

# Pemanfaatan *Network Attached Storage* (NAS) Sebagai Solusi Jaringan *Small Office Home Office* (SOHO)

Irawan Afrianto

Teknik Informatika – FTIK  
Universitas Komputer Indonesia  
Bandung, Indonesia  
irawan.afrianto@email.unikom.ac.id

Ahmad Paudji Hendra Suputra

Teknik Informatika – FTIK  
Universitas Komputer Indonesia  
Bandung, Indonesia  
ahmadpaudji@gmail.com

Sufa'atin

Teknik Informatika – FTIK  
Universitas Komputer Indonesia  
Bandung, Indonesia  
sufaatin@email.unikom.ac.id

**Abstrak**— NAS (*Network Attached Storage*) berfungsi sebagai penyimpanan data terpusat berbasis jaringan. Sistem operasi NAS banyak dibangun pada beberapa *platform* sistem operasi, salah satunya adalah FreeNAS berbasis Unix dimana sistem operasi ini cocok untuk diimplementasikan pada jaringan komputer SOHO (*Small Office Home Office*). Penelitian ini menekankan pada analisis perbandingan kinerja pada tiga sistem operasi NAS dan implementasi NAS dengan menggunakan sistem operasi FreeNAS. Beberapa protokol/layanan yang digunakan untuk *file sharing* melalui NAS yaitu CIFS/SMB2, FTP, dan OwnCloud. Metode pengembangan jaringan komputer yang digunakan adalah NDLC (*Network Development Life Cycle*). Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas jaringan komputer LAN dan WLAN pada SOHO tersebut tergolong memuaskan, pengiriman data melalui *file sharing* dengan NAS lebih cepat dibandingkan melalui *file sharing* tanpa NAS dan *email* ketika pengiriman data > 2 MB, NAS terbukti dapat menjamin ketersediaan data dengan sangat stabil selama waktu dan jam kerja pegawai dimana tingkat ketersediaan data pada WLAN yaitu 93% dan LAN yaitu 96%, implementasi pengamanan data yang di-*share* melalui FreeNAS dengan memberikan kebijakan batasan hak akses pada setiap *user* berhasil dilakukan, sebanyak 68% responden mengatakan kebijakan hak akses ini sudah cukup tepat, namun pada hasil *vulnerability scanning* menunjukkan bahwa sistem operasi FreeNAS versi 9.2.1.9-release-X64 memiliki tingkat *vulnerability* sebesar 16%.

**Keywords**—NAS; SOHO; Performansi; Layanan; Jaringan Komputer; File Server; FreeNas

## I. PENDAHULUAN

*Small Office Home Office* (SOHO) adalah istilah yang mengacu pada bisnis atau usaha kecil yang dilakukan di rumah. Mobilitas yang semakin tinggi dan semakin terbatasnya jarak dan waktu membuat rumah bisa sebagai pilihan untuk melakukan usaha dengan nilai strategis yang tinggi [1]. Jaringan komputer pada SOHO biasanya bersifat sederhana baik secara infrastruktur maupun layanan. Jaringan komputer SOHO kebanyakan bertipe *peer-to-peer*, jaringan komputer ini difungsikan sebagai *file sharing*, *internet access*, dan *device sharing*. Sebagai contoh disalah satu SOHO, saat

ini data yang berasal dari perangkat PC, *laptop*, *smartphone*, dan *tablet* yang dimiliki oleh pegawai dan fasilitator telah tersebar ke dalam satu unit kerja dan antar unit kerja, seperti pengiriman data antara unit kerja *marketing* dan program yang menggunakan *file sharing*, dan data unit kerja lainnya yang tersebar melalui email. Karena data tersebut telah tersebar ke unit-unit kerja, muncul beberapa isu terkait dengan inefisiensi waktu pengiriman data, ketersediaan data, dan keamanan data.

Perlu suatu teknologi yang mampu menangani kebutuhan data agar dapat terpenuhi secara cepat dan aman kepada *user*, oleh karena itu perlu adanya pengelolaan data yang tersebar secara terpusat agar dapat dilakukan pengawasan oleh super user dan pimpinan.

NAS (*Network Attached Storage*) adalah salah satu teknologi *dedicated data storage server*, NAS terkenal sebagai *data storage* yang handal dan stabil. NAS memiliki sistem operasi yang beragam, seperti FreeNAS dan NAS4Free berbasis Unix serta OpenFiler berbasis Linux.

NAS dapat menjadi solusi dari permasalahan yang sedang dialami SOHO dalam hal berbagi data, penyimpanan data, dan pengamanan data. Oleh karena itu, perlu dilakukan terlebih dahulu perbandingan kinerja dan fitur pada sistem operasi *open source* NAS, agar dapat membantu dalam merancang dan mengimplementasikan jaringan SOHO berbasis NAS dengan sistem operasi yang memiliki kehandalan kinerja yang terbaik untuk dapat mengakomodir kebutuhan data pada jaringan komputer dalam SOHO tersebut.

## II. KAJIAN PUSTAKA

### A. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan antara satu dengan lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi, program-program, penggunaan bersama perangkat keras seperti *printer*, *hard disk*, dan sebagainya. Selain itu jaringan komputer bisa diartikan sebagai kumpulan terminal komunikasi yang berada

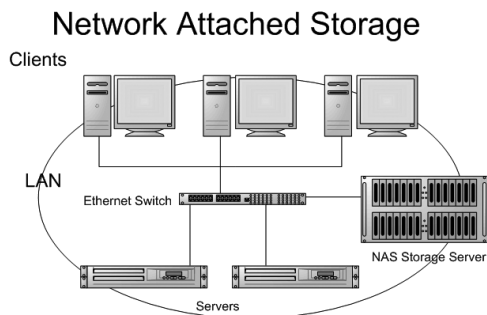
di berbagai lokasi yang terdiri dari lebih satu komputer yang saling terhubung [2].

**B. Network Attached Storage (NAS)**

NAS adalah sebuah *server* dengan sistem operasi yang dikhususkan untuk melayani kebutuhan berkas data. NAS berbeda dengan *server* pada umumnya, yaitu NAS hanya dapat digunakan untuk *data storage*. NAS pertama kali dikenalkan oleh *Sun Microsystems* yang mengembangkan sistem operasi Unix yang digunakan sebagai *file server* menggunakan NFS (*Network File System*) dan telah diimplementasikan dengan berbagai versi untuk mengakomodasi kebutuhan layanan data di *platform* Unix/Linux. CIFS (*Common Internet File System*) merupakan layanan *file server* yang dulunya disebut sebagai SMB (*Server Message Block*) juga telah dikembangkan oleh perusahaan ini untuk mengakomodasi kebutuhan data di *platform* Windows.

Untuk mengakses data pada *server*, NAS mendukung berbagai akses protokol dan mengizinkan *host* dengan *platform* Windows, Apple OS X, dan Unix terkoneksi dan menggunakan data pada *server*.

NAS normalnya memiliki satu atau lebih *hard disk*, dan *hard disk* tersebut dikombinasikan untuk membuat area *storage* yang digunakan untuk *redundancy*. Hal ini digunakan untuk mengatasi kesalahan pada *storage*, Jika *hard disk* gagal kemudian sistem akan tetap bekerja dan data tidak hilang. [3]



Gambar 1. Network Attached Storage

NAS memiliki beberapa kelebihan daripada tradisional *file server*, yaitu :

- a. NAS memiliki keamanan yang lebih baik sebagai *server* dengan *dedicated operating system* untuk menyediakan data, tidak ada *service* lain yang bekerja seperti *mail server*, DHCP *server*, DNS *server*, dll.
- b. NAS didesain untuk menangani *high availability*, hal ini ditunjukkan dengan adanya mekanisme redundansi pada *storage* dan mengizinkan *hardware* mengalami kesalahan tanpa menghilangkanan data berharga.
- c. NAS mudah digunakan dan dikelola karena menyediakan *interface* yang dapat diakses melalui *web browser* dan mendukung *remote access* untuk dapat di akses darimanapun selama masih dalam satu *network*.

NAS dapat bekerja pada lingkungan jaringan yang heterogen. Oleh karena itu, NAS sangat *lower cost* dibandingkan dengan tradisional *server* selama penggunaan

untuk perluasan dan penambahan ketersediaan data serta keamanan [4].

**C. FreeNAS**

FreeNAS adalah *embeded operating system* yang memiliki lisensi publik (*open source*) berbasis BSD/Unix yang menjalankan fungsi sebagai NAS (*Network Attached Storage*) dan mendukung koneksi berbagai *platform* sistem operasi seperti Windows, Apple OS X, Linux dan Unix [5].

FreeNAS dapat diinstal pada USB *flash drive* atau *hard drive* dengan kebutuhan *space* minimal 32 MB. FreeNAS mendukung berbagai fitur untuk menyediakan data / *storage* pada jaringan komputer, sistem operasi ini mendukung *Windows Machine* menggunakan CIFS (*Common Internet File System*) protokol untuk mengakses *file* pada jaringan, CIFS juga mendukung berbagi *file* pada lingkungan *platform* Linux dan Apple OS X. Selain CIFS, terdapat protokol NFS (*Network File System*) yang sudah lama digunakan untuk berbagi *file* pada lingkungan *platform* Unix. FTP (*File Transfer Protocol*) juga telah didukung oleh sistem operasi ini untuk mendukung berbagi *file* di berbagai *platform* sistem operasi. FreeNAS mendukung berbagai bentuk redundansi *storage* seperti RAID 0, 1, Z dan Z2.

Sementara itu untuk *file system*, NAS memiliki dua unggulan *file system* yang sering digunakan, yaitu UFS (*Unix File System*) dan ZFS (*Zetta File System*). Salah satu unggulan *file system* yang baru terdapat pada FreeNAS yaitu ZFS, dikarenakan memiliki fitur *snapshot* dan *replication* yang digunakan untuk proteksi data dan *data recovery*. [6]

**D. Manajemen Ketersediaan (Availability Management)**

Manajemen ketersediaan data memungkinkan organisasi ketersediaan layanan teknologi informasi dalam rangka menunjang bisnis sesuai biaya yang dianggarkan. Dengan aktifitas layanan yang tinggi menyadari akan kebutuhan ketersediaan, penyusunan rencana ketersediaan, memonitor ketersediaan, dan kewajiban memonitor pemeliharaan. [7]

Ketersediaan (*Availability*) adalah kemampuan dari sebuah komponen teknologi informasi untuk menyelenggarakan layanan yang disepakati selama jangka waktu tertentu atau pada saat dibutuhkan. Rumus untuk menghitung ketersediaan data, yaitu :

$$AV (%) = (AST-DT)/AST \times 100\% \tag{1}$$

AST = *Agreed Service Time*

DT = *Down Time*

Menurut publikasi ITIL v3, proses di dalam manajemen ketersediaan mempunyai dua elemen utama yaitu :

- a. *Reactive Activities*, aspek reaktif dari pengelolaan ketersediaan layanan melibatkan aktifitas pemantauan (*monitoring*), pengukuran (*measurement*), analisa, dan manajemen keseluruhan kejadian insiden masalah terkait hilangnya ketersediaan.
- b. *Proactive Activities*, melibatkan aktifitas perencanaan, desain dan usaha-usaha peningkatan ketersediaan.

Aktifitas tersebut pada prinsipnya terkait dengan perencanaan desain.

E. Pengukuran Kualitas Jaringan

Kualitas koneksi jaringan dapat dilihat melalui nilai parameter kinerja sebagai berikut ini :

1. Throughput

Throughput adalah kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps. Throughput merupakan jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada *destination* selama interval waktu tersebut.

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Paket data yang diterima}}{\text{Lama pengamatan}} \quad (2)$$

Throughput yang diperoleh pada saat melakukan pengiriman paket, bergantung pada :

1. Kepadatan *traffic* jaringan.
2. Besar paket yang ditransmisikan.
3. *Receive* dan *send TCP windows host* yang melakukan pertukaran data.

2. Delay/Latency

Delay/Latency didefinisikan sebagai total waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Delay dalam jaringan dapat digolongkan sebagai berikut *delay processing*, *delay packetization*, *delay serialization*, *delay jitter buffer*, dan *delay network*.

$$\text{Delay} = \frac{\text{Total delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (3)$$

3. Jitter

Jitter didefinisikan sebagai variasi dari *delay* atau variasi waktu kedatangan paket. Banyak hal yang dapat menyebabkan *jitter*, diantaranya adalah peningkatan trafik secara tiba-tiba sehingga menyebabkan penyempitan *bandwidth* dan menimbulkan antrian.

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total variasi delay}}{\text{Total paket yang diterima-1}} \quad (4)$$

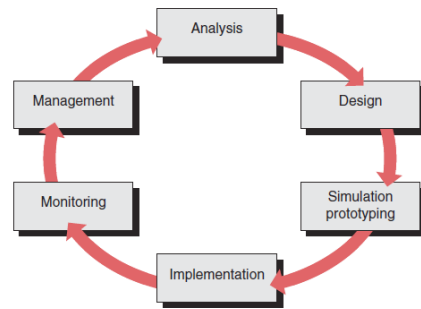
4. Packet Loss

Packet loss adalah perbandingan seluruh paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirimkan antara pada *source* dan *destination*. Salah satu penyebab paket *loss* adalah antrian yang melebihi kapasitas *buffer* pada setiap *node*.

$$\text{Paket loss} = \frac{\text{Paket data yang dikirim} - \text{paket data yang diterima}}{\text{Paket data yang dikirim}} \times 100\% \quad (5)$$

F. Network Development Life Cycle (NDLC)

Dalam penelitian yang dilakukan, metode pengembangan jaringan komputer yang digunakan adalah NDLC dengan alur sebagai berikut :



Gambar 2. Network Development Life Cycle

Adapun tahapan dari metode NDLS mencakup :

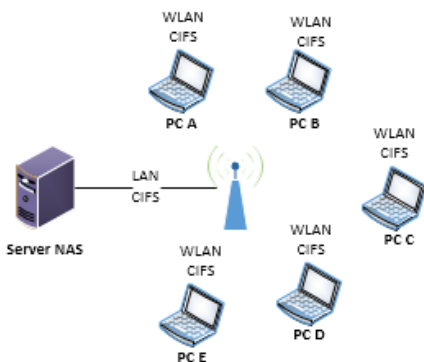
- i. *Analysis*, tahap awal ini akan dilakukan analisis kebutuhan, analisis masalah, analisis keinginan *user*, dan analisis topologi jaringan yang sedang berjalan. Metode yang digunakan pada tahap ini diantaranya :
  - a. Wawancara, dilakukan dengan pihak terkait melibatkan struktur manajemen atas sampai *level* bawah agar mendapatkan data konkrit dan lengkap.
  - b. *Survey* lapangan, pada tahap dilakukan peninjauan langsung ke lapangan untuk mendapatkan hasil yang sesungguhnya.
  - c. Menelaah setiap data yang didapat dari data sebelumnya, maka perlu dilakukan analisa data tersebut untuk masuk ke tahap berikutnya. Adapun yang dapat menjadi pedoman dalam mencari data pada tahap analisis ini adalah :
    1. *User/People* : jumlah *user*, kegiatan yang sering dilakukan, dan *level* teknis *user*.
    2. *Hardware* dan *Software* : peralatan yang ada, status jaringan, ketersediaan data yang dapat diakses dari peralatan, aplikasi yang digunakan.
    3. *Data* : jumlah pelanggan, inventaris sistem, sistem keamanan yang sudah ada dalam mengamankan data.
    4. *Network* : konfigurasi jaringan, *traffic* jaringan, protokol, *network monitoring* yang sudah ada saat ini, harapan dan rencana pengembangan ke depan.
    5. Perencanaan Fisik : masalah listrik, tata letak, ruang khusus, sistem keamanan yang ada, dan kemungkinan akan pengembangan ke depan.
- ii. *Design*, tahap ini akan membuat gambar desain topologi jaringan interkoneksi yang akan dibangun. Hasil dari desain berupa :
  - a. Gambar topologi (*server farm*, *firewall*, *data center*, *storages*, *cabling*).
  - b. Gambar estimasi kebutuhan.
- iii. *Simulation Prototype*, Simulasi dapat dilakukan dengan bantuan *tools* khusus di bidang jaringan seperti *Vmware*. Hal ini dimaksudkan untuk membandingkan kinerja sistem operasi yang akan digunakan pada *server*.
- iv. *Implementation*, dalam implementasi ini akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan dirancang sebelumnya. Implementasi merupakan tahapan

- yang sangat menentukan dari berhasil atau gagalnya penelitian ini.
- v. *Monitoring*, tahapan ini penting agar jaringan komputer dan komunikasi dapat berjalan sesuai dengan keinginan dan tujuan awal dari tahap analisis. *Monitoring* dapat dibantu dengan menggunakan aplikasi seperti Wireshark dan PRTG (*Passler Router Traffic Graphper*), kegiatan *monitoring* ini berupa melakukan pengamatan pada :
    - a. Infrastruktur *hardware*, dengan mengamati kondisi *reliability* sistem yang telah dibangun (*Reliability = Performance + Availability + Security*).
    - b. Memperhatikan jalannya paket data di jaringan seperti *jitter*, *latency*, *packet loss*, dan *throughput*.
  - vi. *Management*, pada tahapan ini salah satu perhatian khusus adalah masalah kebijakan. Kebijakan perlu dibuat oleh pimpinan untuk mengatur sistem yang telah dibangun agar dapat berlangsung lama dan unsur *reliability* terjaga.

### III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

#### A. Analisis Produk NAS

Tahapan pertama dalam kegiatan analisis penelitian ini adalah membandingkan (*benchmarking*) terhadap kinerja dan fitur yang dimiliki dari ketiga sistem operasi NAS yaitu *FreeNAS*, *NAS4Free*, dan *Open Filler* yang nantinya akan menjadi rekomendasi sistem operasi NAS yang akan diterapkan pada jaringan komputer SOHO.



Gambar 3. Analisis Uji Produk NAS

Adapun hasil komparasi terhadap kinerja pada sistem operasi *FreeNAS*, *NAS4Free*, dan *OpenFiler* dapat disimpulkan, yaitu :

- Sistem operasi *FreeNAS*, *NAS4Free*, dan *OpenFiler* memiliki *network protocol* dan *monitoring system* yang sama yaitu *CIFS/SMB2*, *FTP*, *NFS*, *Active Directory*, *SSH*, *SNMP*, *S.M.A.R.T*, dan *Syslog* serta dilengkapi dengan fitur toleransi kesalahan pada *storage* dengan menggunakan *RAID* dan *snapshot*.
- Pada proses pengujian *delay* yang dilakukan sebanyak 12 kali pengujian dengan memberikan beban paket *ICMP* berbeda ke masing-masing sistem operasi NAS dan menunjukkan hasil bahwa *FreeNAS* dapat memberikan

*respond time* yang lebih cepat jika diberikan beban besar dibandingkan dengan *NAS4Free* dan *OpenFiler*.

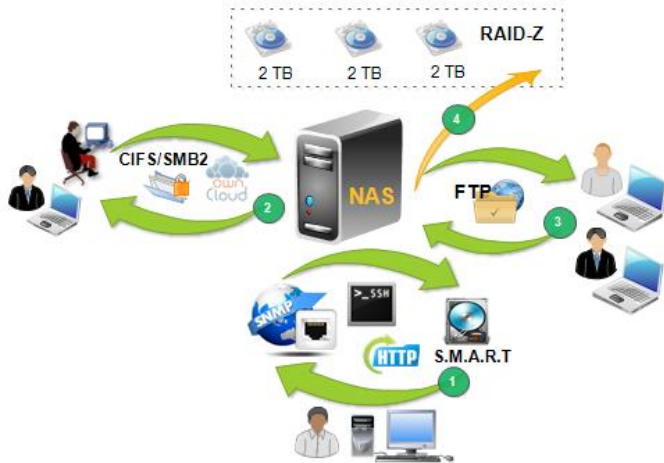
- Pada proses pengujian *throughput* yang dilakukan dengan pengujian sebanyak 9 kali, hasil menunjukkan bahwa sistem operasi *OpenFiler* mampu menyediakan siswa ruang *bandwidth* yang jauh lebih besar saat terjadi *transfer file*.
- Hasil pengujian *CPU usage* dengan melakukan aktifitas *copy file* dengan beban 194 MB dari *host* ke *server NAS*, didapatkan hasil bahwa *FreeNAS* menggunakan sumber daya *CPU* sebesar 15.82%, *NAS4Free* = 23.62%, dan *OpenFiler* = 48.89%. Dengan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam pemantauan *CPU usage* atas aktifitas *copy file* dari *host* ke *server NAS*, *FreeNAS* lebih baik dari *NAS4Free* dan *OpenFiler* dalam penggunaan *resource CPU*.
- Hasil pengujian *memory usage* dengan melakukan aktifitas *copy file* dengan beban 194 MB dari *host* ke *server NAS*, didapatkan hasil bahwa *FreeNAS* menggunakan sumber daya *memory* sebesar 123 MB, *NAS4Free* = 430 MB, dan *OpenFiler* = 586 MB. Dengan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam pemantauan *memory usage* atas aktifitas *copy file* dari *host* ke *server NAS*, *FreeNAS* lebih baik dari *NAS4Free* dan *OpenFiler* dalam penggunaan *resource memory*.
- Proses pengujian *file copy* dari *host* ke *server NAS* menunjukkan performa yang sama pada dua sistem operasi *FreeNAS* dan *NAS4Free*, dimana kedua sistem operasi tersebut dapat menyelesaikan *copy file* lebih cepat yaitu dengan rata-rata kecepatan selama 0.57 *second* sedangkan *OpenFiler* yaitu 0.78 *second*.
- Proses pengujian *file copy* dari *server NAS* ke *laptop client* menunjukkan performa yang unggul pada sistem operasi *FreeNAS* yaitu dapat menangani *copy file* rata-rata dalam waktu 0.30 *second* lebih cepat dibandingkan dengan *NAS4Free* = 1.31 *second* dan *OpenFiler* = 0.35 *second*.
- Proses pengujian *file classification* menunjukkan performa *FreeNAS* yang lebih cepat dalam menangani operasi *file classification*, ini ditunjukkan dengan kecepatan rata-rata yaitu 212 *files/second*, sedangkan *NAS4Free* = 203 *files/second*, dan *OpenFiler* = 177 *files/second*.
- Proses pengujian *file delete* menunjukkan performa *FreeNAS* lebih cepat dalam menangani operasi *file delete*, ini ditunjukkan dengan kecepatan rata-rata yaitu 12.09 *files/second*, sedangkan *NAS4Free* = 11.31 *files/second*, dan *OpenFiler* = 11.67 *files/second*.

Dari keseluruhan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *FreeNAS* adalah sistem operasi yang sangat handal dan tepat untuk diimplementasikan pada suatu SOHO.

#### B. Rancangan Layanan NAS Yang Digunakan

Hasil analisis kinerja produk NAS menunjukkan bahwa *FreeNAS* memiliki kinerja yang lebih unggul dibanding produk NAS lainnya, sehingga dalam penelitian ini *FreeNAS* digunakan sebagai solusi SOHO.

Adapun desain dan layanan yang akan digunakan dalam pengembangan jaringan SOHO adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Desain Layanan NAS yang Akan Digunakan

Berikut adalah penjelasan dari layanan-layanan yang akan dikembangkan dalam SOHO berbasis NAS :

• **Layanan 1**

Pada layanan ini terdapat protokol HTTP dan SSH sebagai layanan pendukung pengelolaan server NAS. Protokol HTTP digunakan *super user* untuk memudahkan dalam pengelolaan server NAS melalui *remote access* dengan menggunakan *web browser* yang memiliki tampilan GUI (*Graphical User Interface*), sedangkan protokol SSH digunakan sebagai pengelolaan server NAS melalui *remote access* dengan tampilan *console*, protokol SSH digunakan sebagai alternatif ke dua apabila *remote access* melalui *web browser* mengalami masalah atau untuk melakukan pengaturan kompleks pada server NAS .

Pada layanan ini juga terdapat protokol SNMP dan layanan S.M.A.R.T yang berfungsi untuk memonitor perangkat server NAS oleh *super user* yang bertujuan untuk menjamin ketersediaan data pada jaringan komputer SOHO. SNMP bertugas untuk menangkap *traffic* jaringan yang berasal dari *host* menuju ke server NAS yang berada pada jaringan LAN dan WLAN, sedangkan S.M.A.R.T bertugas untuk menangkap keadaan suhu tidak normal pada *storage* yang kemudian akan dilaporkan secara otomatis kepada *super user* melalui *email*.

• **Layanan 2**

Pada layanan ini terdapat protokol CIFS/SMB2 dan layanan OwnCloud, protokol dan layanan ini digunakan untuk mengefisiensi pengiriman data yang akan digunakan oleh *user*. Protokol dan layanan ini bersifat *private shared*, dimana hanya digunakan oleh pegawai internal SOHO untuk pengiriman data dalam satu unit kerja dan antar unit kerja.[8]

Untuk mengamankan data dari ancaman internal dan eksternal perusahaan, pada protokol CIFS/SMB2 akan dilengkapi dengan sistem keamanan menggunakan layanan otentikasi *user* dan hak akses, selain itu pada CIFS/SMB2

telah dilengkapi dengan enkripsi *password* ketika proses otentikasi *user*.

Sedangkan pada layanan OwnCloud merupakan layanan pendukung bagi pimpinan perusahaan mulai dari *level* direksi hingga *supervisor*, dimana layanan ini digunakan untuk mengefisiensi pengiriman data yang berasal dari perangkat *smartphone* dan *tablet*, selain itu layanan ini diperuntukan sebagai *back up* data ke server NAS dan sinkronisasi data dari perangkat *smartphone* atau *tablet* ke PC atau *laptop*. Untuk mengamankan data dari ancaman internal dan eksternal, pada layanan ini menggunakan otentikasi *user* dan dilengkapi dengan enkripsi data menggunakan protokol HTTPS.

• **Layanan 3**

Pada layanan ini terdapat protokol FTP, protokol ini bersifat *public shared* yang digunakan untuk mengefisiensi waktu pengiriman data antara pegawai operasional dengan fasilitator yang membutuhkan data materi pelatihan.

• **Layanan 4**

Pada layanan ini menjelaskan bahwa akan dilakukan konfigurasi RAID-Z dengan menggunakan *zetta file system* pada 3 *storage*, RAID-Z digunakan sebagai konfigurasi pendukung untuk menangani ketersediaan data pada jaringan komputer SOHO. RAID-Z dapat menangani kesalahan pada *storage*, yaitu dengan melakukan *rollback* atau *cloning* data berdasarkan *snapshot* dan melakukan *self healing* berdasarkan proses *bit parity check* yang dilakukan secara otomatis, Konfigurasi ini bertujuan untuk mencegah kerusakan atau kehilangan pada data sehingga dapat menjamin ketersediaan data pada jaringan komputer SOHO.

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah melakukan implementasi NAS pada lingkungan SOHO dan melakukan pengujian terhadap performa NAS tersebut.

A. Implementasi

1. Perangkat Keras Server NAS

Berikut adalah spesifikasi perangkat keras server NAS yang digunakan pada jaringan komputer SOHO.

TABEL I. PERANGKAT KERAS NAS YANG DIGUNAKAN

No	Perangkat	Jumlah	Spesifikasi
1	CPU	1 buah	Clock Speed 3,6 Ghz
2	RAM	2 buah	Ukuran 4 GB dan frekuensi 1866 Mhz
3	Hard disk	3 buah	Ukuran 2 TB dengan kecepatan 5400 – 7200 RPM
4	Lan Card	2 buah	Fast Ethernet 100 Mbps
5	SSD	1 buah	Ukuran 60 GB
6	Power Supply	1 buah	Daya 700 watt
7	Cooler	1 buah	Dimensi radiator 12 cm X 27,5 cm
8	Fan	6 buah	Fan Dimension 12 cm X 12 cm dan Fan Speed 2700 RPM

2. Perangkat Keras Server NAS

Perangkat lunak pada server NAS yang digunakan yaitu sistem operasi FreeNAS versi 9.2.1.9-release-X64.

B. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup pengujian *reactive activities*, pengujian kecepatan pengiriman data, pengujian ketersediaan data, dan pengujian *vulnerability scanning*.

1. Pengujian Reactive Activities

Berdasarkan pada hasil pengukuran *delay*, *jitter*, *packet loss*, dan *throughput* menunjukkan bahwa kualitas jaringan WLAN dan LAN dari SOHO versi TIPHON adalah sebagai berikut :

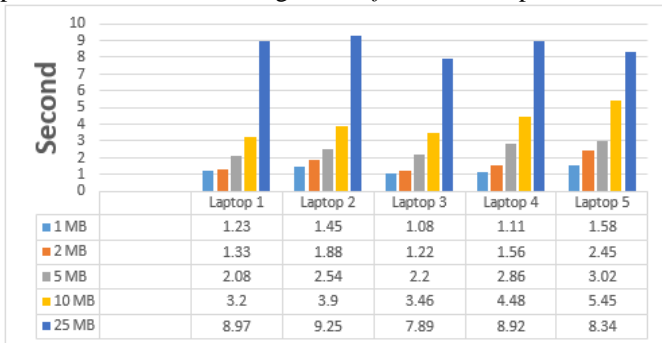
TABEL II. HASIL PENGUJIAN REACTIVE ACTIVITIES

Jaringan	Indeks (Delay + Jitter + Packet Loss + Throughput)	Kategori
WLAN	$\text{Indeks} = \frac{4 + 3 + 4 + 2}{4} = 3,25$	Memuaskan
LAN	$\text{Indeks} = \frac{4 + 3 + 4 + 3}{4} = 3,5$	Memuaskan

2. Pengujian Kecepatan Pengiriman Data

Gambar 5. menunjukkan grafik dan tabel hasil pengujian kecepatan pengiriman data melalui untuk menguji seberapa efisien waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman data dari *host* ke *server* NAS dengan menggunakan aplikasi Diskboss. [9].

Pengujian dilakukan dengan cara mengirimkan beberapa *file* dengan ukuran variatif yang dilakukan oleh 5 *host* melalui protokol CIFS/SMB2 dengan *transfer rate* 4 Mbps.



Gambar 5. Pengujian Kecepatan Pengiriman Data

3. Pengujian Ketersediaan Data

Pengujian ketersediaan data ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan terhadap *interface* LAN dan WLAN pada *server* NAS selama 2 minggu. Pengukuran *availability* ini menggunakan aplikasi PRTG dengan memanfaatkan protokol SNMP, *agreed service time* pada *server* NAS yaitu 24 jam.

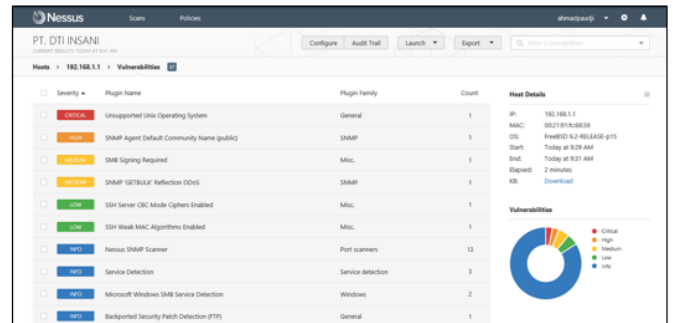
Dimana secara keseluruhan *server* NAS SOHO telah menunjukkan kinerja terbaiknya dalam menjamin ketersediaan (*availability*), dimana hal ini dibuktikan berdasarkan hasil rata-rata perhitungan dari pengamatan yang dilakukan selama 14 hari, bahwa tingkat *availability* pada *interface* WLAN adalah 93% dan LAN adalah 96%, serta keduanya termasuk dalam kategori *availability* sangat stabil.



Gambar 6. Pengujian Ketersediaan Data

4. Pengujian Vulnerability Scanning

Pada pengujian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi Nessus yang berfungsi untuk melakukan *vulnerability scanning* yang mana aplikasi ini diakses secara lokal melalui *web browser*. Gambar 7. Menunjukkan hasil *vulnerability scanning* yang telah dilakukan terhadap sistem operasi FreeNAS versi 9.2.1.9-release-X64 yang terpasang pada *server* NAS.



Gambar 7. Pengujian Vulnerability Scanning

Hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa total persentase celah keamanan (*vulnerability*) yang terdapat pada sistem operasi FreeNAS adalah 16% dimana terdiri dari tingkat *critical* = 3% , *high* = 3%, *medium* = 5% dan *low* = 5%.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uraian sebelumnya, dapat dikemukakan beberapa kesimpulan pokok dari hasil penelitian ini, yaitu:

1. Pengiriman data melalui *file sharing* dengan NAS lebih cepat dibandingkan *email* dan *file sharing* tanpa NAS ketika pengiriman data dengan ukuran > 2 MB.
2. *Server* NAS yang dibangun telah mampu menjamin ketersediaan data dengan sangat stabil selama jam dan waktu kerja pada jaringan WLAN yaitu 93% dan LAN yaitu 96%.
3. Pengamanan data untuk menghindari ancaman internal dan eksternal dengan memberikan kebijakan batasan hak akses pada *shared folder* melalui NAS telah berhasil dilakukan dimana sebanyak 68% *user* mengatakan penerapan hak akses ini sudah cukup tepat, namun masih

memungkinkan bahwa NAS dengan menggunakan sistem operasi FreeNAS versi 9.2.19-release-X64 dapat diretas, karena sistem operasi ini memiliki celah keamanan sebesar 16%.

#### REFERENSI

- [1] Applied Data Communications, A business- oriented approach, James E. Goldman, Philips T.Rawles, Third Edition, 2001, John Willey & Sons :470
- [2] Wahana Komputer, *Konsep Jaringan Komputer dan Pengembangannya*. Penerbit Salemba Infotek, Jakarta 2003
- [3] *International Council of Electornic Commerce Consultants, Ethical Hacking (EC-Council Exam 312- 50) Student Courseware 2004.*
- [4] Arifin Zaenal, *Langkah Mudah Membangun Jaringan Komputer*. Penerbit ANDI, Yogyakarta 2005.
- [5] <http://mediabisonline.com/mengenal-komponen-server-tipe-RAID-dan-tingkatannya/>, diakses pada tanggal 16 Februari 2015, 11.30 WIB.
- [6] Sims Gary. *Learning FreeNAS (Configure and Manage Network Attached Storage Solution)*. Published by Packet Publishing Ltd 2008.
- [7] Sri Wulandari<sup>1)</sup>, Achmad Affandi<sup>2)</sup>, July 2011, “*Pengukuran Kinerja Layanan Jaringan Komputer untuk Manajemen Ketersediaan*”. SESINDO-ITS. Volume 1, No1.
- [8] <https://owncloud.org/features/>, diakses pada tanggal 16 Mei 2015, 17.44 WIB.
- [9] [http://www.diskboss.com/product\\_overview.html](http://www.diskboss.com/product_overview.html), diakses pada tanggal 16 Juni 2015, 17:35 WIB.

