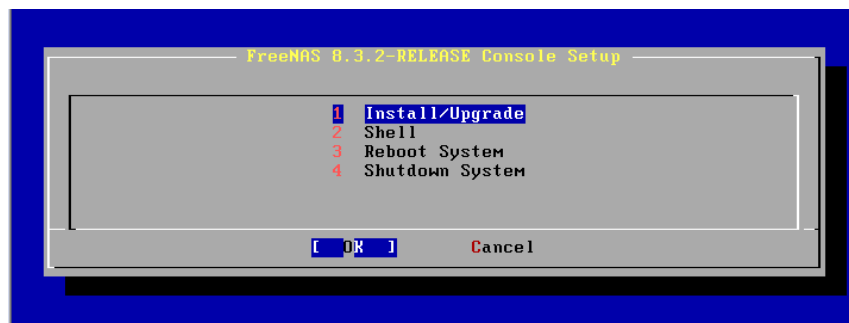
Penulis menggunakan media USB *Flashdisk* untuk media instalasi FreeNAS. Agar bisa dipasang menggunakan media USB *Flashdisk*, BIOS pada komputer *server* di atur agar *booting* pertama melalui USB *Flashdisk*.

b. Membuat media *Live USB Installer*

Pada saat penelitian ini, penulis menggunakan FreeNAS 8.3.2, Pembuatan USB *Bootable FlashDisk* penulis sajikan pada Lampiran 1. Penulis merujuk ke blog membuat *file Server* Dengan FreeNAS (<http://ayesttpln.blogspot.com/2013/05/rsync-freenas-830.html>)

c. Instalasi *FreeNAS*

Saat pertama kali komputer dihidupkan dan *booting* dari USB *Flashdisk*, layar monitor akan menampilkan boot prompt. Pilih *Install* atau *Upgrade* kemudian *Enter*.

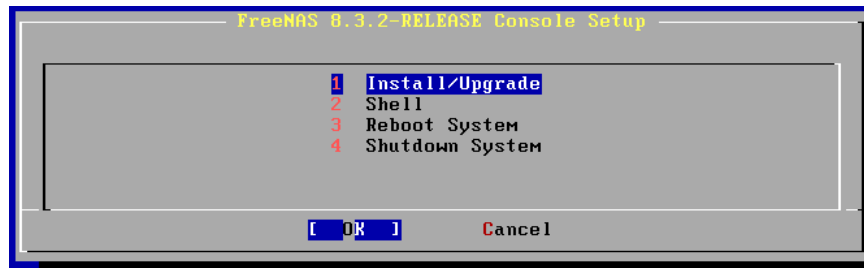


Berikut penulis sajikan langkah-langkah install FreeNAS.

#### Proses install FreeNAS ke *Flash Disk*

- Jalankan *virtual mechine* yang sudah dibuat tadi dengan nama Fnas klik kanan dan *start virtual mechine*.
- Tunggu proses booting FreeNAS pada akhirnya akan tampil pilihan *install* atau *upgrade*, sebelumnya kita tancapkan flash disk kosong yang akan kita install FreeNAS.

- Kemudian setelah *Flashdisk* terdeteksi oleh VMware pilih *install* atau *upgrade* kemudian pilih flash disk HP 8 Gb untuk penginstallan FreeNAS.
- Autentifikasi akan tampil untuk memastikan pengguna untuk menginstall FreeNAS di *device* yang dipilih.
- Pilih *install* atau *upgrade* proses install FreeNAS kurang lebih 8 menit.



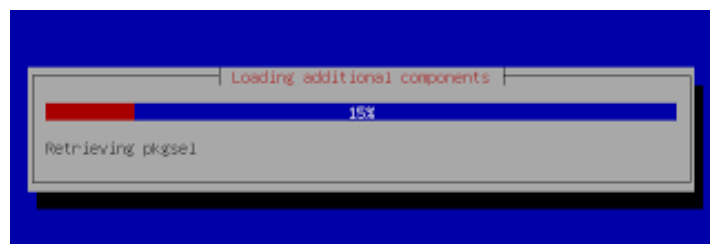
- Setelah selesai *shutdown system* dan pindahkan *Flash disk* ke komputer yang akan dijadikan *file-server*.

### LAMPIRAN 3

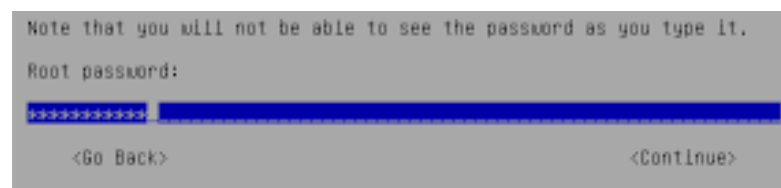
#### TAHAPAN INSTAL *OPEN MEDIA VAULT*

*Boot* mesin ini untuk memulai proses instalasi berbasis teks. Pilih bahasa yang akan digunakan selama instalasi di layar pertama. Tekan *Enter* untuk melanjutkan.

- Pilih Indonesia sebagai negara lokasi *server* kita berada.
- Tentukan pengaturan *locales* untuk *server* ini. Pilihan di sini akan berpengaruh pada pengaturan mata uang, satuan, dan bahasa yang digunakan sistem.
- Selanjutnya pilih tatak letak papan ketik (keyboard layout) yang kita gunakan. Di Indonesia kebanyakan menggunakan American English.
- Proses memuat komponen yang dibutuhkan akan berlangsung beberapa saat ditandai dengan progres bar.



- Installer *Open Media Vault* juga akan berusaha mengambil konfigurasi jaringan dari *server* DHCP. Jika tidak ditemukan, maka pesan *error* akan ditampilkan. Klik *Continue* untuk melakukannya secara manual.
- Kemudian pilih *Configure network manually* di layar berikutnya.
- Tentukan alamat IP untuk *server* ini, tentukan juga netmask.
- Kemudian tentukan alamat IP dari *gateway*, dan alamat *server* DNS yang akan digunakan.
- Lalu tentukan *password* untuk *root*. Sebaiknya pilih *password* yang cukup panjang dan sulit untuk ditebak namun mudah untuk diingat.



- *Verifikasi password root* tadi dengan mengetik kembali di layar berikutnya.

- Pilih zona waktu sesuai dengan lokasi *server* kita. Jakarta untuk WIB, Makassar untuk WITA, dan Jayapura untuk WIT.
- Pilih *Yes* untuk menyetujui pengaturan partisi yang dilakukan secara otomatis oleh *Open Media Vault*. Harap diperhatikan kalau aksi ini akan menghapus semua data di *harddisk* yang digunakan untuk instalasi.

```

If you continue, the changes listed below will be written to the
disks. Otherwise, you will be able to make further changes manually.

The partition tables of the following devices are changed:
SCSI1 (0,0,0) (sda)

The following partitions are going to be formatted:
partition #1 of SCSI1 (0,0,0) (sda) as ext4
partition #5 of SCSI1 (0,0,0) (sda) as swap

Write the changes to disks?
<Yes> <No>

```

Tunggu hingga proses instalasi selesai.

- Setelah instalasi kita harus melakukan konfigurasi repositori, untuk itu pilih Indonesia di layar konfigurasi *package manager*.
- *Open Media Vault* akan mengusulkan beberapa *mirror* yang terdapat di Indonesia. Pilih salah satunya lalu tekan *Enter* untuk melanjutkan.
- Masukkan alamat *server proxy* jika terdapat proxy di jaringan kita, biarkan kosong jika tidak.
- Instalasi selesai, klik *Continue* untuk *reboot* ke sistem baru ini.
- Di layar *GRUB* tekan *Enter* untuk memulai *Open Media Vault* dari *harddisk*.

```

Debian GNU/Linux, with Linux 2.6.32-5-amd64
Debian GNU/Linux, with Linux 2.6.32-5-amd64 (recovery mode)

```



## LAMPIRAN 4

### HASIL Pengujian *Delay / Latency*

#### 1. Pengujian Delay Windows

```
C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 32

Pinging 192.168.1.200 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 5000

Pinging 192.168.1.200 with 5000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 10000

Pinging 192.168.1.200 with 10000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 15000

Pinging 192.168.1.200 with 15000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=3ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 20000

Pinging 192.168.1.200 with 20000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 4ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms
```

## 2. Pengujian Delay FreeNAS

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 32

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 5000

Pinging 192.168.1.1 with 5000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 10000

Pinging 192.168.1.1 with 10000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 15000

Pinging 192.168.1.1 with 15000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 3ms, Average = 3ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 20000

Pinging 192.168.1.1 with 20000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms
```

### 3. Pengujian Delay OMV

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 32

Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 5000

Pinging 192.168.1.100 with 5000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 10000

Pinging 192.168.1.100 with 10000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 15000

Pinging 192.168.1.100 with 15000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 3ms, Average = 3ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 20000

Pinging 192.168.1.100 with 20000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms
```

## LAMPIRAN 5

### HASIL PENGUJINA THROUGHPUT

#### 1. Windows

- a. Hasil pengujian *Throughput* Windows 1 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10527
[ 4] 0.0- 0.9 sec 10.0 MBytes 88.7 Mbits/sec
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10528
[ 4] 0.0- 9.3 sec 100 MBytes 90.0 Mbits/sec
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10529
[ 4] 0.0- 9.3 sec 100 MBytes 89.8 Mbits/sec
```

- b. Hasil pengujian *Throughput* Windows 10 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

- Hasil *Throughput* Windows besar paket 10 MB dengan 10 *client*

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14912
[ 5] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7716
[ 6] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32955
[ 7] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25763
[ 8] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10467
[ 9] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61805
[10] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55481
[11] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15888
[12] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52275
[13] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44086
[ 7] 0.0- 8.3 sec 10.0 MBytes 10.1 Mbits/sec
[ 5] 0.0- 8.4 sec 10.0 MBytes 9.97 Mbits/sec
[ 6] 0.0- 8.4 sec 10.0 MBytes 9.93 Mbits/sec
[ 9] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.90 Mbits/sec
[10] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.91 Mbits/sec
[ 4] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.66 Mbits/sec
[11] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.89 Mbits/sec
[12] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.85 Mbits/sec
[13] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.90 Mbits/sec
[ 8] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.61 Mbits/sec
```

- Hasil *Throughput* Windows besar paket 100 MB dengan 10 *client*

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32960
[ 5] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10471
[ 6] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14916
[ 7] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44092
[ 8] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52279
[ 9] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7721
[10] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61810
[11] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25767
[12] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15893
[13] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55485
[ 4] 0.0-86.3 sec 100 MBytes 9.72 Mbits/sec
[ 5] 0.0-87.0 sec 100 MBytes 9.64 Mbits/sec
[13] 0.0-87.3 sec 100 MBytes 9.61 Mbits/sec
[ 7] 0.0-87.5 sec 100 MBytes 9.59 Mbits/sec
[ 6] 0.0-87.5 sec 100 MBytes 9.59 Mbits/sec
[ 8] 0.0-87.7 sec 100 MBytes 9.56 Mbits/sec
[10] 0.0-88.0 sec 100 MBytes 9.53 Mbits/sec
[11] 0.0-88.0 sec 100 MBytes 9.53 Mbits/sec
[ 9] 0.0-88.3 sec 100 MBytes 9.50 Mbits/sec
[12] 0.0-88.3 sec 100 MBytes 9.50 Mbits/sec
```

- Hasil *Throughput Windows* besar paket 200 MB dengan 10 *client*

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10477
[ 5] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32966
[ 6] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44098
[ 7] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14922
[ 8] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52287
[ 9] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55491
[10] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25773
[11] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61816
[12] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15899
[13] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7727
[ 4] 0.0-175.7 sec 200 MBytes 9.55 Mbits/sec
[ 5] 0.0-176.3 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[ 8] 0.0-176.3 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[ 9] 0.0-176.3 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[ 6] 0.0-176.4 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[10] 0.0-176.4 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[12] 0.0-176.5 sec 200 MBytes 9.50 Mbits/sec
[13] 0.0-176.5 sec 200 MBytes 9.50 Mbits/sec
[ 7] 0.0-176.7 sec 200 MBytes 9.49 Mbits/sec
[11] 0.0-176.7 sec 200 MBytes 9.49 Mbits/sec
```

## 2. FreeNAS

- Hasil pengujian *Throughput FreeNAS* 1 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

```
[16] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10522
[16] 0.0-18.4 sec 200 MBytes 91.1 Mbits/sec
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10524
[ 7] 0.0- 9.2 sec 100 MBytes 91.1 Mbits/sec
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10525
[ 8] 0.0- 0.9 sec 10.0 MBytes 89.9 Mbits/sec
```

- Hasil pengujian *Throughput FreeNAS* 10 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB

- Hasil *Throughput FreeNAS* besar paket 10 MB dengan 10 *client*

```
-----
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14933
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44111
[ 9] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52297
[10] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7737
[11] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61826
[12] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15909
[13] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25783
[14] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32976
[15] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10487
[16] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55509
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth
[ 7] 0.0- 7.5 sec 10.0 MBytes 11.1 Mbits/sec
[ 9] 0.0- 7.5 sec 10.0 MBytes 11.1 Mbits/sec
[ 8] 0.0- 7.7 sec 10.0 MBytes 10.9 Mbits/sec
[11] 0.0- 7.7 sec 10.0 MBytes 10.9 Mbits/sec
[10] 0.0- 7.8 sec 10.0 MBytes 10.8 Mbits/sec
[15] 0.0- 7.8 sec 10.0 MBytes 10.8 Mbits/sec
[14] 0.0- 7.8 sec 10.0 MBytes 10.7 Mbits/sec
[16] 0.0- 7.9 sec 10.0 MBytes 10.6 Mbits/sec
[13] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.69 Mbits/sec
[12] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.67 Mbits/sec
```



- Hasil *Throughput* FreeNAS besar paket 100 MB dengan 10 *client*

```
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10490
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32980
[ 9] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55511
[10] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52302
[11] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14935
[12] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44113
[13] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7740
[14] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25786
[15] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61829
[16] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15912
[ 7] 0.0-80.7 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[ 8] 0.0-80.8 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[16] 0.0-80.3 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[13] 0.0-80.7 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[15] 0.0-80.8 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[ 9] 0.0-83.0 sec 100 MBytes 10.1 Mbits/sec
[12] 0.0-86.0 sec 100 MBytes 9.75 Mbits/sec
[11] 0.0-86.4 sec 100 MBytes 9.71 Mbits/sec
[10] 0.0-88.0 sec 100 MBytes 9.54 Mbits/sec
[14] 0.0-87.9 sec 100 MBytes 9.54 Mbits/sec
```

- Hasil *Throughput* FreeNAS besar paket 200 MB dengan 10 *client*

```
[17] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44118
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52306
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14940
[ 9] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61833
[10] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32984
[11] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10494
[12] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7744
[13] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15916
[14] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25790
[15] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55522
[11] 0.0-156.4 sec 200 MBytes 10.7 Mbits/sec
[ 8] 0.0-160.0 sec 200 MBytes 10.5 Mbits/sec
[12] 0.0-160.5 sec 200 MBytes 10.5 Mbits/sec
[15] 0.0-161.8 sec 200 MBytes 10.4 Mbits/sec
[10] 0.0-163.3 sec 200 MBytes 10.3 Mbits/sec
[17] 0.0-164.7 sec 200 MBytes 10.2 Mbits/sec
[14] 0.0-166.9 sec 200 MBytes 10.0 Mbits/sec
[13] 0.0-173.5 sec 200 MBytes 9.67 Mbits/sec
[ 7] 0.0-175.7 sec 200 MBytes 9.55 Mbits/sec
[ 9] 0.0-176.7 sec 200 MBytes 9.50 Mbits/sec
```

### 3. OMV

- Hasil pengujian *Throughput Open Media Vault (OMV)* 1 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

```
[ 9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10518
[ 9] 0.0- 0.9 sec 10.0 MBytes 89.8 Mbits/sec
[ 4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10519
[ 4] 0.0- 9.4 sec 100 MBytes 89.4 Mbits/sec
[ 5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10521
[ 5] 0.0-18.8 sec 200 MBytes 89.5 Mbits/sec
```

- Hasil pengujian *Throughput Open Media Vault (OMV)* 10 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

- Hasil *Throughput* OMV besar paket 10 MB dengan 10 *client*

```

9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.20 port 1293
4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.21 port 1293
5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 1145
6] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 1142
8] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 1141
7] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.213 port 1997
10] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 1141
11] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.23 port 1301
13] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 1321
12] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 1374
[ 8] 0.0- 8.6 sec 10.0 MBytes 9.74 Mbits/sec
[ 5] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.66 Mbits/sec
[ 4] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.62 Mbits/sec
[ 7] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.64 Mbits/sec
[ 9] 0.0- 8.8 sec 10.0 MBytes 9.58 Mbits/sec
[ 6] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.60 Mbits/sec
[10] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.64 Mbits/sec
[13] 0.0- 8.6 sec 10.0 MBytes 9.76 Mbits/sec
[11] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.70 Mbits/sec
[12] 0.0- 8.6 sec 10.0 MBytes 9.73 Mbits/sec

```

- Hasil *Throughput* OMV besar paket 100 MB dengan 10 *client*

```

14] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.23 port 1303
4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 1323
5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 1376
6] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 1144
7] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 1147
8] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 1143
9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 1143
10] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.21 port 1295
11] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.20 port 1295
12] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.213 port 1999
9] 0.0-80.4 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
7] 0.0-82.8 sec 100 MBytes 10.1 Mbits/sec
11] 0.0-84.4 sec 100 MBytes 9.94 Mbits/sec
5] 0.0-84.6 sec 100 MBytes 9.92 Mbits/sec
14] 0.0-85.1 sec 100 MBytes 9.85 Mbits/sec
4] 0.0-86.4 sec 100 MBytes 9.71 Mbits/sec
12] 0.0-87.0 sec 100 MBytes 9.65 Mbits/sec
8] 0.0-87.2 sec 100 MBytes 9.62 Mbits/sec
10] 0.0-88.2 sec 100 MBytes 9.51 Mbits/sec
6] 0.0-88.3 sec 100 MBytes 9.50 Mbits/sec

```

- Hasil *Throughput* OMV besar paket 200 MB dengan 10 *client*

```

3] 0.0-88.3 sec 100 Mbytes 9.50 Mbits/sec
3] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.23 port 1306
4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 1326
5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 1379
6] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.20 port 1298
7] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.21 port 1298
8] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.213 port 2018
9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 1147
10] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 1146
11] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 1146
12] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 1150
13] 0.0-104.9 sec 200 MBytes 16.0 Mbits/sec
12] 0.0-152.3 sec 200 MBytes 11.0 Mbits/sec
8] 0.0-172.1 sec 200 MBytes 9.75 Mbits/sec
9] 0.0-173.0 sec 200 MBytes 9.70 Mbits/sec
5] 0.0-174.8 sec 200 MBytes 9.60 Mbits/sec
10] 0.0-175.4 sec 200 MBytes 9.57 Mbits/sec
11] 0.0-175.5 sec 200 MBytes 9.56 Mbits/sec
6] 0.0-175.8 sec 200 MBytes 9.54 Mbits/sec
7] 0.0-176.5 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
4] 0.0-176.9 sec 200 MBytes 9.49 Mbits/sec

```

## LAMPIRAN 1

### TAHAPAN KONFIGURASI VMWARE WORKSTATION

1. Install VMware *Workstation* 10 untuk menginstall FreeNAS ke *Flash Disk*
2. Klik *New Virtual Machine*
3. Pilih *Custom (advanced)* kemudian klik *Next*
4. Pilih *hardware compatibility : Workstation 6.5-7* kemudian *next*
5. Pilih *installer disc image (iso)* klik *browse*, pilih file iso freeNAS 8.3.2 yang akan di install kemudian *Next*
6. Pilih *other, version* pilih FreeBSD
7. *Virtual machine name:*Fnas atau juga bisa yang lain.
8. *Processor configuration* pilih *Next*
9. *Memory for virtual machine* pilih *Recommended Memory* dan *Next*
10. *Network Type* pilih *Bridged Networking*
11. *Select I/O Controller Type* LSI logic (*Recommended*)
12. *Select disk Create New virtual disk*
13. *Select disk type IDE*
14. *Specify disk capacity* 10 Gb dan pilih *split virtual disk into multiple files*
15. Klik *Next* dan *Finish*
16. Klik *Edit virtual machine*, kemudian menghapus *Hardware device* untuk menghindari konflik *hardware* saat *flash disk* dipindah ke komputer lain, maka hapus beberapa *device* yang tersisa hanya *memory*, *processor*, *CD/DVD*, *USB*, dan *display* kemudian *Ok*.



## LAMPIRAN 2

### TAHAPAN INSTALL FREENAS

Instalasi FreeNAS ini membutuhkan beberapa tahap, penulis sajikan sebagai berikut:

a. Persiapan komputer *Server*

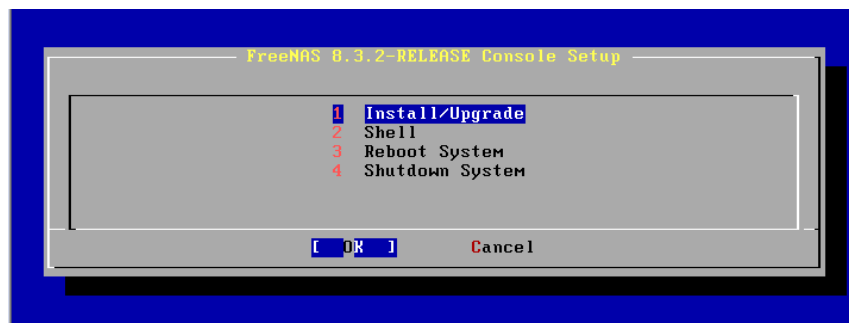
Penulis menggunakan media USB *Flashdisk* untuk media instalasi FreeNAS. Agar bisa dipasang menggunakan media USB *Flashdisk*, BIOS pada komputer *server* di atur agar *booting* pertama melalui USB *Flashdisk*.

b. Membuat media *Live USB Installer*

Pada saat penelitian ini, penulis menggunakan FreeNAS 8.3.2, Pembuatan USB *Bootable FlashDisk* penulis sajikan pada Lampiran 1. Penulis merujuk ke blog membuat *file Server* Dengan FreeNAS (<http://ayesttpln.blogspot.com/2013/05/rsync-freenas-830.html>)

c. Instalasi *FreeNAS*

Saat pertama kali komputer dihidupkan dan *booting* dari USB *Flashdisk*, layar monitor akan menampilkan boot prompt. Pilih *Install* atau *Upgrade* kemudian *Enter*.

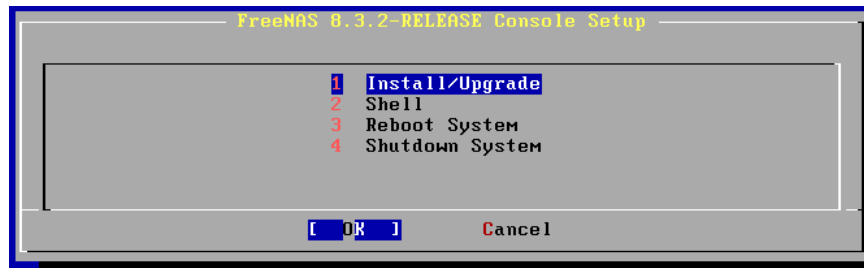


Berikut penulis sajikan langkah-langkah install FreeNAS.

#### Proses install FreeNAS ke *Flash Disk*

- Jalankan *virtual mechine* yang sudah dibuat tadi dengan nama Fnas klik kanan dan *start virtual mechine*.
- Tunggu proses booting FreeNAS pada akhirnya akan tampil pilihan *install* atau *upgrade*, sebelumnya kita tancapkan flash disk kosong yang akan kita install FreeNAS.

- Kemudian setelah *Flashdisk* terdeteksi oleh VMware pilih *install* atau *upgrade* kemudian pilih flash disk HP 8 Gb untuk penginstallan FreeNAS.
- Autentifikasi akan tampil untuk memastikan pengguna untuk menginstall FreeNAS di *device* yang dipilih.
- Pilih *install* atau *upgrade* proses install FreeNAS kurang lebih 8 menit.



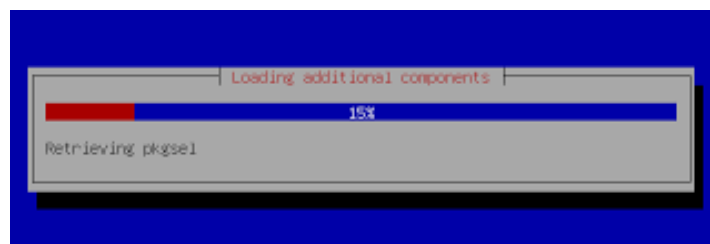
- Setelah selesai *shutdown system* dan pindahkan *Flash disk* ke komputer yang akan dijadikan *file-server*.

### LAMPIRAN 3

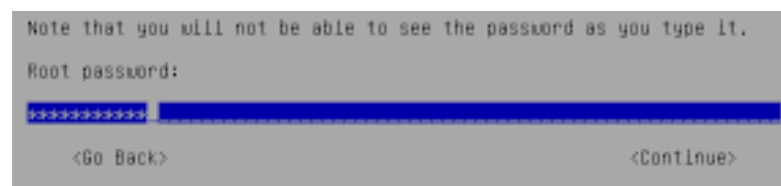
#### TAHAPAN INSTAL *OPEN MEDIA VAULT*

*Boot* mesin ini untuk memulai proses instalasi berbasis teks. Pilih bahasa yang akan digunakan selama instalasi di layar pertama. Tekan *Enter* untuk melanjutkan.

- Pilih Indonesia sebagai negara lokasi *server* kita berada.
- Tentukan pengaturan *locales* untuk *server* ini. Pilihan di sini akan berpengaruh pada pengaturan mata uang, satuan, dan bahasa yang digunakan sistem.
- Selanjutnya pilih tatak letak papan ketik (keyboard layout) yang kita gunakan. Di Indonesia kebanyakan menggunakan American English.
- Proses memuat komponen yang dibutuhkan akan berlangsung beberapa saat ditandai dengan progres bar.



- Installer *Open Media Vault* juga akan berusaha mengambil konfigurasi jaringan dari *server* DHCP. Jika tidak ditemukan, maka pesan *error* akan ditampilkan. Klik *Continue* untuk melakukannya secara manual.
- Kemudian pilih *Configure network manually* di layar berikutnya.
- Tentukan alamat IP untuk *server* ini, tentukan juga netmask.
- Kemudian tentukan alamat IP dari *gateway*, dan alamat *server* DNS yang akan digunakan.
- Lalu tentukan *password* untuk *root*. Sebaiknya pilih *password* yang cukup panjang dan sulit untuk ditebak namun mudah untuk diingat.



- *Verifikasi password root* tadi dengan mengetik kembali di layar berikutnya.

- Pilih zona waktu sesuai dengan lokasi *server* kita. Jakarta untuk WIB, Makassar untuk WITA, dan Jayapura untuk WIT.
- Pilih *Yes* untuk menyetujui pengaturan partisi yang dilakukan secara otomatis oleh *Open Media Vault*. Harap diperhatikan kalau aksi ini akan menghapus semua data di *harddisk* yang digunakan untuk instalasi.

```

If you continue, the changes listed below will be written to the
disks. Otherwise, you will be able to make further changes manually.

The partition tables of the following devices are changed:
SCSI1 (0,0,0) (sda)

The following partitions are going to be formatted:
partition #1 of SCSI1 (0,0,0) (sda) as ext4
partition #5 of SCSI1 (0,0,0) (sda) as swap

Write the changes to disks?
<Yes> <No>

```

Tunggu hingga proses instalasi selesai.

- Setelah instalasi kita harus melakukan konfigurasi repositori, untuk itu pilih Indonesia di layar konfigurasi *package manager*.
- *Open Media Vault* akan mengusulkan beberapa *mirror* yang terdapat di Indonesia. Pilih salah satunya lalu tekan *Enter* untuk melanjutkan.
- Masukkan alamat *server proxy* jika terdapat proxy di jaringan kita, biarkan kosong jika tidak.
- Instalasi selesai, klik *Continue* untuk *reboot* ke sistem baru ini.
- Di layar *GRUB* tekan *Enter* untuk memulai *Open Media Vault* dari *harddisk*.

```

Debian GNU/Linux, with Linux 2.6.32-5-amd64
Debian GNU/Linux, with Linux 2.6.32-5-amd64 (recovery mode)

```

## LAMPIRAN 4

### HASIL Pengujian *Delay / Latency*

#### 1. Pengujian Delay Windows

```
C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 32

Pinging 192.168.1.200 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 5000

Pinging 192.168.1.200 with 5000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=5000 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 10000

Pinging 192.168.1.200 with 10000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=2ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=10000 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 15000

Pinging 192.168.1.200 with 15000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=3ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=15000 time=3ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms

C:\Windows>ping 192.168.1.200 -l 20000

Pinging 192.168.1.200 with 20000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=5ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=4ms TTL=128
Reply from 192.168.1.200: bytes=20000 time=4ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.200:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 4ms, Maximum = 5ms, Average = 4ms
```

## 2. Pengujian Delay FreeNAS

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Approximate round trip times in milli-seconds:
  Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 32

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 5000

Pinging 192.168.1.1 with 5000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=5000 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 10000

Pinging 192.168.1.1 with 10000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=10000 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 15000

Pinging 192.168.1.1 with 15000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=15000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 3ms, Average = 3ms

C:\Windows>ping 192.168.1.1 -l 20000

Pinging 192.168.1.1 with 20000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.1: bytes=20000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms
```

### 3. Pengujian Delay OMV

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 32

Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 5000

Pinging 192.168.1.100 with 5000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=5000 time=1ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 10000

Pinging 192.168.1.100 with 10000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=10000 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 15000

Pinging 192.168.1.100 with 15000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=15000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 3ms, Average = 3ms
```

```
C:\Windows>ping 192.168.1.100 -l 20000

Pinging 192.168.1.100 with 20000 bytes of data:
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.1.100: bytes=20000 time=3ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 4ms, Average = 3ms
```

## LAMPIRAN 5

### HASIL PENGUJINA THROUGHPUT

#### 1. Windows

- a. Hasil pengujian *Throughput* Windows 1 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10527
[ 4] 0.0- 0.9 sec 10.0 MBytes 88.7 Mbits/sec
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10528
[ 4] 0.0- 9.3 sec 100 MBytes 90.0 Mbits/sec
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10529
[ 4] 0.0- 9.3 sec 100 MBytes 89.8 Mbits/sec
```

- b. Hasil pengujian *Throughput* Windows 10 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

- Hasil *Throughput* Windows besar paket 10 MB dengan 10 *client*

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14912
[ 5] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7716
[ 6] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32955
[ 7] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25763
[ 8] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10467
[ 9] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61805
[10] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55481
[11] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15888
[12] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52275
[13] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44086
[ 7] 0.0- 8.3 sec 10.0 MBytes 10.1 Mbits/sec
[ 5] 0.0- 8.4 sec 10.0 MBytes 9.97 Mbits/sec
[ 6] 0.0- 8.4 sec 10.0 MBytes 9.93 Mbits/sec
[ 9] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.90 Mbits/sec
[10] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.91 Mbits/sec
[ 4] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.66 Mbits/sec
[11] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.89 Mbits/sec
[12] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.85 Mbits/sec
[13] 0.0- 8.5 sec 10.0 MBytes 9.90 Mbits/sec
[ 8] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.61 Mbits/sec
```

- Hasil *Throughput* Windows besar paket 100 MB dengan 10 *client*

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32960
[ 5] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10471
[ 6] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14916
[ 7] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44092
[ 8] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52279
[ 9] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7721
[10] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61810
[11] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25767
[12] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15893
[13] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55485
[ 4] 0.0-86.3 sec 100 MBytes 9.72 Mbits/sec
[ 5] 0.0-87.0 sec 100 MBytes 9.64 Mbits/sec
[13] 0.0-87.3 sec 100 MBytes 9.61 Mbits/sec
[ 7] 0.0-87.5 sec 100 MBytes 9.59 Mbits/sec
[ 6] 0.0-87.5 sec 100 MBytes 9.59 Mbits/sec
[ 8] 0.0-87.7 sec 100 MBytes 9.56 Mbits/sec
[10] 0.0-88.0 sec 100 MBytes 9.53 Mbits/sec
[11] 0.0-88.0 sec 100 MBytes 9.53 Mbits/sec
[ 9] 0.0-88.3 sec 100 MBytes 9.50 Mbits/sec
[12] 0.0-88.3 sec 100 MBytes 9.50 Mbits/sec
```



- Hasil *Throughput Windows* besar paket 200 MB dengan 10 *client*

```
[ 4] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10477
[ 5] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32966
[ 6] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44098
[ 7] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14922
[ 8] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52287
[ 9] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55491
[10] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25773
[11] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61816
[12] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15899
[13] local 192.168.168.1 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7727
[ 4] 0.0-175.7 sec 200 MBytes 9.55 Mbits/sec
[ 5] 0.0-176.3 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[ 8] 0.0-176.3 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[ 9] 0.0-176.3 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[ 6] 0.0-176.4 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[10] 0.0-176.4 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
[12] 0.0-176.5 sec 200 MBytes 9.50 Mbits/sec
[13] 0.0-176.5 sec 200 MBytes 9.50 Mbits/sec
[ 7] 0.0-176.7 sec 200 MBytes 9.49 Mbits/sec
[11] 0.0-176.7 sec 200 MBytes 9.49 Mbits/sec
```

## 2. FreeNAS

- Hasil pengujian *Throughput FreeNAS* 1 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

```
[16] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10522
[16] 0.0-18.4 sec 200 MBytes 91.1 Mbits/sec
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10524
[ 7] 0.0- 9.2 sec 100 MBytes 91.1 Mbits/sec
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10525
[ 8] 0.0- 0.9 sec 10.0 MBytes 89.9 Mbits/sec
```

- Hasil pengujian *Throughput FreeNAS* 10 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB

- Hasil *Throughput FreeNAS* besar paket 10 MB dengan 10 *client*

```
-----
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14933
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44111
[ 9] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52297
[10] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7737
[11] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61826
[12] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15909
[13] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25783
[14] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32976
[15] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10487
[16] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55509
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth
[ 7] 0.0- 7.5 sec 10.0 MBytes 11.1 Mbits/sec
[ 9] 0.0- 7.5 sec 10.0 MBytes 11.1 Mbits/sec
[ 8] 0.0- 7.7 sec 10.0 MBytes 10.9 Mbits/sec
[11] 0.0- 7.7 sec 10.0 MBytes 10.9 Mbits/sec
[10] 0.0- 7.8 sec 10.0 MBytes 10.8 Mbits/sec
[15] 0.0- 7.8 sec 10.0 MBytes 10.8 Mbits/sec
[14] 0.0- 7.8 sec 10.0 MBytes 10.7 Mbits/sec
[16] 0.0- 7.9 sec 10.0 MBytes 10.6 Mbits/sec
[13] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.69 Mbits/sec
[12] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.67 Mbits/sec
```

- Hasil *Throughput* FreeNAS besar paket 100 MB dengan 10 *client*

```
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10490
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32980
[ 9] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55511
[10] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52302
[11] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14935
[12] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44113
[13] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7740
[14] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25786
[15] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61829
[16] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15912
[ 7] 0.0-80.7 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[ 8] 0.0-80.8 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[16] 0.0-80.3 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[13] 0.0-80.7 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[15] 0.0-80.8 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
[ 9] 0.0-83.0 sec 100 MBytes 10.1 Mbits/sec
[12] 0.0-86.0 sec 100 MBytes 9.75 Mbits/sec
[11] 0.0-86.4 sec 100 MBytes 9.71 Mbits/sec
[10] 0.0-88.0 sec 100 MBytes 9.54 Mbits/sec
[14] 0.0-87.9 sec 100 MBytes 9.54 Mbits/sec
```

- Hasil *Throughput* FreeNAS besar paket 200 MB dengan 10 *client*

```
[17] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 44118
[ 7] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 52306
[ 8] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.7 port 14940
[ 9] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 61833
[10] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.4 port 32984
[11] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10494
[12] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 7744
[13] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 15916
[14] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 25790
[15] local 192.168.168.111 port 5001 connected with 192.168.168.70 port 55522
[11] 0.0-156.4 sec 200 MBytes 10.7 Mbits/sec
[ 8] 0.0-160.0 sec 200 MBytes 10.5 Mbits/sec
[12] 0.0-160.5 sec 200 MBytes 10.5 Mbits/sec
[15] 0.0-161.8 sec 200 MBytes 10.4 Mbits/sec
[10] 0.0-163.3 sec 200 MBytes 10.3 Mbits/sec
[17] 0.0-164.7 sec 200 MBytes 10.2 Mbits/sec
[14] 0.0-166.9 sec 200 MBytes 10.0 Mbits/sec
[13] 0.0-173.5 sec 200 MBytes 9.67 Mbits/sec
[ 7] 0.0-175.7 sec 200 MBytes 9.55 Mbits/sec
[ 9] 0.0-176.7 sec 200 MBytes 9.50 Mbits/sec
```

### 3. OMV

- Hasil pengujian *Throughput Open Media Vault (OMV)* 1 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

```
[ 9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10518
[ 9] 0.0- 0.9 sec 10.0 MBytes 89.8 Mbits/sec
[ 4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10519
[ 4] 0.0- 9.4 sec 100 MBytes 89.4 Mbits/sec
[ 5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.5 port 10521
[ 5] 0.0-18.8 sec 200 MBytes 89.5 Mbits/sec
```

- Hasil pengujian *Throughput Open Media Vault (OMV)* 10 *Client* dengan beban 10MB, 100MB dan 200MB.

- Hasil *Throughput* OMV besar paket 10 MB dengan 10 *client*

```

9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.20 port 1293
4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.21 port 1293
5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 1145
6] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 1142
8] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 1141
7] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.213 port 1997
10] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 1141
11] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.23 port 1301
13] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 1321
12] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 1374
[ 8] 0.0- 8.6 sec 10.0 MBytes 9.74 Mbits/sec
[ 5] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.66 Mbits/sec
[ 4] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.62 Mbits/sec
[ 7] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.64 Mbits/sec
[ 9] 0.0- 8.8 sec 10.0 MBytes 9.58 Mbits/sec
[ 6] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.60 Mbits/sec
[10] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.64 Mbits/sec
[13] 0.0- 8.6 sec 10.0 MBytes 9.76 Mbits/sec
[11] 0.0- 8.7 sec 10.0 MBytes 9.70 Mbits/sec
[12] 0.0- 8.6 sec 10.0 MBytes 9.73 Mbits/sec

```

- Hasil *Throughput* OMV besar paket 100 MB dengan 10 *client*

```

14] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.23 port 1303
4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 1323
5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 1376
6] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 1144
7] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 1147
8] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 1143
9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 1143
10] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.21 port 1295
11] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.20 port 1295
12] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.213 port 1999
9] 0.0-80.4 sec 100 MBytes 10.4 Mbits/sec
7] 0.0-82.8 sec 100 MBytes 10.1 Mbits/sec
11] 0.0-84.4 sec 100 MBytes 9.94 Mbits/sec
5] 0.0-84.6 sec 100 MBytes 9.92 Mbits/sec
14] 0.0-85.1 sec 100 MBytes 9.85 Mbits/sec
4] 0.0-86.4 sec 100 MBytes 9.71 Mbits/sec
12] 0.0-87.0 sec 100 MBytes 9.65 Mbits/sec
8] 0.0-87.2 sec 100 MBytes 9.62 Mbits/sec
10] 0.0-88.2 sec 100 MBytes 9.51 Mbits/sec
6] 0.0-88.3 sec 100 MBytes 9.50 Mbits/sec

```

- Hasil *Throughput* OMV besar paket 200 MB dengan 10 *client*

```

3] 0.0-88.3 sec 100 MBytes 9.50 Mbits/sec
3] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.23 port 1306
4] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.3 port 1326
5] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.2 port 1379
6] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.20 port 1298
7] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.21 port 1298
8] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.213 port 2018
9] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.16 port 1147
10] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.17 port 1146
11] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.19 port 1146
12] local 192.168.168.105 port 5001 connected with 192.168.168.18 port 1150
13] 0.0-104.9 sec 200 MBytes 16.0 Mbits/sec
12] 0.0-152.3 sec 200 MBytes 11.0 Mbits/sec
8] 0.0-172.1 sec 200 MBytes 9.75 Mbits/sec
9] 0.0-173.0 sec 200 MBytes 9.70 Mbits/sec
5] 0.0-174.8 sec 200 MBytes 9.60 Mbits/sec
10] 0.0-175.4 sec 200 MBytes 9.57 Mbits/sec
11] 0.0-175.5 sec 200 MBytes 9.56 Mbits/sec
6] 0.0-175.8 sec 200 MBytes 9.54 Mbits/sec
7] 0.0-176.5 sec 200 MBytes 9.51 Mbits/sec
4] 0.0-176.9 sec 200 MBytes 9.49 Mbits/sec

```