

ANALISIS PERFORMA TRANSFER FILE MENGGUNAKAN NETWORK FILE SYSTEM (NFS) DAN FILE TRANSFER PROTOCOL (FTP) PADA RED HAT 9.0

Nezza Anggraini Yolandari, Gloria Citra Hasiana Rajagukguk, Romatua Situmorang, Dedy Kiswanto
Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
dedykiswanto@unimed.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi jaringan komputer telah meningkatkan kebutuhan akan protokol transfer file yang efisien dan andal, terutama dalam lingkungan jaringan lokal dan internet. Network File System (NFS) dan File Transfer Protocol (FTP) adalah dua protokol yang banyak digunakan dalam transfer file, masing-masing dengan keunggulan berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan performa kedua protokol dalam penggunaan CPU, memori, dan bandwidth pada sistem operasi Red Hat 9.0, yang masih digunakan dalam beberapa lingkungan industri. Dengan metode eksperimen, pengujian dilakukan dalam jaringan lokal antara server dan klien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FTP lebih unggul dalam kecepatan transfer file besar, tetapi menggunakan bandwidth lebih tinggi. Di sisi lain, NFS menunjukkan stabilitas yang lebih baik dalam transfer file berukuran kecil, dengan penggunaan CPU yang lebih rendah, sehingga lebih sesuai untuk jaringan lokal yang stabil. Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan protokol dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik: FTP untuk kecepatan dan transfer file besar, serta NFS untuk stabilitas dan efisiensi sumber daya pada jaringan lokal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan praktis bagi pengguna dalam memilih protokol transfer file yang sesuai, dan studi lebih lanjut disarankan untuk mengeksplorasi kondisi jaringan yang lebih dinamis atau versi sistem operasi yang lebih baru.

Kata kunci: Network File System, File Transfer Protocol, Red Hat 9.0, Transfer File, Efisiensi Protokol

1. PENDAHULUAN

Dengan kemajuan teknologi jaringan komputer, kebutuhan akan transfer data yang efisien dan aman antar perangkat semakin meningkat. Protokol transfer file seperti Network File System (NFS) dan File Transfer Protocol (FTP) menjadi komponen penting dalam proses ini. NFS digunakan untuk berbagi file di jaringan lokal, sedangkan FTP lebih umum digunakan untuk mentransfer file di internet dengan dukungan autentikasi dan enkripsi. Penelitian ini membandingkan kinerja kedua protokol pada sistem operasi Red Hat 9.0, yang relevan untuk menentukan pilihan protokol yang tepat.

Walaupun banyak penelitian telah dilakukan mengenai performa NFS dan FTP, terutama pada sistem operasi yang lebih baru, penelitian tentang keduanya di Red Hat 9.0 masih kurang. Sebagian besar fokus penelitian sebelumnya hanya pada aspek keamanan atau kinerja tertentu, tanpa mempertimbangkan kondisi jaringan yang dinamis.

Penelitian ini akan memberikan wawasan berharga tentang bagaimana kinerja NFS dan FTP dibandingkan dengan sistem operasi yang dianggap ketinggalan jaman dan masih relevan di beberapa industri tertentu saat ini dan diharapkan memberikan kontribusi unik karena dapat memilih protokol transfer file yang lebih sesuai dengan kebutuhan transfer data secara efisien dan stabil.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Supwanto [3] mengeksplorasi pembuatan server FTP yang efisien menggunakan perangkat low-cost seperti Raspberry Pi. Hasilnya menunjukkan bahwa Raspberry Pi dapat menjadi FTP server yang andal

untuk transfer file skala kecil hingga menengah, meskipun terdapat batasan pada kecepatan dan kapasitas penyimpanan. Berfokus pada penerapan FTP dalam jaringan lokal, Simanjuntak [4] mendemonstrasikan bahwa FTP dapat diterapkan dengan biaya rendah untuk berbagi file di kantor, dengan pengaturan keamanan berbasis akses pengguna yang cukup memadai.

Jin [5] menyoroti tantangan dalam transfer file kecil yang sering mengakibatkan overhead besar pada protokol tradisional, dan menawarkan solusi optimasi untuk FTP dan NFS guna menurunkan overhead serta mempercepat waktu transfer. Dalam lingkup penggunaan sistem terdistribusi, Fang [8] menunjukkan bahwa sistem file terdistribusi, seperti yang diterapkan pada kontrol kereta bawah tanah, menawarkan redundansi dan akses cepat, yang relevan dalam transfer file berkelanjutan dan skala besar.

Monnin [10] menekankan adaptasi FTP dan NFS dalam jaringan dengan isolasi keamanan tinggi, membahas bagaimana protokol ini dapat disesuaikan untuk kebutuhan transfer di kluster terisolasi dengan tingkat keamanan menengah.

Kitamura [9] membahas pentingnya redundansi dalam pengembangan sistem cadangan server berbasis ring, menggaris bawahi pengurangan waktu jeda yang dapat diterapkan melalui protokol file sharing seperti NFS. Di lingkungan pendidikan, Afriansyah [6] mengevaluasi keandalan FTP sebagai sarana berbagi materi pelajaran, dengan FTP terbukti menjadi solusi tepat dalam konteks sumber daya terbatas, meskipun memerlukan tambahan pengaturan keamanan untuk melindungi data.

Zulkarnain [12] mengeksplorasi kelemahan FTP terhadap serangan Man-In-The-Middle (MITM), menunjukkan perlunya FTPS atau SFTP sebagai alternatif yang lebih aman untuk menjaga keamanan data.

Sementara itu, penelitian oleh Riyadi [2] menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi cloud computing dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya seperti CPU dan memori di institusi pendidikan tinggi. Silalahi [7] menyoroti pentingnya penggunaan Application Performance Index (APDEX) Score dalam penilaian kinerja aplikasi, yang juga mencakup aspek penggunaan bandwidth untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal. Rivaldo [1] membahas tentang implementasi Spicework pada sistem operasi Linux menekankan perlunya monitoring jaringan untuk mengelola penggunaan bandwidth dan sumber daya dengan lebih baik.

3. METODE PENELITIAN

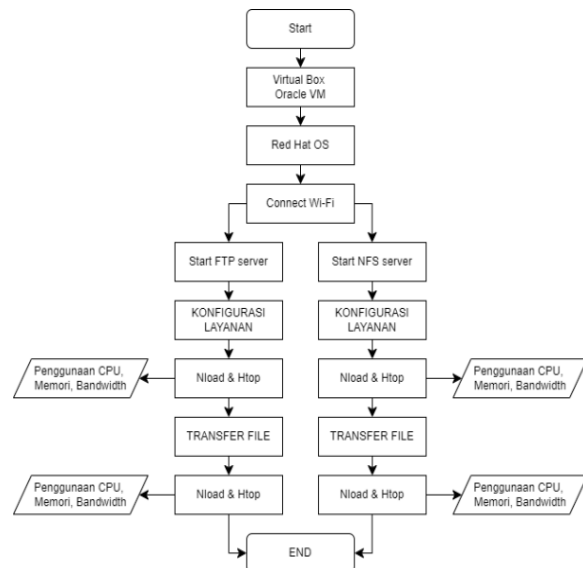
3.1. Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif untuk menganalisis perbandingan performa transfer file menggunakan Network File System (NFS) dan File Transfer Protocol (FTP) pada sistem operasi Red Hat 9.0. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan CPU, bandwidth, dan memori antara kedua koneksi tersebut.

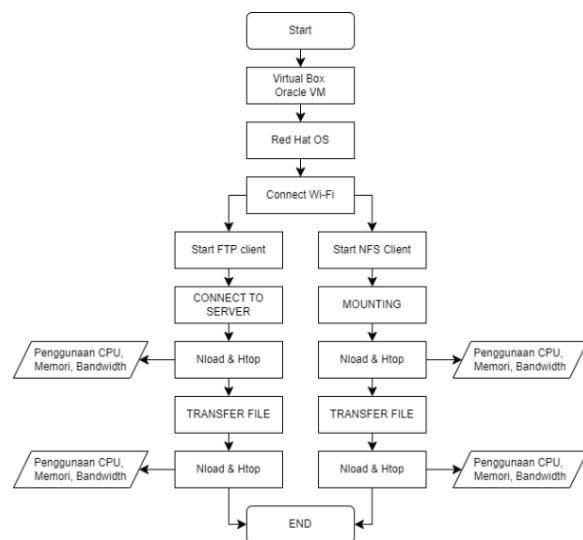
Penelitian dimulai dengan mempersiapkan dua komputer dengan sistem operasi Red Hat 9.0 yang masing-masing berfungsi sebagai server dan klien. Kedua komputer tersebut akan terhubung melalui jaringan LAN untuk memastikan koneksi yang stabil selama proses transfer data. NFS dan FTP diinstal pada kedua mesin untuk memungkinkan proses transfer file antara server dan klien.

Dalam penelitian ini, dua jenis file digunakan untuk pengujian performa transfer. file teks sederhana untuk NFS dan file berukuran 1000MB untuk FTP. Proses transfer dilakukan dua arah (server ke klien dan sebaliknya) untuk setiap jenis file. Waktu transfer diukur menggunakan perintah time, dan penggunaan CPU serta memori dipantau secara real-time dengan iftop, sementara kecepatan dan bandwidth jaringan dipantau menggunakan nloadData yang dikumpulkan dari eksperimen meliputi waktu transfer file dalam detik satuan detik, penggunaan CPU dan memori selama proses transfer, serta bandwidth dan kecepatan transfer data. Semua data ini dianalisis secara deskriptif untuk membandingkan performa NFS dan FTP. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan pemahaman tentang perbedaan performa antara kedua sistem.

Spesifikasi perangkat keras untuk server adalah laptop dengan prosesor Intel Core i5-1155G7 (4 inti, 8 thread, base speed 2,50 GHz). Klien menggunakan laptop dengan prosesor AMD Ryzen 7 5800HS (8 inti, 16 thread, base speed 3,20 GHz).



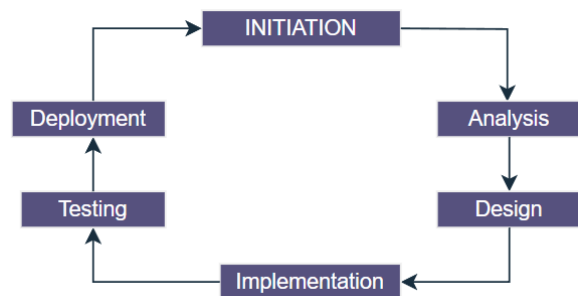
Gambar 1. Server



Gambar 2. Client

3.2. Metode Pengembangan Jaringan

Metode pengembangan jaringan yang digunakan yaitu Network Development Life Cycle (NDLC), merupakan sebuah metode yang bergantung pada proses pembangunan sebelumnya seperti perencanaan strategi bisnis, daur hidup pengembang aplikasi, dan analisa pendistribusian data.



Gambar 3. Metode NDLC

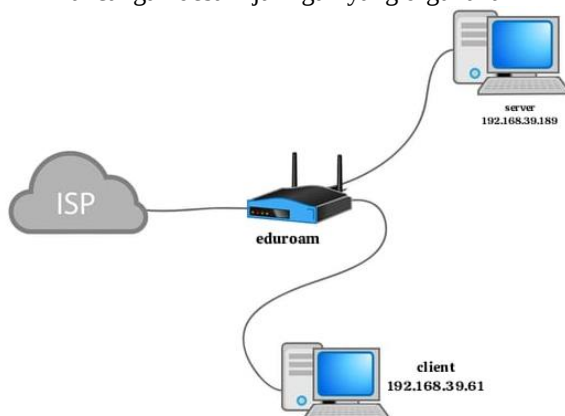
Berikut adalah bagaimana tahapan NDLC bisa diterapkan untuk penelitian tersebut:

- a. Initiation (Inisiasi)
menetapkan tujuan utama penelitian, yaitu untuk membandingkan performa NFS dan FTP dalam transfer file pada sistem operasi Red Hat 9.0.
- b. Analysis
menganalisis dalam memahami bagaimana NFS dan FTP bekerja, Menganalisis dalam hal mengukur seberapa cepat kedua protokol ini mengirim file dan seberapa besar sumber daya dalam penggunaan cpu dan bandwidth yang digunakan. Selain itu, analisis dilakukan terhadap topologi jaringan yang akan digunakan, yaitu jaringan wifi yang menghubungkan server dan klien.
- c. Design
mendesain topologi jaringan dengan satu server dan satu klien Red Hat 9.0 yang terhubung melalui jaringan wi-fi dan merancang bagaimana konfigurasi NFS dan FTP.
- d. Implementation
melakukan instalasi dan konfigurasi layanan NFS dan FTP pada server dan klien Red Hat 9.0. Pengujian dilakukan dengan mentransfer file untuk mengukur performa masing-masing protocol, termasuk waktu transfer, penggunaan CPU, memori, dan bandwidth.
- e. Testing
melakukan pengujian menyeluruh terhadap performa transfer file dalam menggunakan protokol NFS dan FTP pada jaringan wi-fi yang telah diimplementasikan, dengan focus pada waktu transfer dan penggunaan sumber daya.
- f. Deployment
menerapkan hasil pengujian untuk menentukan protocol mana yang menunjukkan performa terbaik sesuai kebutuhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

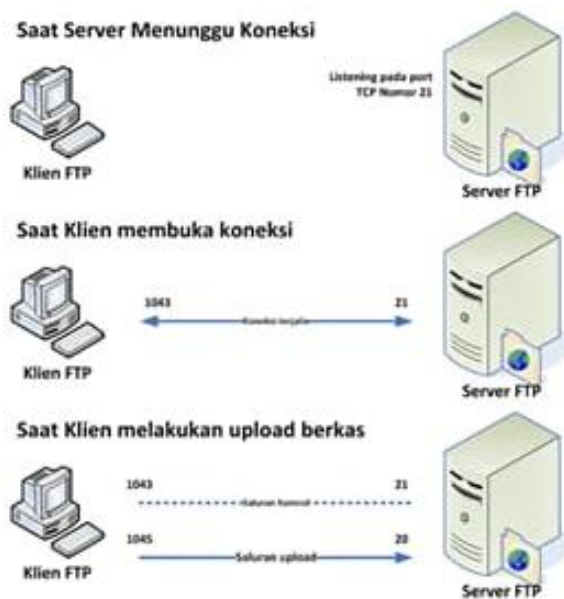
4.1. Rancangan Desain

Rancangan desain jaringan yang digunakan



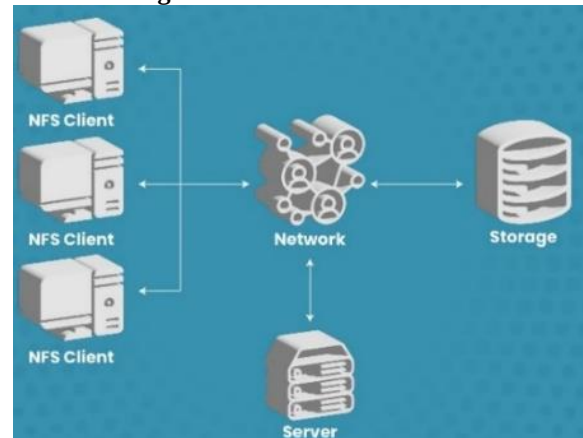
Gambar 4. Rancangan desain Jaringan

4.2. Rancangan desain FTP



Gambar 5. Rancangan desain FTP [13]

4.3. Rancangan desain NFS



Gambar 6. Rancangan desain NFS [11]

4.4. Rancangan Ip Address

Pada computer server, diketahui:

IP Address : 192.168.39.189/24
 Network Id : 192.168.39.0
 Subnet Mask : 255.255.255.0
 First Host : 192.168.39.1
 Last Host : 192.168.39.254
 Broadcast : 192.168.39.255

Sedangkan pada computer Client, diketahui:

IP Address : 192.168.39.61/24
 Network Id : 192.168.39.0
 Subnet Mask : 255.255.255.0
 First Host : 192.168.39.1
 Last Host : 192.168.39.254
 Broadcast : 192.168.39.255

4.5. Menghubungkan Server dan Client

Server dan Client terhubung melalui router wifi yang sama. Dan pastikan Client dan server terhubung dengan cek IP Address pada kedua nya dengan perintah:

ip addr show

```
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:3a:a1:53 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.39.189/24 brd 192.168.39.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 35195sec preferred_lft 35195sec
```

Gambar 7. IP address server : 192.168.39.189

```
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:99:6b:0a brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.39.61/24 brd 192.168.39.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
        valid_lft 2956sec preferred_lft 2956sec
```

Gambar 8. IP address client : 192.168.39.61

```
[gloria@localhost ~]$ ping 192.168.39.189
PING 192.168.39.189 (192.168.39.189) 56(84) bytes of data:
64 bytes from 192.168.39.189: icmp_seq=1 ttl=64 time=61.4 ms
64 bytes from 192.168.39.189: icmp_seq=2 ttl=64 time=84.2 ms
64 bytes from 192.168.39.189: icmp_seq=3 ttl=64 time=7.16 ms
64 bytes from 192.168.39.189: icmp_seq=4 ttl=64 time=129 ms
^C
-- 192.168.39.189 ping statistics --
5 packets transmitted, 5 received, 20% packet loss, time 4006ms
rtt min/avg/max/mdev = 7.157/70.375/128.816/43.825 ms
```

Gambar 9. Uji koneksi client : ping <serverIp>

4.6. Penginstalan NFS dan FTP

Pastikan system telah ter-resgistrasi di situs resmi redhat dan memiliki akses repository yang dibutuhkan. Cek repository yang tersedia pada system dengan perintah:

```
sudo subscription-manager repos --list
```

```
gloria@localhost:~$ sudo subscription-manager repos --list
[sudo] password for redhatpsik23b:
Available Repositories in /etc/yum.repos.d/redhat.repo
-----
Repo ID:   lvms-4.15-for-rhel-9-x86_64-source-rpms
Repo Name: Logical Volume Manager Storage 4.15 for RHEL 9 x86_64 (Source RPMs)
Repo URL:  https://cdn.redhat.com/content/dist/layered/rhel9/x86_64/lvms/4.15/source/SRPMS
Enabled:   0

Repo ID:   rhel-atomic-7-cdk-3.9-rpms
Repo Name: Red Hat Container Development Kit 3.9 (RPMs)
Repo URL:  https://cdn.redhat.com/content/dist/rhel/atomic/7/7Server/$basearch/cdk/3.9/os
Enabled:   0

Repo ID:   rhdh-1-for-rhel-9-x86_64-debug-rpms
Repo Name: Red Hat Developer Hub 1 (RHEL 9) (Debug RPMs)
Repo URL:  https://cdn.redhat.com/content/dist/layered/rhel9/x86_64/rhdh/1/debug
Enabled:   0

Repo ID:   satellite-client-6-for-rhel-9-x86_64-e4s-rpms
```

Gambar 10. Repository server & client

Setelah itu aktifkan repository yang dibutuhkan, pastikan repository tersebut tersedia pada system. Aktifkan repository Red Hat dan verifikasi dengan perintah :

```
sudo subscription-manager repos --enable=rhel-9-for-x86_64-baseos-source-rpms
```

```
[redhatpsik23b@localhost ~]$ sudo yum repolist
Updating Subscription Management repositories.
id repo name
rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms Red Hat Enterprise Linux 9 for x86_64 - AppStream (RPMs)
rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms Red Hat Enterprise Linux 9 for x86_64 - BaseOS (RPMs)
rhel-9-for-x86_64-baseos-source-rpms Red Hat Enterprise Linux 9 for x86_64 - BaseOS (Source RPMs)
[redhatpsik23b@localhost ~]$
```

Gambar 11. Repository Available

```
sudo yum install nfs-utils
```

```
[redhatpsik23b@localhost ~]$ sudo yum install nfs-utils
Updating Subscription Management repositories.
Red Hat Enterprise Linux 9 for x86_64 - Base0 4.1 MB/s | 32 MB 00:07
Red Hat Enterprise Linux 9 for x86_64 - AppSt 4.7 MB/s | 41 MB 00:08
Last metadata expiration check: 0:00:01 ago on Mon 06 Okt 2024 08:34:22 .
Paket nfs-utils-1:2.5.4-10.el9.x86_64 telah terpasang.
Dependensi terselesaikan.

=====
Package Arch Versi Repository Ukuran
=====
Upgrading:
device-mapper x86_64 9:1.02.197-2.el9 rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms 145 k
device-mapper-event x86_64 9:1.02.197-2.el9 rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms 36 k
device-mapper-event-libs x86_64 9:1.02.197-2.el9 rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms 34 k
device-mapper-libs x86_64 9:1.02.197-2.el9 rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms 180 k
lv2 x86_64 9:2.03.23-2.el9 rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms 1.5 M
lv2-libs x86_64 9:2.03.23-2.el9 rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms 1.0 M
nfs-utils x86_64 1:2.5.4-10.el9 rhel-9-for-x86_64-baseos-rpms 462 k
```

Gambar 12. Install NFS pada server dan client

```
sudo yum install vsftpd
```

```
redhatpsik23b@localhost:~$ sudo yum install vsftpd
[sudo] password for redhatpsik23b:
Updating Subscription Management repositories.
Last metadata expiration check: 1:39:11 ago on Mon 06 Okt 2024 08:34:22 .
Dependensi terselesaikan.

=====
Package Arch Versi Repository Ukuran
=====
Memasang:
vsftpd x86_64 3.0.5-5.el9 rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms 172 k

Ringkasan Transaksi
=====
Instal 1 Paket
Total ukuran pengunduhan: 172 k
Ukuran terpasang: 347 k
Apakah ini ok? [y/N]:
```

Gambar 13. Install FTP pada server

```
sudo yum install lftp
```

```
gloria@localhost:~$ sudo yum install lftp
[sudo] password for gloria:
Updating Subscription Management repositories.
Last metadata expiration check: 0:05:49 ago on Rab 09 Okt 2024 06:24:59 .
Dependensi terselesaikan.

=====
Package Arsitektur Versi Repository Ukuran
=====
Memasang:
lftp x86_64 4.9.2-4.el9 rhel-9-for-x86_64-appstream-rpms 930 k

Ringkasan Transaksi
=====
Instal 1 Paket
Total ukuran pengunduhan: 930 k
Ukuran terpasang: 3.0 M
Apakah ini ok? [y/N]: y
Memunduh Paket-paket:
lftp 4.9.2-4.el9.x86_64.rpm 909 kB/s | 930 kB 00:00
Total
Running transaction check
Transaction check succeeded
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
Preparing: 1/1
Memasang: 1/1
lftp 4.9.2-4.el9.x86_64
```

Gambar 14. Install FTP pada client

4.7. Penginstalan Nload dan Htop

Install repository EPEL (Extra Packages for Enterprise Linux) agar dapat menginstall alat pemantauan yang digunakan untuk analisis data. Pastikan repository ini aktif dan install secara manual sesuai dengan version Red Hat yang digunakan.

```
sudo rpm -Uvh
```

```
https://dl.fedoraproject.org/pub/epel/epel-release-latest-9.noarch.rpm.
```

```
[redhatpsik23b@localhost ~]$ sudo rpm -Uvh https://dl.fedoraproject.org/pub/epel/epel-release-latest-9.noarch.rpm
Retrieving https://dl.fedoraproject.org/pub/epel/epel-release-latest-9.noarch.rpm
warning: /var/tmp/rpm-tmp.UhoKtX: Header V4 RSA/SHA256 Signature, key ID 3228467c: NOKEY
Verifying... ##### [100%]
Preparing... ##### [100%]
Updating / installing...
1:epel-release-9-8.el9 ##### [100%]
Many EPEL packages require the CodeReady Builder (CRB) repository.
It is recommended that you run /usr/bin/crb-enable to enable the CRB repository.
Updating Subscription Management repositories.
Extra Packages for Enterprise Linux 9 - x86_64
Extra Packages for Enterprise Linux 9 open264 (From Cisco) - x86_64
Paket epel-release-9-8.el9.noarch telah terpasang.
Dependensi terselesaikan.
Tidak ada yang dilakukan.
Selesai!
```

Gambar 15. Install repository EPEL pada server dan client

Setelah repository EPEL, install alat pemantauan. Install htop dengan perintah: `sudo dnf install htop`. Untuk memantau proses saat file transfer berjalan dan mencatat penggunaan CPU dan memori. Jalankan htop dengan: `htop`. Install nload dengan perintah: `sudo dnf install nload`, Untuk melihat statistic penggunaan bandwidth dan penggunaan jaringan interface dan jalankan `sudo nload`.

4.8. Network File System (NFS)

Pada Server, buat directory untuk dibagikan dan gunakan perintah konfigurasi NFS pada linux yaitu: `sudo nano /etc/exports` yang merupakan file

konfigurasi utama pada server NFS dengan isi sebagai berikut: /mnt/nfs_share 192.168.39.61(rw, sync, no_subtree_check). lalu jalankan perintah `sudo exportfs -a` untuk menerapkan perubahan pada directory tersebut.

```
[root@localhost redhatsik23b]# mkdir -p /mnt/nfs_share
[root@localhost redhatsik23b]# nano /etc/exports
[root@localhost redhatsik23b]# exportfs -a
[root@localhost redhatsik23b]# exportfs -ra
[root@localhost redhatsik23b]# systemctl start nfs-server
[root@localhost redhatsik23b]# systemctl enable nfs-server
[root@localhost redhatsik23b]# systemctl status nfs-server
* nfs-server.service - NFS server and services
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/nfs-server.service; enabled; preset: disabled)
   Drop-In: /run/systemd/generator/nfs-server.service.d
            └─order-with-mounts.conf
   Active: active (exited) since Wed 2024-10-23 15:55:59 WIB; 21min ago
     Docs: man:rpc.nfsd(8)
            man:exportfs(8)
    Main PID: 1250 (code=exited, status=0/SUCCESS)
      CPU: 57ms

Okt 23 15:55:58 localhost.localdomain systemd[1]: Starting NFS server and services...
Okt 23 15:55:59 localhost.localdomain systemd[1]: Finished NFS server and services.
```

Gambar 16. Mulai layanan NFS server

```
[redhatsik23b@localhost ~]$ sudo firewall-cmd --add-service=nfs --permanent
Warning: ALREADY_ENABLED: nfs
success
[redhatsik23b@localhost ~]$ sudo firewall-cmd --reload
success
```

Gambar 17. Konfigurasi Server NFS

Hasil tersebut memastikan bahwa konfigurasi NFS pada server telah selesai dan client dapat akses direktori server dan melakukan transfer file. Terlebih dahulu buat file di server dengan nama ke direktori yang disediakan server.

```
[redhatsik23b@localhost ~]$ echo "File dari server finish" > /mnt/nfs_share/FINALLY_SERVER.txt
[redhatsik23b@localhost ~]$ ls /mnt/nfs_share/
FINALLY_CLIENT.txt  FINALLY_SERVER.txt  finish.txt  redhat_client.txt  redhat_server.txt  RedHat_Server.txt
[redhatsik23b@localhost ~]$
```

Gambar 18. Transfer File NFS server

Pada Client, buat directory local dan mount directory tersebut dengan IP server dan verifikasi. Buat file ke dalam direktori yang disediakan client. Jalankan `htop` dan `nload` sebelum dan sesudah transfer file pada client.

```
[gloria@localhost ~]$ sudo mkdir -p /mnt/nfs_client
[sudo] password for gloria:
[gloria@localhost ~]$ sudo mount 192.168.100.56:/mnt/nfs_share /mnt/nfs_client
[gloria@localhost ~]$ df -h
Sistem Berkas      Bebar  Isi  Sisa  Isi  Dipasang di
devtmpfs           650M   0   650M   0% /dev
tmpfs              800M   0   800M   0% /dev/shm
tmpfs             356M  5,7M  350M   2% /run
/dev/mapper/rhel-root 17G  6,8G  11G  40% /
/dev/sda1          1014M 265M  750M  27% /boot
tmpfs             170M  96K  170M   1% /run/user/1000
192.168.100.56:/mnt/nfs_share 17G  9,8G  7,9G  58% /mnt/nfs_client
[gloria@localhost ~]$ echo "file dari client" > /mnt/nfs_client/FINALLY_CLIENT.txt
[gloria@localhost ~]$ ls /mnt/nfs
ls: tidak dapat mengakses '/mnt/nfs': Tidak ada berkas atau direktori seperti itu
[gloria@localhost ~]$ ls /mnt/nfs_client/
FINALLY_CLIENT.txt  FINALLY_SERVER.txt  finish.txt  redhat_client.txt  redhat_server.txt
[gloria@localhost ~]$ sudo htop
Can not save configuration to /root/.config/htop/htoprc: No such file or directory
[gloria@localhost ~]$
```

Gambar 19. Transfer File NFS client

Dapat dilihat bahwa baik server maupun Client dapat mengakses file yang telah dibuat pada directory masing – masing yang telah diakses Bersama.

4.9. File Transfer Protocol (FTP)

Pada Server, Buat file dengan ukuran 1000MB. Pada akhir proses ditampilkan bahwa file client telah diupload ke server. Baik sebelum maupun sesudah

transfer file menjalankan `htop` dan `nload` untuk menganalisis performa transfer file.

```
[root@localhost redhatsik23b]# systemctl start vsftpd
[root@localhost redhatsik23b]# systemctl enable vsftpd
[root@localhost redhatsik23b]# systemctl status vsftpd
* vsftpd.service - Vsftpd ftp daemon
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/vsftpd.service; enabled; preset: disabled)
   Active: active (running) since Wed 2024-10-23 15:55:57 WIB; 4min 10s ago
     Main PID: 1149 (vsftpd)
       Tasks: 3 (limit: 10965)
      Memory: 1.0M
         CPU: 13ms
      CGroup: /system.slice/vsftpd.service
              └─1149 /usr/sbin/vsftpd /etc/vsftpd/vsftpd.conf
                └─5538 /usr/sbin/vsftpd /etc/vsftpd/vsftpd.conf
                  └─5539 /usr/sbin/vsftpd /etc/vsftpd/vsftpd.conf

Okt 23 15:55:57 localhost.localdomain systemd[1]: Starting Vsftpd ftp daemon...
Okt 23 15:55:57 localhost.localdomain systemd[1]: Started Vsftpd ftp daemon.
```

Gambar 20. Mulai layanan FTP server

Pada Client, buat file dan transfer file tersebut. Pada akhir proses ditampilkan bahwa file server telah didownload oleh client ditandai “226 Directory send OK”.

```
[gloria@localhost ~]$ ftp 192.168.39.189
Connected to 192.168.39.189 (192.168.39.189).
220 (vsFTPd 3.0.5)
Name (192.168.39.189:gloria): redhatsik23b
331 Please specify the password.
Password:
230 Login successful.
Remote system type is UNIX.
Using binary mode to transfer files.
ftp> put BUNGA.txt
local: BUNGA.txt remote: BUNGA.txt
227 Entering Passive Mode (192,168,39,189,84,138).
150 Ok to send data.
^C
send aborted
waiting for remote to finish abort
226 Transfer complete.
134856704 bytes sent in 43,3 secs (3110,91 Kbytes/sec)
ftp> get berbagi.txt
local: berbagi.txt remote: berbagi.txt
227 Entering Passive Mode (192,168,39,189,237,143).
150 Opening BINARY mode data connection for berbagi.txt (0 bytes).
226 Transfer complete.
ftp> bye
```

Gambar 21. Transfer File FTP Client

4.10. Analisis Performa Transfer File

Berdasarkan hasil konfigurasi dan perbandingan kinerja dua protocol file server, yaitu Network File System (NFS) dan File Transfer Protocol (FTP) terdapat beberapa perbandingan yang disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Konfigurasi

Konfigurasi Server	Network File System (NFS)	File Transfer Protocol (FTP)
CPU	57 ms	13 ms
Memori	0	1.0 M

Pada hasil pengujian, penggunaan CPU untuk NFS tercatat sebesar 57 ms, sedangkan FTP hanya 13 ms. Ini menunjukkan bahwa FTP lebih efisien dalam hal penggunaan CPU dibandingkan NFS. Hal ini bisa disebabkan oleh perbedaan cara kerja kedua protokol. FTP menggunakan sesi kontrol yang lebih sederhana dibandingkan NFS yang cenderung lebih kompleks karena harus menangani berbagai jenis operasi file system. Penggunaan CPU yang lebih tinggi pada NFS dapat menjadi hambatan ketika server memerlukan pengelolaan resource yang lebih baik, terutama ketika file yang ditransfer atau diakses sangat besar dan frekuensi permintaan tinggi.

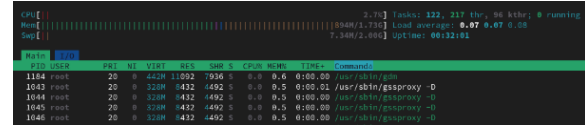
Penggunaan memori pada FTP tercatat sebesar 1.0 M, sedangkan NFS tidak menggunakan memori tambahan yang tercatat. Penggunaan memori yang signifikan pada FTP mengindikasikan bahwa protokol ini menggunakan cache atau buffer selama proses transfer data, yang bisa mempercepat transfer namun juga meningkatkan penggunaan memori. Sebaliknya, NFS yang tidak mencatat penggunaan memori tambahan menunjukkan bahwa NFS lebih efisien dalam memori, namun hal ini mungkin mengorbankan kecepatan transfer atau efisiensi penggunaan CPU.

Secara keseluruhan, FTP lebih unggul dalam efisiensi penggunaan CPU dan waktu transfer yang lebih cepat. FTP cocok untuk transfer file yang cepat dengan konsumsi sumber daya lebih rendah, sementara NFS lebih fleksibel untuk berbagi file di jaringan yang lebih besar dan dalam situasi di mana penggunaan memori yang minimal diutamakan. NFS lebih baik untuk akses langsung dan sinkronisasi file di antara banyak klien.

4.11. Penggunaan CPU dan Memori

Dalam menganalisis penggunaan CPU dan memori selama transfer file digunakan htop untuk memantau system secara real-time. Penggunaan CPU ditampilkan dalam bentuk bar yang menunjukkan persentase setiap inti CPU dari total kapasitas 1.73G.

Nilai penggunaan CPU dihitung dengan membandingkan persentase penggunaan dengan total kapasitas CPU. Begitu juga dengan memori, yang ditampilkan sebagai bar yang menunjukkan jumlah memori yang terpakai dari total 2.00G.



Gambar 17. Contoh tampilan aplikasi htop

htop menampilkan grafik penggunaan CPU, memori (RAM), dan swap, memberikan gambaran visual tentang penggunaan sumber daya. Di bagian tengah, ditampilkan daftar proses dengan informasi seperti PID (Process ID) untuk identifikasi unik setiap proses, USER sebagai pengguna yang menjalankan proses, PRI dan NI untuk prioritas proses, VIRT sebagai memori virtual yang dialokasikan, RES untuk memori fisik yang digunakan, SHR untuk memori bersama, status proses (S untuk Sleeping), waktu CPU total yang digunakan (TIME+), dan COMMAND yang menunjukkan perintah atau aplikasi yang dijalankan. Kolom %CPU dan %MEM menunjukkan persentase CPU dan memori yang digunakan setiap proses.

Tabel 2. Hasil Analisis Penggunaan CPU dan Memori transfer file

htop	Network File System (NFS)				File Transfer Protocol (FTP)			
	Server		Client		Server		Client	
	Before	After	Before	After	Before	After	Before	After
CPU %	2.3	9.34	3.42	1.22	3.26	1.62	2.92	4.14
Mem (M)	964	872	670	1009	563	587	584	647
Swp (M)	252	656	496	232	223	227	525	512
Task (, thr, kthr)	124, 222, 98	123, 216, 99	127, 238, 84	116, 214, 87	123, 219, 99	123, 220, 98	127, 228, 84	127, 228, 84
Load Average	0.01 0.09 0.07	0.01 0.06 0.16	0.02 0.04 0.01	0.01 0.06 0.07	0.01 0.15 0.24	0.00 0.00 0.01	0.09 0.37 0.38	0.03 0.04 0.03

Dalam analisis penggunaan CPU dan memori selama transfer file menggunakan NFS dan FTP, kami menggunakan htop untuk memantau sistem secara real-time. Pengukuran dilakukan selama 6 detik untuk mendapatkan nilai rata-rata yang lebih akurat.

Pada NFS, penggunaan CPU di server naik dari 2,3% sebelum transfer menjadi 9,34% setelahnya, menunjukkan beban signifikan di server selama transfer. Di sisi klien NFS, CPU justru menurun dari 3,42% menjadi 1,22%. Sebaliknya, FTP lebih efisien di server, di mana CPU turun dari 3,26% menjadi 1,62%, tetapi klien mengalami kenaikan dari 2,92% ke 4,14%, menunjukkan beban lebih tinggi di sisi klien.

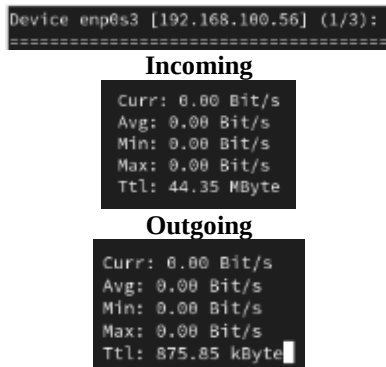
Penggunaan memori juga menunjukkan pola berbeda. Di server NFS, memori turun dari 964 MB menjadi 872 MB, sementara di klien meningkat dari 670 MB menjadi 1009 MB. Pada FTP, penggunaan memori di server stabil (563 MB menjadi 587 MB), dan di klien meningkat sedikit dari 584 MB menjadi 647 MB. Penggunaan swap di server NFS melonjak dari 252 MB menjadi 656 MB, menunjukkan

penggunaan swap ketika RAM hampir penuh. Di FTP, penggunaan swap tetap stabil. Jumlah task dan thread berkurang setelah transfer di kedua protokol, menandakan selesainya proses I/O. Load average di NFS sedikit meningkat di server dan klien, namun tetap rendah. Sementara itu, pada FTP, load average di server menurun setelah transfer, sedangkan di klien hanya sedikit meningkat.

Secara keseluruhan, NFS lebih berat pada CPU server dan memori klien, sedangkan FTP lebih efisien di sisi server namun sedikit membebani klien. FTP tampak lebih stabil dalam efisiensi di server, sedangkan NFS lebih intensif di klien.

4.12. Penggunaan Bandwidth

Dalam memonitor lalu lintas jaringan di linux atau menganalisis penggunaan Bandwith, dapat menggunakan perintah nload.



Gambar 18. Contoh tampilan aplikasi

Selama analisis lalu lintas jaringan sebelum dan sesudah transfer file menggunakan NFS dan FTP, nload digunakan untuk memantau sistem secara real-time selama 15 detik. Ketika tidak ada transfer aktif, kecepatan transfer (Current, Average, Minimum, Maximum) tercatat 0 bit/s. Namun, data total (TTL) menunjukkan transfer sebelumnya, kemungkinan dari sinkronisasi file, cache metadata, atau proses latar belakang.

Tabel 3. Analisis sebelum transfer file

nload	Network File System (NFS)				File Transfer Protocol (FTP)			
	Server		Client		Server		Client	
	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out
Curr	0	0	0	0	0	0	0	0
Avg	0	36.00 Bit/s	0	0	0	0	0	0
Min	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	0	488.00 Bit/s	0	0	0	0	0	0
Ttl	1018,7 MByte	1.03 GByte	1.13 GByte	851.07 MByte	103.14 MByte	1.57 MByte	103.08 MByte	1.86 MByte

Pada NFS, data incoming di server mencapai 1018,70 MB dan outgoing 1,03 GB, dengan rata-rata kecepatan 36 bit/s dan maksimum 488 bit/s. Di sisi klien, incoming mencapai 1,13 GB dan outgoing

851,07 MB. Sebaliknya, FTP menunjukkan aktivitas yang lebih rendah dengan 103,14 MB incoming dan 1,57 MB outgoing di server, serta 103,08 MB incoming dan 1,86 MB outgoing di klien.

Tabel 4. Analisis setelah transfer file

nload	Network File System (NFS)				File Transfer Protocol (FTP)			
	Server		Client		Server		Client	
	In	Out	In	Out	In	Out	In	Out
Curr	680 Bit/s	0	7,67 kBit/s	0	0	0	1.51 kBit/s	0
Avg	125.3 Bit/s	0	712 Bit/s	0	121,616 Bit/s	148 Bit/s	494 Bit/s	0
Min	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	3,14 kBit/s	0	7.67 kBit/s	0	1.50 kBit/s	2.45 kBit/s	1.51 kBit/s	0
Ttl	116,655 kByte	52.84 kbyte	73.04 kByte	32.71 kByte	1018.68 MByte	1.03 GByte	1.13 GByte	851.06 MByte

Setelah transfer file, NFS, server mencatat kecepatan incoming saat ini sebesar 680 bit/s, dengan rata-rata 125,3 bit/s dan maksimum 3,14 kbit/s. Total data incoming di server mencapai 116.655 kB dan outgoing 52,84 kB. Di sisi klien, rata-rata incoming mencapai 712 bit/s dengan total data sebesar 73,04 kB dan outgoing 32,71 kB. Hal ini menunjukkan bahwa NFS lebih cocok untuk akses dan sinkronisasi file, dengan fokus pada penyimpanan di server.

Pada protokol FTP, Server memiliki kecepatan incoming rata-rata 121,6 kbit/s dan outgoing 148 bit/s, dengan total incoming 1018,68 MB dan outgoing 1,03 GB. Di klien, rata-rata incoming mencapai 494 bit/s dengan total data incoming 1,13 GB dan outgoing 851,06 MB.

Berdasarkan hasil analisis sebelum dan sesudah transfer file, dapat disimpulkan bahwa NFS lebih cocok untuk akses file yang cepat dan sinkronisasi

data. FTP lebih efisien untuk transfer data dalam jumlah besar. NFS memiliki transfer data yang lebih kecil dan lebih terfokus pada akses di sisi server sedangkan FTP memiliki volume transfer data yang lebih besar dan cocok untuk proses yang memerlukan transfer file berukuran besar. Pemilihan antara NFS dan FTP sangat tergantung pada kebutuhan pengguna FTP sesuai untuk file besar, sedangkan NFS mendukung akses file terdistribusi. Kombinasi kedua protokol dapat digunakan dalam sistem yang memerlukan transfer besar sekaligus sinkronisasi otomatis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian transfer file, FTP cenderung lebih cepat untuk file besar, sementara NFS unggul dalam stabilitas penggunaan sumber daya untuk transfer file berukuran kecil atau teks sederhana.

FTP terbukti lebih intensif dalam penggunaan bandwidth, sedangkan NFS lebih stabil pada jaringan lokal, mengurangi beban CPU secara signifikan. Secara keseluruhan, kedua protokol memiliki keunggulan sesuai kebutuhan: FTP untuk kecepatan dan dukungan file besar, dan NFS untuk stabilitas dalam transfer file pada jaringan lokal. Pengembangan lebih lanjut dapat memperluas penelitian ini dengan menguji protokol lain seperti SCP atau SMB, serta berbagai ukuran dan jumlah file untuk mengevaluasi ketahanan protokol dalam kondisi jaringan berbeda, seperti latensi tinggi dan packet loss. Dan juga menguji aspek keamanan dan performa kedua protokol di berbagai platform sistem operasi untuk menghasilkan analisis yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rivaldo, R. Supardi, A. A. Al Akbar, "Implementasi Spicework pada Sistem Operasi Linux Ubuntu Server untuk Monitoring Jaringan di SMK N 1 Kota Bengkulu," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 3, no. 2, pp. 535-546, 2023.
- [2] A. R. Riyadi, "Manfaat Teknologi Cloud Computing untuk Institusi Perguruan Tinggi," *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, 2023.
- [3] A. R. Supwanto, H. Irmayanti, "Membangun File Transfer Protocol (FTP) Server Menggunakan Raspberry Pi," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 12, no. 2, pp. 55-62, 2020.
- [4] A. Simanjuntak, A. Ulfah, T. A. B. Sembiring, I. Zufria, "Implementasi LAN dan FTP sebagai Media Berbagi File di Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Sumatera Utara," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 15, no. 1, pp. 87-93, 2021.
- [5] C. Jin, D. Abramson, J. Carroll, Z. Liu, R. Kettimuthu, "Moving Small Files in a Networked Environment," *IEEE Transactions on Network and Service Management*, vol. 17, no. 4, pp. 3175-3183, 2020.
- [6] D. Afriansyah, D. F. Kurniawan, "Membangun FTP Server dengan Debian pada SMKS Budi Utama Pajaresuk Kabupaten Pringsewu," *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasi*, vol. 14, no. 1, pp. 65-72, 2022.
- [7] F. E. S. Silalahi, M. Prayitno, W. Gambetta, F. Amhar, M. N. Q. A. Wijaya, T. R. N. Rachma, "Identifikasi Pertumbuhan Data dan Penggunaan Application Performance Index (APDEX) dalam Penilaian Kinerja Aplikasi Penyaji Informasi Geospasial," *Jurnal Sistem Informasi Geospasial*, vol. 6, no. 1, pp. 95-104, 2021.
- [8] H. Fang, J. Jiang, F. Lin, W. Zhang, "Optimized Design of Multilines Center of Subway AFC System via Distributed File System and Bayesian Network Model," *Journal of Modern Transportation*, vol. 28, no. 3, pp. 246-254, 2020.
- [9] M. Kitamura, T. Takeshita, T. Okazaki, "Development of Ring-type Dynamic Backup Server System not requiring Dedicated Management Server," *Journal of Information and Data Management*, vol. 12, no. 2, pp. 75-82, 2021.
- [10] M. Monnin, L. L. Sussman, "Turnstile File Transfer: A Unidirectional System for Medium-Security Isolated Clusters," *International Journal of Information Security Science*, vol. 10, no. 1, pp. 41-53, 2021.
- [11] N. Anjani, E. Raisah, "Apa Itu Network File System (NFS) dan Peran Pentingnya dalam Cloud Computing", DCloud, [Online]. Tersedia: <https://dcloud.co.id/blog/apa-itu-network-file-system-nfs.html>. [Diakses: 25 Oktober 2024].
- [12] Zulkarnain, "Analisis Keamanan FTP Server Menggunakan Serangan Man-In-The-Middle Attack," *Telcomatic*, vol. 5, no. 1, pp. 12-18, 2020.
- [13] Willysaef, "Cara Kerja Protokol FTP", Wikipedia, [Online]. Tersedia: <https://id.wikipedia.org/wiki/Berkas:CaraKerjaFTP.png>. [Diakses: 25 Oktober 2024].