



BAB : 5 – STORAGE MANAGEMENT
NAMA : MOH. ARIF ANDRIAN
NIM : 156250600111002
TANGGAL : 21/11/2017
ASISTEN : ATIKAH FEBRIANTI NASTITI
SRI WULAN UTAMI VITANDY

5.1. PERANGKAT PENYIMPANAN (DISK)

5.1.1. Block Device

Perangkat random akses disk memiliki layer abstrak yang disebut dengan **block device** untuk mempermudah pada proses formatting. Block dapat diakses secara independen. Untuk melihat list dari block device lakukan perintah berikut.

```
$ lsblk
```

```
andrian@156150600111002:~$ lsblk
NAME MAJ:MIN RM SIZE RO TYPE MOUNTPOINT
sr0   11:0    1 1024M 0 rom
sda   8:0     0  10G  0 disk
├─sda2 8:2     0    1K  0 part
├─sda5 8:5     0 1022M  0 part [SWAP]
└─sda1 8:1     0    9G  0 part /
andrian@156150600111002:~$
```

Fungsi `lsblk` digunakan untuk menampilkan daftar seluruh media penyimpanan yang terpasang. Terdapat 3 block/partisi penyimpanan yaitu **sda1**, **sda2** dan **sda5** pada disk **sda**.

5.1.2. Penamaan Perangkat Disk

Hasil perintah `ls -l`, diawal menunjukkan huruf “b” yang menyatakan tipe file.

```
$ ls -l /dev/sd*
```

```
andrian@156150600111002:~$ ls -l /dev/sd*
brw-rw---- 1 root disk 8, 0 Nov 25 12:08 /dev/sda
brw-rw---- 1 root disk 8, 1 Nov 25 12:09 /dev/sda1
brw-rw---- 1 root disk 8, 2 Nov 25 12:09 /dev/sda2
brw-rw---- 1 root disk 8, 5 Nov 25 12:09 /dev/sda5
andrian@156150600111002:~$
```

Menampilkan seluruh daftar block/partisi dan sekaligus otorisasi pada direktori **dev** yang memiliki nama **sd***, tanda (*) artinya keseluruhan block yang memiliki nama awalan **sd**.

Tabel 5.1 scsi device naming

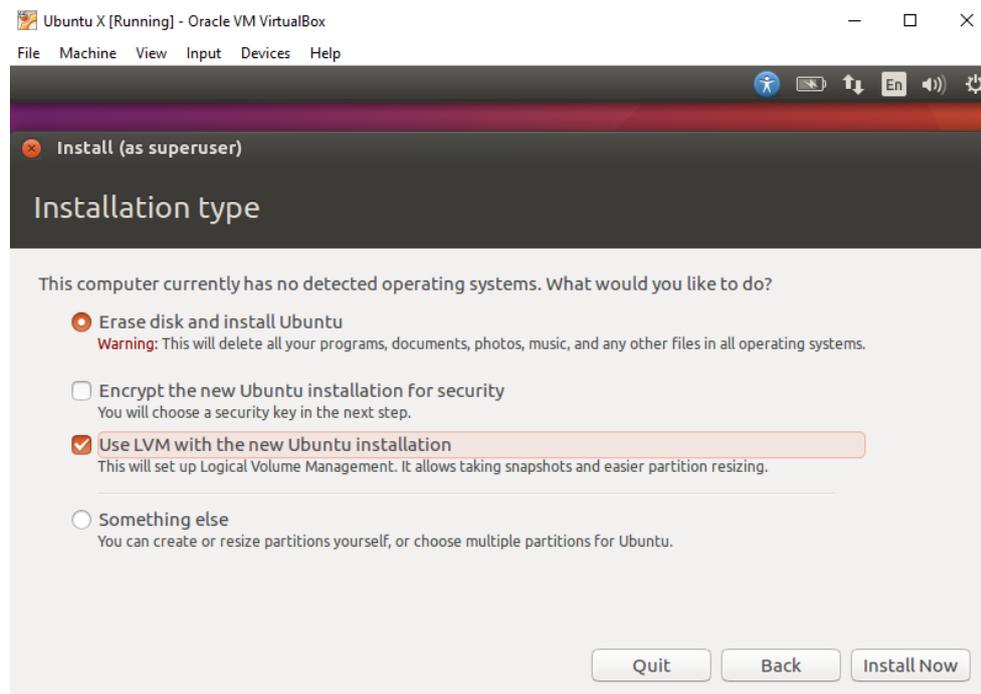
device	scsi id	device name
disk 0	0	/dev/sda
disk 1	1	/dev/sdb
raid controller 0	5	/dev/sdc
raid controller 1	6	/dev/sdd

Sistem Linux moderen menggunakan /dev/sd* untuk perangkat SCSI dan SATA, sd-card, usb-sticks, ATA/IDE dan juga solid state disk.

5.2. LVM (LOGICAL VOLUME MANAGER)

1. Karena kebutuhan server dapat bertambah atau berkurang (fleksible). Maka sumber daya dari server pun harus demikian (Scalability). Agar mendukung hal tersebut terutama pada fleksibilitas perangkat penyimpanan yang digunakan maka disini di konfigurasi (Logical Volume Manager)LVM untuk partisi disk dari VM yang diinstal.

Untuk persiapan praktikum ini instal Sistem Operasi Ubuntu pada Virtualbox dengan memilih opsi “Use LVM with the new ubuntu instalation”.



Gambar 5.1. Disk Dikonfigurasi LVM pada Awal Instalasi

Tampilan pilihan awal saat akan melakukan instalasi ubuntu dengan menggunakan LVM.

Perangkat lunak yang memungkinkan pengguna mengedit konfigurasi *storage* tanpa memanipulasi perangkat keras sebenarnya dan sebaliknya.

Prinsipnya LVM mengabstraksi media penyimpanan fisik kedalam bentuk logical untuk memungkinkan manajemen yang lebih fleksible.



Gambar 5.2. Ilustrasi Abstraksi LVM diatas Media Fisik

- Untuk itu kali ini akan ditambahkan hardisk pada VM yang tadi sudah berjalan. Namun sebelumnya akan kita cek dulu hardisk dgn perintah **df -h**,

```
$ df -h
```

```
andrian@156150600111002:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            480M   0    480M   0% /dev
tmpfs           100M  3,6M   97M    4% /run
/dev/mapper/ubuntu--vg-root 8,3G  3,5G  4,4G   44% /
tmpfs           500M  212K  500M   1% /dev/shm
tmpfs           5,0M   4,0K   5,0M   1% /run/lock
tmpfs           500M   0    500M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1       472M   61M  387M  14% /boot
tmpfs           100M   84K   100M   1% /run/user/1000
andrian@156150600111002:~$
```

Pada gambar tersebut terdapat VG volume group **ubuntu-vg** dengan size 8.3 GB. (dari kapasitas hardisk yang diinstal adalah 10GB).

Untuk menambah kapasitas hardisk, dilakukan pada **VirtualBox Manager**, klik kanan ikon VM -> **Setting ->Storage**

The screenshot shows a Windows command prompt window with the following text:


```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\Program Files\Oracle\VirtualBox>VBoxManage modifyhd
Usage:
VBoxManage modifymedium [disk|dvd|floppy] <uuid|filename>
                        [--type normal|writethrough|immutable|shareable|
                        readonly|multiattach]
                        [--autoreset on|off]
                        [--property <name=[value]>]
                        [--compact]
                        [--resize <megabytes>|--resizebyte <bytes>]
                        [--move <full path to a new location>]

C:\Program Files\Oracle\VirtualBox>VBoxManage modifyhd "C:\Users\Arif Andrian\VirtualBox VMs\Ubuntu X\Ubuntu X.vdi" --resize 15000
0%...10%...20%...30%...40%...50%...60%...70%...80%...90%...100%

C:\Program Files\Oracle\VirtualBox>
```

VirtualBox sudah menyediakan fitur untuk perubahan harddisk eksisting. Disini penambahan partisi dilakukan melalui command prompt windows, yang awalnya ukuran pada ubuntu hanya 10 GB diresize menjadi 15 GB. Dengan menggunakan perintah “VBoxManage modifyhd”.

Namun untuk melakukan konfigurasi tersebut kondisi VM dalam keadaan mati.

3. Setelah ditambahkan disk, sekarang di cek apakah hardisk sudah terdeteksi oleh OS dari VM (/dev/sdb)

```
$ sudo fdisk /dev/sda
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo fdisk /dev/sda
Welcome to fdisk (util-linux 2.27.1).
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
Be careful before using the write command.

Command (m for help): p
Disk /dev/sda: 14,7 GiB, 15728640000 bytes, 30720000 sectors
Units: sectors of 1 * 512 = 512 bytes
Sector size (logical/physical): 512 bytes / 512 bytes
I/O size (minimum/optimal): 512 bytes / 512 bytes
Disklabel type: dos
Disk identifier: 0xef52e609

Device      Boot   Start      End  Sectors  Size Id Type
/dev/sda1   *      2048    999423   997376  487M 83 Linux
/dev/sda2             1001470 20969471 19968002  9,5G  5 Extended
/dev/sda3             999424  1001469     2046 1023K 8e Linux LVM
/dev/sda5             1001472 20969471 19968000  9,5G 8e Linux LVM

Partition table entries are not in disk order.
```

Perintah `fdisk` digunakan untuk memanipulasi partisi disk. Command `p` (print) berfungsi menampilkan seluruh partisi disk yang terdapat dalam sistem. Hardisk `sda` sudah bertambah awalnya 10GB menjadi 14,7GB.

4. Kemudian kita buat partisi baru dengan Command `n` dengan tipe *primary*(`p`)

```
Command (m for help): n
Partition type
  p primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
  e extended (container for logical partitions)
Select (default p): p
Partition number (1-4, default 1): 3
First sector (2048-20971519, default 2048):
Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (2048-20971519, default 20971519):

Created a new partition 3 of type 'Linux' and of size 10 GiB.
```

Untuk first dan last sector default: dibiarkan kosong(`enter`).

```
Command (m for help): n
Partition type
  p primary (2 primary, 1 extended, 1 free)
  l logical (numbered from 5)
Select (default p): p

Selected partition 4
First sector (20969472-30719999, default 20969472):
Last sector, +sectors or +size{K,M,G,T,P} (20969472-30719999, default 30719999):

Created a new partition 4 of type 'Linux' and of size 4,7 GiB.
```

Membuat partisi baru yang bertipe *primary* dengan ukuran 4,7GB.

5. Kemudian dipilih type dari partisi yang dibuat. Untuk meng extend LVM yang sudah ada maka kita juga menggunakan tipe **8e**, agar partisi baru bertipe LVM.

```
Command (m for help): t
Selected partition 3
Partition type (type L to list all types): 8e
Changed type of partition 'Linux' to 'Linux LVM'.
```

```
Command (m for help): t
Partition number (1-5, default 5): 5
Partition type (type L to list all types): 8e
Changed type of partition 'Linux LVM' to 'Linux LVM'.
```

Memberikan tipe partisi 8e pada disk agar support LVM dengan nomor partisi 5.

6. Dan **write** atau terapkan konfigurasi dengan Command **w**

```
Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Syncing disks.
```

```
Command (m for help): w
The partition table has been altered.
Calling ioctl() to re-read partition table.
Re-reading the partition table failed.: Device or resource busy

The kernel still uses the old table. The new table will be used at the next reboot or after you run partprobe(8) or kpartx(8).
```

Menerapkan atau mengeksekusi partisi yang telah dibuat dengan command **w** (write). Pesan **failed** terjadi karena “device atau sumberdaya yang digunakan sedang sibuk.

7. Langkah selanjutnya adalah menambahkan partisi yang dibuat kedalam LVM. Pertama yang dilakukan adalah buat physical volume dari /dev/sdb4

```
$ sudo pvcreate /dev/sda4
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo pvcreate /dev/sda4
Physical volume "/dev/sda4" successfully created
```

Fungsi **pvcreate** digunakan untuk membuat physical volume pada disk, disini physical volume yang dibuat adalah **sda4** yang ditempatkan pada direktory **dev**.

8. Untuk menampilkan nama volume grup yang ada dapat menggunakan perintah **vgdisplay** (harus superuser)

```
$ sudo vgdisplay
```

```

andrian@156150600111002:~$ sudo vgdisplay
--- Volume group ---
VG Name                ubuntu-vg
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         1
Metadata Sequence No   3
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 2
Open LV                 2
Max PV                 0
Cur PV                 1
Act PV                 1
VG Size                 9,52 GiB
PE Size                 4,00 MiB
Total PE                2437
Alloc PE / Size        2431 / 9,50 GiB
Free PE / Size          6 / 24,00 MiB
VG UUID                 yhrMF0-2sNo-WmGr-dxUG-7Gp1-Au6w-As8wq3

```

*size belum berubah karena partisi baru belum ditambahkan ke vg. Ukuran disk masih 9,2GB.

9. Kemudian kita tambahkan partisi **/dev/sda3** ke **ubuntu-vg**

```
$ sudo vgextend ubuntu-vg /dev/sda3
```

```

andrian@156150600111002:~$ sudo vgextend ubuntu-vg /dev/sda4
Volume group "ubuntu-vg" successfully extended

```

Menambahkan partisi dari **sda3** ke **ubuntu-vg** dengan menggunakan perintah **vgextend**.

Hasilnya

```
$ sudo vgdisplay
```

```

andrian@156150600111002:~$ sudo vgdisplay
--- Volume group ---
VG Name                ubuntu-vg
System ID
Format                 lvm2
Metadata Areas         2
Metadata Sequence No   4
VG Access               read/write
VG Status               resizable
MAX LV                 0
Cur LV                 2
Open LV                 2
Max PV                 0
Cur PV                 2
Act PV                 2
VG Size                 14,17 GiB
PE Size                 4,00 MiB
Total PE                3627
Alloc PE / Size        2431 / 9,50 GiB
Free PE / Size          1196 / 4,67 GiB
VG UUID                 yhrMF0-2sNo-WmGr-dxUG-7Gp1-Au6w-As8wq3

```

Menampilkan volume grup partisi **ubuntu-vg** yang sebelumnya hanya 9,2GB setelah ditambahkan dengan disk **sda3** kini menjadi 14,17GB.

10. Setelah VG sudah berhasil ditambah, selanjutnya kita akan mengaplikasikannya ke mouted direktori, sebelumnya kita cek dulu path dari LV yang ada

```
LV Path /dev/ubuntu-vg/root
LV Path /dev/ubuntu-vg/swap 1
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo lvdisplay
--- Logical volume ---
LV Path                /dev/ubuntu-vg/root
LV Name                root
VG Name                ubuntu-vg
LV UUID                RKY0r6-9cpi-FLxC-lgmm-G2Cl-qpnz-RcYXGc
LV Write Access        read/write
LV Creation host, time ubuntu, 2017-11-25 12:53:13 +0700
LV Status               available
# open                 1
LV Size                8,50 GiB
Current LE              2176
Segments               1
Allocation              inherit
Read ahead sectors     auto
- currently set to    256
Block device           253:0

--- Logical volume ---
LV Path                /dev/ubuntu-vg/swap_1
LV Name                swap_1
VG Name                ubuntu-vg
LV UUID                XKZzJH-Kk9z-Vk1l-peDe-xHFg-WQvq-SgXYmi
LV Write Access        read/write
LV Creation host, time ubuntu, 2017-11-25 12:53:13 +0700
LV Status               available
# open                 2
LV Size                1020,00 MiB
Current LE              255
Segments               1
Allocation              inherit
Read ahead sectors     auto
- currently set to    256
Block device           253:1
```

Melakukan cek path pada LV(Logical Volume) terdapat 2 path yaitu **root** dan **swap_1**.

Jika dilihat pada langkah diatas, direktori dari user Ubuntu berada pada **/dev/ubuntu-vg/root** (sebelumnya terdeteksi **8,5GB**). Dan sekarang ditambahkan 1 GB dari volume baru yang dibuat tadi, dengan perintah **lvextend** berikut:

```
$ sudo lvextend --size +1G --resizefs /dev/ubuntu-vg/root
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo lvextend --size +5GB --resizefs /dev/ubuntu-vg/root
Insufficient free space: 1280 extents needed, but only 1196 available
andrian@156150600111002:~$ sudo lvextend --size +1GB --resizefs /dev/ubuntu-vg/root
Size of logical volume ubuntu-vg/root changed from 8,50 GiB (2176 extents) to 9,50 GiB (2432 extents).
Logical volume root successfully resized.
resize2fs 1.42.13 (17-May-2015)
Filesystem at /dev/mapper/ubuntu--vg-root is mounted on /; on-line resizing required
old_desc_blocks = 1, new_desc_blocks = 1
The filesystem on /dev/mapper/ubuntu--vg-root is now 2490368 (4k) blocks long.
```

Menambahkan ukuran disk pada **/dev/ubuntu-vg/root** dengan tambahan ukuran sebesar 1GB.

11. Berikut hasil dari rekonfigurasi kapasitas hardisk

```
$ df -h
```

```
andrian@156150600111002:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            479M   0  479M   0% /dev
tmpfs           100M  3,6M   97M   4% /run
/dev/mapper/ubun-vg-root 9,3G  3,5G  5,3G  40% /
tmpfs           500M  216K  500M   1% /dev/shm
tmpfs           5,0M   4,0K   5,0M   1% /run/lock
tmpfs           500M   0    500M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1       472M   61M  387M  14% /boot
tmpfs           100M   52K  100M   1% /run/user/1000
```

Memampilkan hasil rekonfigurasi hardisk, jika dilihat perbedaan yang terjadi saat melakukan perintah `df -h` pada langkah ke-2 dan langkah ke-11 adalah penambahan ukuran disk ubuntu—vg-root yang awalnya hanya 8,3GB sekarang menjadi 9,3GB ukuran disk bertambah 1GB, ini berarti sesuai dengan perintah-perintah yang telah dilakukan diatas.

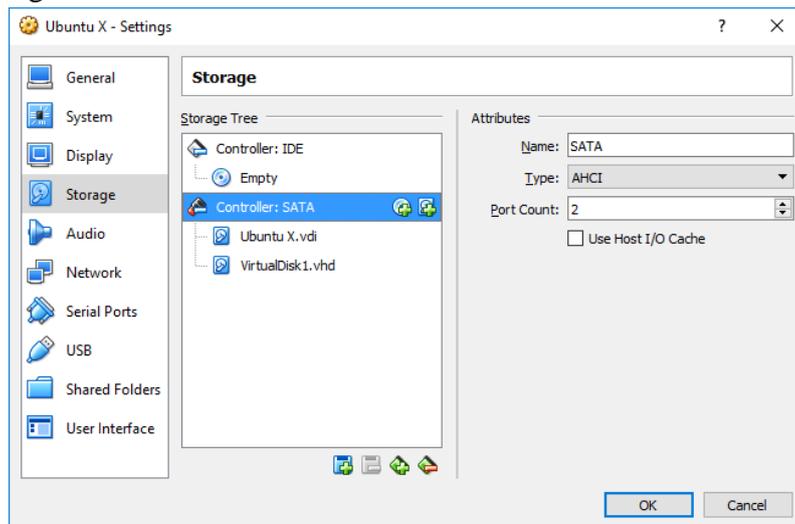
5.3. KONFIGURASI PARTISI

Pada tahapan selanjutnya, kita akan mempelajari mekanisme konfigurasi partisi pada Linux. Terdapat beberapa jenis konfigurasi yang akan kita lakukan antara lain :

1. Melihat informasi disk
2. Membuat partisi baru
3. Resize partisi
4. Menghapus partisi
5. Mount partisi
6. Auto mount

Langkah-langkah yang perlu disiapkan sebelum melakukan praktikum ini adalah:

1. Tambahkan virtual hardisk baru pada Virtual Mesin (VM) yang akan dikonfigurasi.



Gambar : Halaman Storage Setting

Menambahkan virtual hardisk pada virtual mesin dengan nama VirtualDisk1 dengan virtual size 10GB.

2. Instal paket berikut :

```
$ sudo apt-get install parted
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo apt-get install parted
[sudo] password for andrian:
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
parted is already the newest version (3.2-15).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 0 not upgraded.
andrian@156150600111002:~$
```

Melakukan instalasi paket *parted* yang digunakan untuk mengkonfigurasi dan manajemen disk yang terdapat pada sistem ubuntu.

5.3.1. Melihat Informasi Disk

Untuk melihat informasi disk-disk yang terpasang, kita dapat memanfaatkan program *parted* dengan perintah berikut

```
$ sudo parted -l
```

Hasil eksekusi program *parted*

```
andrian@156150600111002:~$ sudo parted -l
[sudo] password for andrian:
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disk /dev/sda: 15,7GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
Disk Flags:

Number   Start    End      Size    Type     File system  Flags
  1       1049kB   512MB   511MB   primary  ext2          boot
  3       512MB   513MB   1048kB   primary  ext2          lvm
  2       513MB   10,7GB  10,2GB   extended
  5       513MB   10,7GB  10,2GB   logical
  4       10,7GB  15,7GB  4992MB   primary

Error: /dev/sdb: unrecognised disk label
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disk /dev/sdb: 10,7GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: unknown
Disk Flags:

Model: Linux device-mapper (linear) (dm)
Disk /dev/mapper/ubuntu--vg-swap_1: 1070MB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: loop
Disk Flags:

Number   Start    End      Size    File system  Flags
  1       0,00B   1070MB  1070MB   linux-swap(v1)
```

```

Model: Linux device-mapper (linear) (dm)
Disk /dev/mapper/ubuntu--vg-root: 10,2GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: loop
Disk Flags:

Number  Start  End      Size    File system  Flags
  1      0,00B  10,2GB  10,2GB  ext4

```

Hasil diatas, baris yang berwarna kuning merupakan disk baru yang belum di format dan partisi.

5.3.2. Membuat Partisi Baru

Untuk membuat, mengubah dan menghapus partisi baru dari sebuah *storage device*, kita dapat memanfaatkan program *parted*. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah masuk ke console dari *parted* dengan perintah

```
sudo parted /dev/xxx
```

dimana */dev/xxx* adalah deskriptor dari *storage device*. Sebagai contoh, jika kita ingin memodifikasi partisi pada device */dev/sdb* maka perintahnya adalah

```
sudo parted /dev/sdb
```

Dari hasil eksekusi tersebut tampil halaman console *parted* untuk */dev/sdb* sebagai berikut

```
GNU Parted 2.3 Using /dev/sdb
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands. (parted)
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo parted /dev/sdb
GNU Parted 3.2
Using /dev/sdb
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
```

Melakukan modifikasi partisi disk **dev/sdb**.

Selanjutnya, kita perlu membuat label baru untuk partisi tersebut dengan perintah **mklabel**. Kemudian masukkan **msdos** sebagai label.

```
(parted) mklabel
New disk label type? msdos
```

```
(parted) mklabel
New disk label type? msdos
```

Meberikan label baru **msdos** pada disk partisi.

Untuk membuat partisi baru, pada console *parted* kita dapat mengeksekusi perintah **mkpart**. Di sini, kita perlu mendefinisikan sector awal dan akhir dari partisi yang kita buat. Sebagai contoh, jika kita ingin membuat partisi primary berukuran 1GB dari sector 0 dengan jenis filesystem **ext3**, maka eksekusi dengan perintah berikut

```
(parted) mkpart
Partition type? primary/extended? primary
File system type? [ext2]? ext3
Start? 0
End? 1024MB
```

```
(parted) mkpart
Partition type? primary/extended? primary
File system type? [ext2]? ext3
Start? 0
End? 1024MB
Warning: The resulting partition is not properly aligned for best performance.
Ignore/Cancel? I
```

Melakukan eksekusi **mkpart** untuk membuat partisi baru dengan tipe partisi **primary**, tipe file system **ext3** dan dengan ukuran **1024MB**.

Untuk melakukan verifikasi, gunakan perintah **print**

```
(parted) print
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disk /dev/sdb: 2177MB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
```

Number	Start	End	Size	Type	File system	Flags
1	512B	1024M	1024MB	primary	ext3	

```
(parted) print
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disk /dev/sdb: 10,7GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
Disk Flags:
```

Number	Start	End	Size	Type	File system	Flags
1	512B	1024MB	1024MB	primary	ext3	lba

Menampilkan rincian disk partisi.

Kemudian keluar dari console *parted* dengan perintah **quit**.

```
(parted) quit
```

```
(parted) quit
Information: You may need to update /etc/fstab.
```

Langkah terakhir adalah memformat disk yang sudah dibuat tersebut dengan file system **ext3** menggunakan perintah

```
sudo mkfs.ext3 /dev/sdb1
```

```
andrian@15615060011002:~$ sudo mkfs.ext3 /dev/sdb1
mke2fs 1.42.13 (17-May-2015)
Creating filesystem with 250000 4k blocks and 62592 inodes
Filesystem UUID: 09430d0c-3623-47d1-9b43-08e4b11713a8
Superblock backups stored on blocks:
    32768, 98304, 163840, 229376

Allocating group tables: done
Writing inode tables: done
Creating journal (4096 blocks): done
Writing superblocks and filesystem accounting information: done
```

Fungsi `mkfs.ext3` digunakan untuk melakukan formating pada partisi disk yang telah dibuat yaitu partisi disk **dev/sdb1**.

Menampilkan seluruh disk sebelum partisi,

```
$ sudo ls /dev/sd
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo ls /dev/sd*
/dev/sda   /dev/sda2 /dev/sda4 /dev/sdb
/dev/sda1  /dev/sda3 /dev/sda5
```

Menampilkan seluruh disk sesudah partisi,

```
$ sudo ls /dev/sd
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo ls /dev/sd*
/dev/sda   /dev/sda2 /dev/sda4 /dev/sdb
/dev/sda1  /dev/sda3 /dev/sda5 /dev/sdb1
```

Perbedaannya adalah terletak pada munculnya list disk baru yaitu **dev/sdb1**.

5.3.3. Mounting Partisi

Untuk dapat mengakses partisi yang baru saja dibuat, maka partisi tersebut perlu dikaitkan atau di-mounting ke salah satu direktori pada partisi aktif. Sebelum melakukan mounting, buat folder tempat partisi dikaitkan.

```
sudo mkdir /mnt/sdb1
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo mkdir /mnt/sdb1
[sudo] password for andrian:
```

Membuat direktori untuk mounting disk partisi.

Lakukan mounting dengan perintah

```
sudo mount -t ext3 /dev/sdc1 /mnt/sdc1
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo mount -t ext3 /dev/sdb1 /mnt/sdb1
```

Mounting pada disk partisi **dev/sdb1**.

Untuk merubah permission dapat dilakukan dengan perintah **chmod**

```
$ df -h
```

Sebelum mounting :

```
andrian@156150600111002:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            480M   0    480M   0% /dev
tmpfs           100M   3,6M   97M    4% /run
/dev/mapper/ubun- 9,3G   3,5G   5,3G   40% /
tmpfs           500M   216K   500M    1% /dev/shm
tmpfs           5,0M    4,0K   5,0M    1% /run/lock
tmpfs           500M    0     500M    0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1       472M   61M   387M   14% /boot
tmpfs           100M   56K   100M    1% /run/user/1000
```

Setelah Mounting :

```
andrian@156150600111002:~$ df -h
Filesystem      Size  Used Avail Use% Mounted on
udev            480M   0    480M   0% /dev
tmpfs           100M   3,6M   97M    4% /run
/dev/mapper/ubun- 9,3G   3,5G   5,3G   40% /
tmpfs           500M   216K   500M    1% /dev/shm
tmpfs           5,0M    4,0K   5,0M    1% /run/lock
tmpfs           500M    0     500M    0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1       472M   61M   387M   14% /boot
tmpfs           100M   56K   100M    1% /run/user/1000
/dev/sdb1       946M   1,3M   896M    1% /mnt/sdb1
```

Yang berwarna kuning adalah hasil dari proses mounting disk partisi **/dev/sdb1** yang diletakkan pada direktori yang dibuat diawal **/mnt/sdb1**.

5.3.4. Menghapus Partisi

Kita dapat menghapus sebuah partisi dengan menggunakan console dari program **parted**. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah masuk ke console **parted** untuk **/dev/sdb** dengan perintah

```
sudo parted /dev/sdb
```

Penghapusan partisi dapat dilakukan dengan perintah **rm**

```
(parted) rm 1 Warning: Partition /dev/sdb1 is being used. Are you sure you want to continue?
Yes/No? Yes
```

```
andri@15615060011002:~$ sudo parted /dev/sdb
GNU Parted 3.2
Using /dev/sdb
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
(parted) rm 1
Warning: Partition /dev/sdb1 is being used. Are you sure you want to continue?
Yes/No? y
Error: Partition(s) 1 on /dev/sdb have been written, but we have been unable to inform the kernel of the change, probably because it/they are in use. As a result, the old partition(s) will remain in use. You should reboot now before making further changes.
Ignore/Cancel? I
```

Melakukan penghapusan disk partisi **/dev/sdb**. perintah **rm 1** artinya melakukan penghapusan disk nomor 1.

5.3.5. Resize Partisi

Kita dapat menghapus sebuah partisi dengan menggunakan console dari program **parted**. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah masuk ke console **parted** untuk **/dev/sdb** dengan perintah

```
sudo parted /dev/sdb
```

Pengubahan ukuran partisi dapat dilakukan dengan perintah **resizepart**

```
andri@15615060011002:~$ sudo parted /dev/sdb
GNU Parted 3.2
Using /dev/sdb
Welcome to GNU Parted! Type 'help' to view a list of commands.
(parted) print
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disk /dev/sdb: 10,7GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
Disk Flags:

Number  Start   End     Size    Type    File system  Flags
  1      512B   1500MB  1500MB  primary

(parted) resizepart 1 2000MB
Warning: Partition /dev/sdb1 is being used. Are you sure you want to continue?
parted: invalid token: 2000MB
Yes/No? Y
End? [1500MB]? 2000MB
(parted) print
Model: ATA VBOX HARDDISK (scsi)
Disk /dev/sdb: 10,7GB
Sector size (logical/physical): 512B/512B
Partition Table: msdos
Disk Flags:

Number  Start   End     Size    Type    File system  Flags
  1      512B   2000MB  2000MB  primary
```

Mengubah ukuran disk **dev/sdb** yang awalnya hanya 1500MB menjadi 2000MB

5.3.6. Auto Mount

Opsi auto mount ketika booting dapat diatur pada file `/etc/fstab`

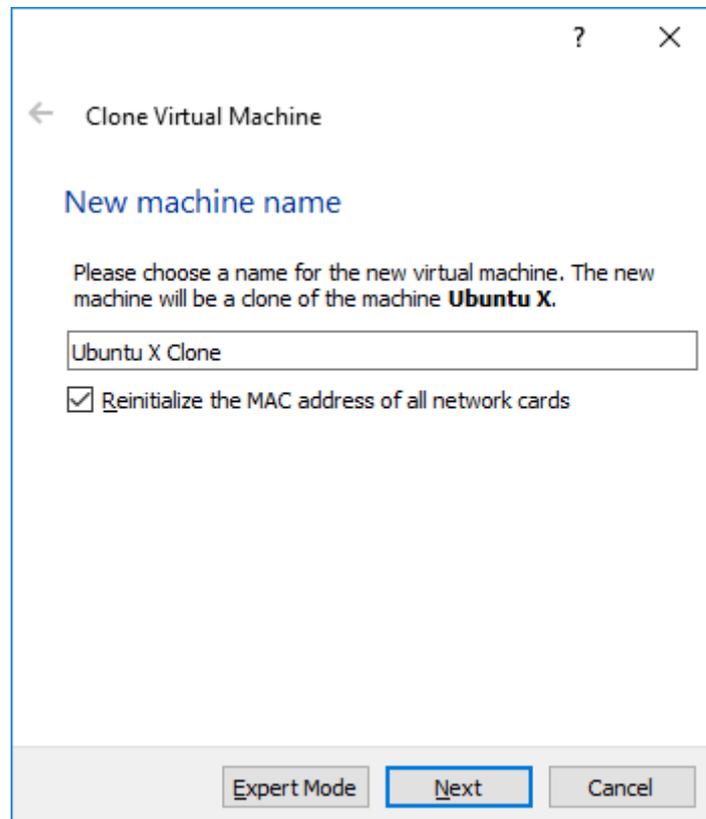
```
andrian@156150600111002:~$ nano /etc/fstab
GNU nano 2.5.3 File: /etc/fstab
# /etc/fstab: static file system information.
#
# Use 'blkid' to print the universally unique identifier for a
# device; this may be used with UUID= as a more robust way to name devices
# that works even if disks are added and removed. See fstab(5).
#
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
/dev/mapper/ubuntu--vg-root / ext4 errors=remount-ro 0 1
# /boot was on /dev/sda1 during installation
UUID=244d4e5a-b194-4642-8dd2-0dd9bca08286 /boot ext2 defaults 0 2
/dev/mapper/ubuntu--vg-swap_1 none swap sw 0 0
```

Auto mount saat pertama kali sistem ubuntu dinyalakan.

5.4. NETWORK FILE SYSTEM

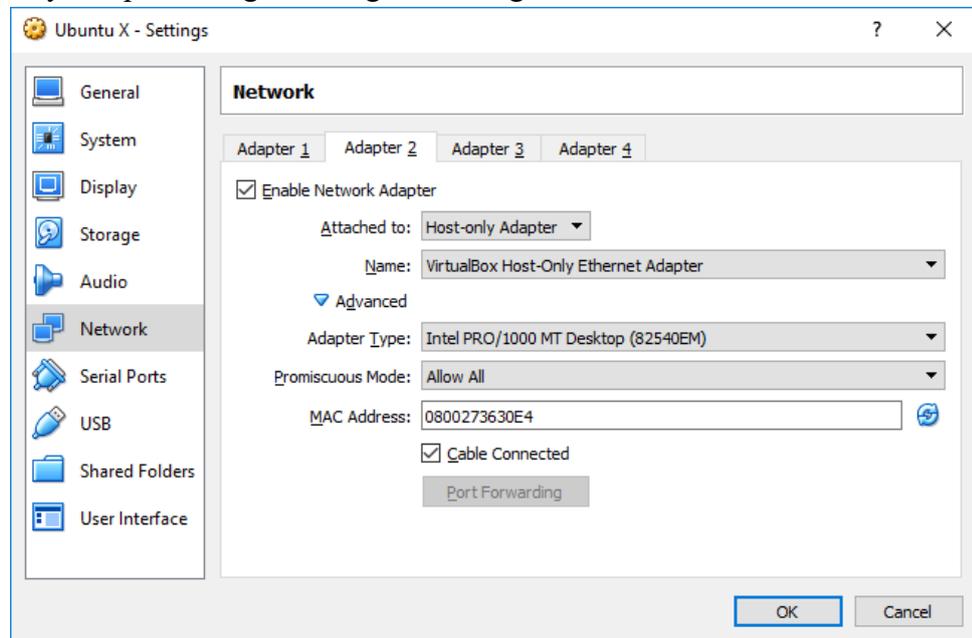
5.4.1. Kebutuhan Praktikum

Agar dapat melaksanakan praktikum NFS, peserta harus memenuhi kebutuhan praktikum seperti memiliki 2 buah mesin virtual (VM). Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan kloning dari VM yang sebelumnya dikonfigurasi.



Gambar Proses kloning VM yang telah dikonfigurasi

Pada proses kloning harus dicentang “reinitialized MAC” agar kedua VM memiliki alamat MAC yang berbeda. Selanjutnya dipastikan agar kedua VM dapat terhubung satu sama lain dengan mengkonfigurasi “Host-only Adapter” dengan konfigurasi sebagai berikut:



Gambar Konfigurasi *Network Adapter*.

Pastikan pada promicious mode dipilih “Allow All” agar VM dapat terhubung satu sama lain. Selanjutnya dapat dilakukan konfigurasi NFS namun sebelumnya dapat diperhatikan penjelasan sedikit mengenai NFS.

NFS adalah salah satu layanan yang dapat memungkinkan suatu komputer melakukan proses mount direktori atau peralatan pada komputer lain. NFS memungkinkan seorang user pada komputer klien untuk mengakses file dalam sebuah jaringan, seperti halnya mengakses local storage. Hal ini dapat terjadi melalui proses exporting (Proses dimana NFS server menyediakan remote client dengan akses terhadap file di dalamnya) dan mounting.

Tujuan NFS adalah untuk memungkinkan terjadinya pertukaran sistem berkas secara transparan antara mesin-mesin independen. Hubungan yang terjadi didasarkan pada hubungan client-server, menggunakan perangkat lunak NFS server dan NFS client yang berjalan di atas workstation.

Fungsi utama Network File System adalah:

- Melakukan File sharing antara komputer-komputer yang terhubung dalam sebuah jaringan.
- Menjembatani akses data secara bersamaan dari server yang berbeda-beda.

Keuntungan Network File System:

- Local workstation menggunakan disk space yang lebih sedikit karena data-data yang banyak digunakan bisa disimpan pada satu mesin dan tetap dapat diakses oleh yang lain melalui jaringan.
- User tidak perlu membuat home directory terpisah untuk setiap mesin pada jaringan. Cukup membuat satu pada NFS server dan dibuat agar dapat diakses oleh seluruh mesin.

Pada praktikum ini akan mengimplementasikan NFS untuk Documentroot WebServer (/var/www/), Tujuannya adalah terjadi sinkronisasi berkas pada folder tersebut antara VM1 dan VM2.

1. Pertama Install nfs server pada VM1 dan VM2 dengan cara

```
sudo apt-get install nfs-kernel-server
```

```
andrian@15615060011002:~$ sudo apt-get install nfs-kernel-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  keyutils libnfsidmap2 libtirpc1 nfs-common rpcbind
Suggested packages:
  open-iscsi watchdog
The following NEW packages will be installed:
  keyutils libnfsidmap2 libtirpc1 nfs-common nfs-kernel-server rpcbind
0 upgraded, 6 newly installed, 0 to remove and 248 not upgraded.
Need to get 484 kB of archives.
After this operation, 1.857 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] y
Get:1 http://id.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main i386 libnfsidmap2 i386 0.2
5-5 [30,6 kB]
Get:2 http://id.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main i386 libtirpc1 i386 0.2.5-
1 [81,4 kB]
Get:3 http://id.archive.ubuntu.com/ubuntu xenial/main i386 keyutils i386 1.5.9-8
ubuntu1 [48,3 kB]
```

Proses instalasi **nfs server** pada **VM1(Ubuntu X)**.

```
andrian@15615060011002:~$ sudo apt-get install nfs-kernel-server
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
nfs-kernel-server is already the newest version (1:1.2.8-9ubuntu12.1).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 248 not upgraded.
andrian@15615060011002:~$
```

Proses instalasi **nfs server** pada **VM2(Ubuntu X Clone)**.

2. kemudian buka konfigurasi file export pada VM1 (salah satu VM yang dianggap sebagai Server NFS)

```
sudo nano /etc/exports
```

```
andrian@15615060011002:~$ sudo nano /etc/exports
[sudo] password for andrian:
```

Melakukan konfigurasi NFS server pada pada VM1.
kemudian tambahkan konfigurasi berikut

```
/var/www/
192.168.56.102(rw, sync, no subtree check)
```

```
andrian@156150600111002: ~
GNU nano 2.5.3 File: /etc/exports
# /etc/exports: the access control list for filesystems which may be exported
# to NFS clients. See exports(5).
#
# Example for NFSv2 and NFSv3:
# /srv/homes hostname1(rw,sync,no_subtree_check) hostname2(ro,sync,no_sub$
#
# Example for NFSv4:
# /srv/nfs4 gss/krb5i(rw,sync,fsid=0,crossmnt,no_subtree_check)
# /srv/nfs4/homes gss/krb5i(rw,sync,no_subtree_check)
#
/var/www/ 192.168.56.102(rw,sync,no_subtree_check)
[ Read 12 lines ]
^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line
```

Dalam konfigurasi tersebut memuat informasi alamat IP klien (dalam hal ini IP VM2 adalah: 192.168.56.102) yang boleh mengakses direktori/diijinkan berbagi direktori tersebut. Sedangkan /var/www/ merupakan direktori yang di bagikan oleh VM 1 agar dapat di mount pada VM yang lain.

3. Jika direktori /var/www/ belum dibuat maka buat direktori dengan perintah berikut

```
sudo mkdir /var/www
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo mkdir /var/www
[sudo] password for andrian:
```

Setelah itu ubah permission dari direktori var/www/ dengan perintah:

```
sudo chmod -R 755 /var/www
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo chmod -R 755 /var/www
andrian@156150600111002:~$
```

supaya bisa di baca ,edit oleh siapapun. (untuk keamanan pada implementasi sebenarnya gunakan Group untuk memberikan hak akses direktori yang dibagikan).

4. Setelah dilakukan konfigurasi kemudian eksport file sistem/direktori yang di bagikan dengan perintah

```
sudo exportfs -a
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo exportfs -a
andrian@156150600111002:~$
```

fungsi exportfs adalah digunakan untuk mengeksport file system, -a artinya keseluruhan direktori.

5. Selanjutnya start aplikasi nfs-kernel-server denga perintah

```
sudo service nfs-kernel-server start
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo service nfs-kernel-server start
andrian@156150600111002:~$
```

6. Sekarang beralih ke VM 2 yang melakukan mounting direktori yang sudah dibagikan oleh VM 1, langkah pertama pastikan kedua VM terhubung dengan melakukan ping.

```
andrian@156150600111002:~$ ifconfig enp0s8
enp0s8    Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:c7:86:92
          inet addr:192.168.56.102  Bcast:192.168.56.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a1ac:ad3c:478:48d3/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:272 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:384 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:37552 (37.5 KB)  TX bytes:47846 (47.8 KB)

andrian@156150600111002:~$ ping 192.168.56.101
PING 192.168.56.101 (192.168.56.101) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.56.101: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.417 ms
64 bytes from 192.168.56.101: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.373 ms
64 bytes from 192.168.56.101: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.691 ms
```

Tes koneksi dari VM2 ke VM1, dimana VM1 memiliki IP 192.168.56.101

```
andrian@156150600111002:~$ ifconfig enp0s8
enp0s8    Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:36:30:e4
          inet addr:192.168.56.101  Bcast:192.168.56.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::180a:4920:d69a:839a/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:471 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:350 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:63601 (63.6 KB)  TX bytes:43448 (43.4 KB)

andrian@156150600111002:~$ ping 192.168.56.102
PING 192.168.56.102 (192.168.56.102) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.56.102: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.371 ms
64 bytes from 192.168.56.102: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.824 ms
64 bytes from 192.168.56.102: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.701 ms
```

Tes koneksi dari VM1 ke VM2, dimana VM1 memiliki IP 192.168.56.102

7. Kemudian buat folder yang nantinya digunakan sebagai lokasi mounting folder yang dibagikan, misal pada kasus ini folder dibuat sama yaitu pada /var/www, sehingga pada langkah ini lakukan sama dengan langkah no. 3

```
andrian@156150600111002:~$ sudo mkdir /var/www
[sudo] password for andrian:
andrian@156150600111002:~$
andrian@156150600111002:~$ sudo chmod -R 755 /var/www
```

8. Selanjutnya mount folder yang dishare tadi dengan perintah

```
sudo mount 192.168.56.102:/var/www/ /var/www
merupakan alamat IP dari VM1 (server NFS), /var/www/ setelah alamat IP
adalah folder yang dibagikan, sedangkan /var/www/ selanjutnya adalah letak
mounting (nama folder tidak harus sama)
```

```
andrian@156150600111002:~$ sudo mount 192.168.56.101:/var/www/ /var/www
mount.nfs: /var/www is busy or already mounted
```

Proses mount direktori dari VM1 ke VM2 telah berhasil.

9. Selanjutnya adalah memverifikasi sistem yang telah diimplementasikan, dengan membuat file “TEST.TXT” pada folder /var/www/ di VM 1 dengan perintah

```
touch TEST.TXT
```

```
andrian@156150600111002:~$ cd /var/www
andrian@156150600111002:/var/www$ ls
andrian@156150600111002:/var/www$ sudo touch TEST.TXT
andrian@156150600111002:/var/www$ ls
TEST.TXT
andrian@156150600111002:/var/www$
```

Selanjutnya lihat pada VM 2 apakah juga terdapat file yang sama yang dibuat.

```
andrian@156150600111002:~$ ifconfig enp0s8
enp0s8  Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:36:30:e4
        inet addr:192.168.56.101 Bcast:192.168.56.255 Mask:255.255.255.0
        inet6 addr: fe80::180a:4920:d69a:839a/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
        RX packets:377 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:280 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:52907 (52.9 KB) TX bytes:36384 (36.3 KB)

andrian@156150600111002:~$ ls -l /var/www/
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 Nov 26 00:26 TEST.TXT
andrian@156150600111002:~$
```

```
andrian@156150600111002:~$ ifconfig enp0s8
enp0s8  Link encap:Ethernet HWaddr 08:00:27:c7:86:92
        inet addr:192.168.56.102 Bcast:192.168.56.255 Mask:255.255.255.0
        inet6 addr: fe80::a1ac:ad3c:478:48d3/64 Scope:Link
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
        RX packets:215 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:313 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:31100 (31.1 KB) TX bytes:40484 (40.4 KB)

andrian@156150600111002:~$ ls -l /var/www
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 Nov 26 00:26 TEST.TXT
```

10. Atau dapat dilakukan perintah:

```
df -h
```

pada VM2 yang menunjukkan bahwa folder berhasil di mount, berikut hasil dari perintah tersebut:

```
andrian@156150600111002:~$ df -h
Filesystem                Size      Used Avail Use% Mounted on
udev                     480M         0  480M   0% /dev
tmpfs                     100M        3,7M   97M   4% /run
/dev/mapper/ubuntu--vg-root 9,3G        3,7G   5,2G  42% /
tmpfs                     500M       216K   500M   1% /dev/shm
tmpfs                     5,0M         4,0K   5,0M   1% /run/lock
tmpfs                     500M         0   500M   0% /sys/fs/cgroup
/dev/sda1                 472M        61M   387M  14% /boot
tmpfs                     100M        52K   100M   1% /run/user/1000
192.168.56.101:/var/www   9,3G        3,7G   5,2G  42% /var/www
andrian@156150600111002:~$
```