

## PERANCANGAN NETWORK ATTACHED STORAGE (NAS) MENGUNAKAN RASPBERRY PI UNTUK USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM)

Cosmas Eko Suharyanto<sup>1</sup>; Algifanri Maulana<sup>2</sup>

Teknik Informatika<sup>1,2</sup>  
Universitas Putera Batam  
www.upbatam.ac.id  
cosmas@puterabatam.ac.id<sup>1</sup>, algifanri@puterabatam.ac.id<sup>2</sup>

**Abstract**—The aim of this study is to design a network attached storage (NAS) that is easy to implement, also in terms of cost, affordable for small and medium businesses. We use Raspberry mini computers as media. Raspberry is very flexible and easy to apply for various needs, especially in the field of networking and IoT. With the Openmediavault as an Operating System, we success to turn external hard disks into NAS storage that can be easily configured and adapted to storage needed in an office or Small and Medium Business. Based on the evaluation results of NAS network stability with Raspberry Pi 3, showing good network stability status.

**Keywords:** NAS, Storage, Raspberry, Small Office, SOHO

**Intisari**—Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang Network Attached Storage (NAS) yang mudah diimplementasikan, juga dalam hal biaya, terjangkau untuk usaha kecil dan menengah. Kami menggunakan komputer mini Raspberry sebagai media. Raspberry sangat fleksibel dan mudah diaplikasikan untuk berbagai kebutuhan, terutama di bidang jaringan dan IoT. Dengan Openmediavault sebagai Sistem Operasi, kami berhasil mengubah hard disk eksternal menjadi penyimpanan NAS yang dapat dengan mudah dikonfigurasi dan disesuaikan dengan penyimpanan yang diperlukan di kantor atau Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Berdasarkan hasil evaluasi stabilitas jaringan NAS dengan Raspberry Pi 3, menunjukkan status stabilitas jaringan yang baik.

Kata Kunci: NAS, Penyimpanan, Raspberry, UMKM

### PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak organisasi; perusahaan besar atau kecil, lembaga pemerintah atau non-pemerintah bahkan untuk kebutuhan pribadi, telah beralih ke teknologi komputasi awan "misterius", bahkan 83% Beban

Kerja Perusahaan akan di *cloud* pada tahun 2020 ini (Columbus, 2018). Apa yang salah dengan media penyimpanan lokal? Tentu saja kita tidak menyarankan kembali ke penyimpanan disk lagi, tetapi mungkin ada cara untuk mendapatkan kenyamanan dan manfaat dari penyimpanan *cloud* tanpa memberikan segalanya kepada perusahaan pihak ketiga yang memiliki potensi untuk tidak kita percaya, misalnya dari sisi integritas data dan isu keamanan lainnya (Subashini & Kavitha, 2011; Zissis & Lekkas, 2012). Selain itu, kenyataannya adalah bahwa teknologi *cloud* bisa lebih mahal karena biaya inisiasi yang dibutuhkan, misalnya migrasi, dan operasi *cloud* itu sendiri (Linthicum, 2019). Konvergensi di bidang teknologi dan komunikasi telah menuntun pada jawaban yang dapat menjadi opsi terkait penyimpanan ini, yaitu *Network Attached Storage* (NAS) dan ada sejumlah alasan mengapa NAS menjadi opsi yang pantas sesuai dengan kemajuan perangkat saat ini.

Dalam sistem konvensional, setiap perangkat penyimpanan diperuntukkan sebagai perangkat perifer yang didedikasikan untuk komputer tertentu melalui teknologi bus seperti SCSI. Sebaliknya penyimpanan berbasis jaringan (*network storage*) dapat menghubungkan perangkat penyimpanan ke semua perangkat dan komputer melalui jaringan yang umumnya dirancang untuk menghubungkan perangkat penyimpanan. Penggunaan media penyimpanan yang terhubung ke jaringan, memungkinkan sumber daya penyimpanan menjadi lebih mudah dibagikan (*share*) dan dikonsolidasikan ke satu tempat, dengan sejumlah fungsi-fungsi yang telah dibangun di atas infrastruktur penyimpanan virtualisasi (Goda & Kitsuregawa, 2012). Apa itu *Network Attached Storage* (NAS)? Sementara sebagian besar solusi penyimpanan data bersifat lokal (yaitu dalam jangkauan fisik, seperti *hard drive* eksternal) atau berbasis *cloud* (yaitu yang disimpan oleh pihak ketiga, seperti Dropbox atau Google Drive, Amazon Cloud), perangkat NAS merupakan campuran keduanya, dan dalam beberapa tahun terakhir penyimpanan berbasis jaringan ini sangat dibutuhkan dalam bisnis kecil



atau rumah kantor yang sering disebut *Small Office Home Office* (SOHO) atau dalam istilah sekarang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM).

NAS baru-baru ini mendapatkan penerimaan umum, karena dapat dikelola dengan mudah dan dokumen-dokumen dapat dibagikan di antara banyak perangkat klien dengan sistem operasi yang berbeda-beda. Sistem ini juga menawarkan beberapa keuntungan lain seperti paralel I/O, skalabilitas tambahan dan biaya operasi yang lebih rendah (Sohan & Hand, 2005).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang penyimpanan berbasis jaringan lebih spesifiknya *Network Attached Storage* (NAS) yang mudah diimplementasikan, juga dalam hal biaya, terjangkau untuk usaha kecil dan menengah. Kami menggunakan komputer mini Raspberry sebagai media. Raspberry sangat fleksibel dan mudah diaplikasikan untuk berbagai kebutuhan, terutama di bidang jaringan dan IoT.

## BAHAN DAN METODE

### A. *Network Attached Storage* (NAS)

*Network Attached Storage* (NAS) adalah media penyimpanan cerdas yang terhubung langsung ke jaringan atau ke sebuah router. Media ini dikelola secara logis yang membantu menyimpan data dengan pengaturan redundansi. Secara umum, NAS didedikasikan untuk aplikasi *share file* dan tidak menyediakan aktivitas sentris server sehingga memungkinkan untuk menambah lebih banyak penyimpanan ke jaringan tanpa mempengaruhi aktivitas operasi server. NAS membantu memisahkan server dari media penyimpanan sehingga unit NAS "*Network Attached Storage*" dapat ditambahkan ke jaringan secara mandiri tanpa mempengaruhi operasi server (CCTV Institute UK, 2016).

NAS adalah sistem kompleks yang terdiri dari beberapa komponen seperti CPU, memori utama, pengontrol disk drive, bus, dan disk drive. NAS unik karena berisi karakteristik subsistem penyimpanan dan jaringan. Kedua subsistem tersebut saling berkorelasi (Deng, 2009). Perangkat NAS fleksibel dan mudah dikembangkan (*scale out*), yang berarti bahwa karena kita memerlukan penyimpanan tambahan, kita dapat menambah apa yang sudah dimiliki. NAS seperti memiliki *cloud* pribadi di kantor. Lebih cepat, lebih murah dan memberikan semua manfaat *cloud* publik di jaringan lokal, memberikan sebuah kendali penuh (SEAGATE, 2019). Sistem NAS sangat cocok untuk bisnis kecil atau rumah kantor yang sering disebut *Small Office Home Office* (SOHO) atau UMKM, karena mudah dioperasikan, seorang khusus profesional TI sering kali tidak diperlukan untuk mengelola sistem ini, disamping

dari segi biaya lebih rendah, *backup* data yang mudah, sehingga selalu dapat diakses saat dibutuhkan, sangat baik sebagai media penyimpanan data terpusat yang aman dan andal. Kita dapat menyimpulkan bahwa manfaat utama dari penyimpanan berbasis jaringan khususnya *Network Attached Storage* (NAS) terutama kecepatan dan kenyamanan. Sementara *hard drive* akan selalu menjadi pilihan paling umum ketika berbicara penyimpanan, namun sering kali sering dijumpai kelemahan dalam operasinya, misalnya karena perangkat seperti itu sering terbatas hanya untuk system operasi tertentu yang terhubung ke jaringan (Alex, 2015).

Ada sebagian orang yang masih kebingungan membedakan antara *Network Attached Storage* (NAS) dan *Storage Area Network* (SAN). Keduanya adalah solusi penyimpanan berbasis jaringan, SAN biasanya menggunakan konektivitas *Fibre Channel*, sedangkan NAS biasanya terhubung ke jaringan melalui koneksi Ethernet standar. SAN menyimpan data di tingkat blok, sementara NAS mengakses data sebagai file. Pada sisi OS klien, SAN biasanya muncul sebagai disk dan sebagai jaringan perangkat penyimpanan yang terpisah, sementara NAS sebagai *server file*. Sebagian besar organisasi memiliki NAS dan SAN yang digunakan dalam beberapa kapasitas, dan seringkali keputusan didasarkan pada beban kerja atau aplikasi yang diperlukan (Bednarz, 2018).

### B. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer berukuran kartu kredit dengan harga terjangkau yang dapat dihubungkan ke monitor komputer atau TV, dan menggunakan keyboard dan mouse standar. Ini adalah perangkat kecil yang mampu memungkinkan orang-orang dari segala usia untuk menjelajahi dunia komputasi, dan belajar bagaimana memprogram dalam bahasa seperti Scratch dan Python (Raspberry.org, 2019). Prosesor sebagai jantung sistem Raspberry Pi adalah prosesor multimedia *system-on-chip* (SoC) Broadcom BCM2835. Ini berarti bahwa sebagian besar komponen sistem, termasuk unit pemrosesan pusat dan grafik beserta perangkat keras audio dan komunikasi, dibangun di atas komponen tunggal yang tersembunyi di bawah chip memori 256 MB di bagian tengah papan *board*. (Halfacree & Upton, 2012).

Raspberry Pi telah mendapatkan popularitas di banyak bidang, tersedia di seluruh dunia, mudah dioperasikan, dukungan dan dokumentasi yang sangat baik. Dalam proyek-proyek pendidikan telah banyak bukti pengembangan, khususnya dengan aplikasi di berbagai bidang yang khusus sekalipun (Conor Lyons, 2015). Pada dasarnya, desain sistem raspberry tidak rumit dikaitkan

dengan kebutuhan user, biaya sistem tergantung pada perangkat keras dan teknologi yang ada. Pada beberapa dekade sebelumnya penggunaan berbagai sensor, pembacaan data sensor pada papan Arduino atau raspberry pi telah diidentifikasi. Selanjutnya sistem dasar untuk antarmuka raspberry pi ke berbagai sensor meningkat ke berbasis internet. Mesin ini dapat mengatur parameter rentang batas maka akan memberikan sinyal kontrol secara real time (Manjula, Sreenivasulu, & Hussain, 2016).

Raspberry Pi dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris dengan sasaran utama pada edukasi ilmu komputer. Sistem komputer papan tunggal (*single board*) adalah jantung dari sistem, komputer papan tunggal berukuran kecil, murah, kuat, dan ringan seukuran kartu kredit. Ini adalah komputer berbasis ARM yang mampu melakukan banyak operasi pada PC desktop. Generasi kedua dari raspberry pi yang digunakan dalam proyek ini ditunjukkan pada Gambar 1. Enam kali lebih cepat dari pada generasi pertama raspberry pi.



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 1. Raspberry Pi 2 Model B

Raspberry Pi dirancang untuk menjalankan sistem operasi *open source* GNU / Linux. Tidak seperti Windows atau OS X, Linux adalah *open source*: dimungkinkan untuk mengunduh kode sumber untuk seluruh sistem operasi dan membuat perubahan apa pun yang kita inginkan. Tidak ada yang disembunyikan, dan semua perubahan, baik sebagian maupun banyak, dapat dilakukan dan dipertanggungjawabkan pada publik. Etos pengembangan *open source* ini memungkinkan Linux diubah dengan cepat untuk dijalankan pada Raspberry Pi, sebuah proses yang dikenal sebagai *porting*. Pada saat penulisan ini, beberapa versi Linux — dikenal sebagai distribusi — telah diangkut ke chip BCM2835 Raspberry Pi, termasuk Debian, Fedora Remix dan Arch Linux (Halfacree & Upton, 2012).

### C. Openmediavault

Openmediavault adalah solusi penyimpanan penyimpanan berbasis jaringan (NAS) generasi berikutnya yang berbasis pada Debian Linux. Sistem ini berisi layanan seperti SSH, (S) FTP, SMB / CIFS, server media DAAP, RSync, klien BitTorrent dan banyak lagi. Openmediavault terutama dirancang untuk digunakan di kantor kecil atau rumah kantor yang sering disebut *Small Office Home Office* (SOHO) atau UMKM, tetapi tidak terbatas pada skenario itu. Sistem ini adalah solusi sederhana dan mudah digunakan yang akan memungkinkan semua orang untuk menginstal dan mengelola NAS tanpa pengetahuan khusus yang lebih spesifik (Volker, 2011).

Pendiri Openmediavault, Theile memilih Debian karena sejumlah besar program dalam sistem manajemen pakatnya; yang berarti tidak perlu menghabiskan waktu untuk mengemas ulang perangkat lunak itu sendiri. Karena sifatnya yang *open source*, Openmediavault membuat beberapa perubahan pada sistem operasi Debian. Sistem ini menyediakan antarmuka pengguna berbasis web untuk administrasi dan kustomisasi, dan API *plug-in* untuk mengimplementasikan fitur-fitur baru. *User* dapat menginstal *plug-in* melalui antarmuka Web (Seifried, 2015).

Dibandingkan dengan FreeNAS, sistem operasi NAS Openmediavault memiliki beberapa fitur yang menurut sebagian orang adalah kekurangan. Namun dari sisi *back-end* sistem, Openmediavault dibangun dengan Debian, salah satu distribusi Linux terbaik berkat stabilitas dan pengembangan aktifnya, sedangkan FreeNAS dibangun menggunakan FreeBSD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

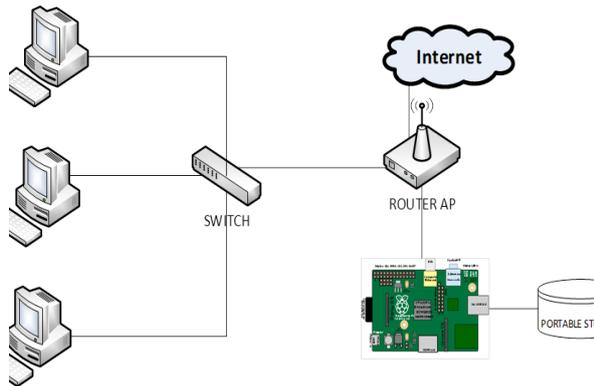
### Rancangan Topologi NAS

Tidak seperti bisnis besar, bisnis kecil tidak memerlukan jaringan besar untuk mendukung diri mereka sendiri dan/atau karyawan untuk dapat online atau sekedar terhubung ke jaringan. Bisnis yang sering disebut sebagai *Small Office Home Office* (SOHO) atau dalam istilah sekarang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM), memungkinkan mereka dapat mengatur sendiri jaringan kantor untuk memenuhi kebutuhan mereka. Umumnya terdapat sebuah router yang berfungsi sekaligus sebagai perangkat *intermediary* yang terhubung ke *Internet Service Provider* (ISP). Setelah kami melakukan survei pada 20 kantor UMKM, dari sisi jumlah karyawan umumnya terdiri dari 1-15 orang. Sedangkan dari topologi jaringan, kami mengidentifikasi beberapa struktur kabel yang akan kami rancang sebagai berikut:

- a) Koneksi dari ISP langsung ke perangkat router akses poin di kantor, pada tahap ini perlu

untuk menyesuaikan alamat IP ISP ke jaringan lokal.

- b) Dari jaringan router akses poin, satu jaringan akan diarahkan ke perangkat Raspberry Pi sebagai media NAS (*Network Attached Storage*)
- c) Port USB dari mesin raspberry terhubung ke perangkat penyimpanan.
- d) Jaringan dari router akses poin yang terhubung ke jaringan Ethernet lokal akan terhubung ke komputer klien



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 2. Rancangan Topologi NAS

Konstruksi jaringan seperti yang dijelaskan dalam topologi di atas memerlukan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak sebagai berikut:

Tabel 1. Hardware and Software

Hardware/ Software	Penggunaan
<b>Router Access Point</b>	Menghubungkan jaringan publik dari ISP ke jaringan lokal
<b>Raspberry Pi Model B (SD card dan case)</b>	Koneksi dan pusat NAS
<b>Storage (SSD Storage) 240GB</b>	NAS Storage
<b>Kabel UTP</b>	Kabel LAN
<b>Laptop/pc</b>	Perangkat Konfigurasi
<b>PC client</b>	Host
<b>Konektor (RJ-45)</b>	Konektor jaringan
<b>Openmediavault</b>	Sistem Operasi
<b>SD Formater, Win32 Disk Imager, IPScan25</b>	Software tambahan

Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)

Gambar 3 di bawah ini adalah rancangan perangkat NAS yang sudah di desain sesuai dengan rancangan topologi pada Gambar 2 dan telah dikonfigurasi sesuai dengan kebutuhan hardware dan software sebagaimana pada Tabel 1.



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 3. Rancangan Perangkat NAS

### Persiapan Dan Implementasi Nas

#### A. Persiapan

Langkah persiapan merupakan persiapan semua sistem dan media storage yang akan digunakan.

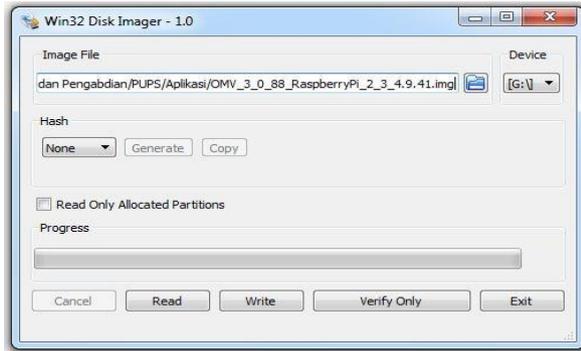
*Pertama*, format Micro SD Card. Kami menggunakan aplikasi *SD Formatter* untuk memformat Micro SD Card. Saat memformat, kami memilih format cepat (*quick format*) karena media penyimpanan yang kami gunakan ini masih baru, yang tidak memerlukan format dalam atau *deep format* (Gambar 4).



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 4. Format Micro SD Card

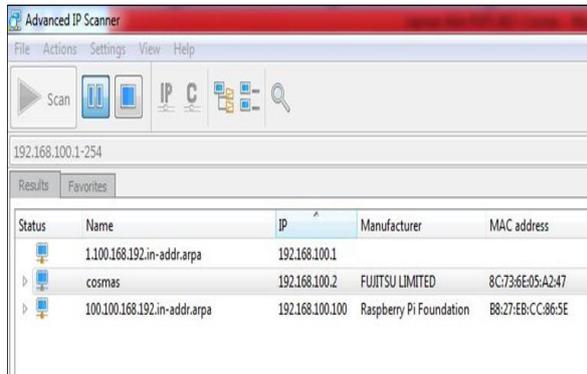
*Kedua*, ekstrak *disk image* dan *write* Openmediavault. Openmediavault diperoleh di halaman resmi <https://www.openmediavault.org>. Versi yang dipilih adalah versi khusus untuk Raspberry. Setelah proses pengunduhan, selanjutnya adalah mengekstrak file dengan 7Zip tool. *Image* yang diekstraksi kemudian ditransfer ke Micro SD yang telah diformat. Langkah ini dilakukan dengan menggunakan alat tambahan *Win32 Disk Imager* (Gambar 5).





Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 5. Win32 Disk Imager

Ketiga, instal IPScan25. Aplikasi IP Scanner ini digunakan ketika pertama kali mengakses Raspberry untuk mendapatkan alamat IP-nya. Setelah alamat IP Raspberry diketahui, konfigurasi IP statis dapat dilakukan pada fitur Openmediavault.



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 6. IPScan25

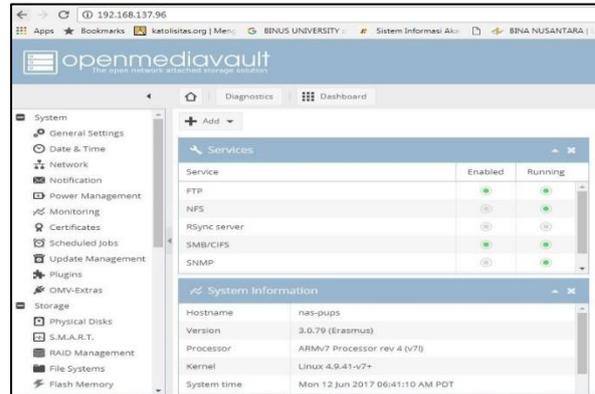
### A. Konfigruasi Openmediavault

Langkah selanjutnya adalah menginstal Openmediavault di Raspberry Pi. Seperti yang kita ketahui, kita telah melakukan proses *burn image* Openmediavault pada Micro SD Card, lalu Raspberry Pi akan *booting* dan proses instalasi akan berjalan. Sebelum itu, perlu untuk menghubungkan topologi alat sebagai berikut:

- 1) Masukkan Micro SD Card ke dalam slot Raspberry Pi
- 2) Hubungkan kabel crossover dari Raspberry ke Switch
- 3) Hubungkan kabel crossover dari Laptop ke Switch
- 4) Hubungkan Penyimpanan SSD Eksternal dengan kabel USB ke Raspberry
- 5) Sambungkan catu daya Raspberry dan proses booting akan berjalan sampai instalasi Openmediavault selesai
- 6) Gunakan alat IP Scanner untuk mendapatkan alamat IP Raspberry untuk melanjutkan proses konfigurasi dari browser.

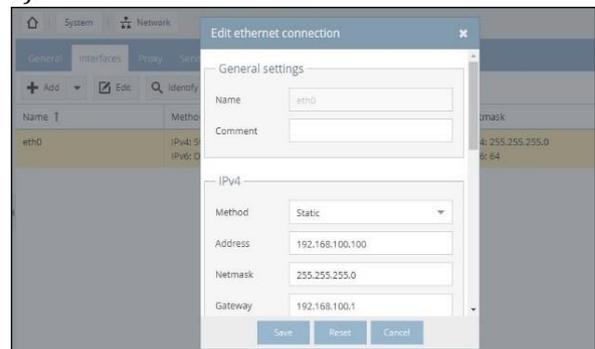
Langkah selanjutnya adalah mengkonfigurasi Openmediavault dengan menghubungkan Raspberry dan Laptop dengan kabel crossover. Kami mengakses menggunakan browser web Google Chrome. Kemudian Login; username: *admin*, password: *openmediavault*. Setelah proses otentikasi selesai, dasbor Openmediavault akan terbuka (Gambar 7).

Langkah selanjutnya adalah mengubah kata sandi *default admin*, buka *Web Administrator Password* dan pilih menu *General Settings*. Setelah itu, Konfigurasikan IP Static Raspberry. Pengalamanan Statis diperlukan agar setiap kali menghubungkan Raspberry dengan laptop tidak harus memindai Alamat IP (Gambar 8). Kita juga perlu mengubah nama *default* dari nama host. Secara *default*, nama host adalah *raspberrypi*, nama host adalah nama yang nantinya akan dikenali oleh perangkat lain dalam proses menyimpan atau mengunduh file.



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 7. Openmediavault Dashboard

Kemudian, kami juga memeriksa penyimpanan fisik apakah terdeteksi oleh sistem atau tidak. Penyimpanan juga perlu di-*mount*. Proses ini mempersiapkan media penyimpanan sehingga file dapat diisi atau digunakan untuk selanjutnya dibagikan (*share*) di jaringan (Gambar 9).



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 8. Konfigurasi IP static

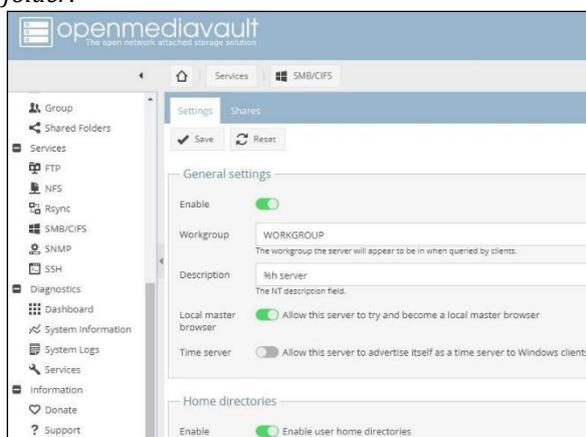
Device(s)	Label	Filesystem ...	Total	Available	Used	Mounted
/dev/mmc...	boot	vfat	62.01 MiB	36.67 MiB	25.34 MiB	Yes
/dev/mmc...		ext4	7.15 GiB	5.42 GiB	1.739 GiB	Yes
/dev/sda1	EFI	vfat	n/a	n/a	n/a	No
/dev/sda2	NAS	vfat	232.06 GiB	232.06 GiB	384.00 KiB	Yes
/dev/sda3	Recovery HD	hfsplus	n/a	n/a	n/a	No

Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
 Gambar 9. Mounting Storage

Dalam studi ini, kami menemukan hal yang menarik, yaitu bahwa media penyimpanan SSD yang telah diformat dalam format NTFS dan FAT32 tidak dapat menjadi status *previlages*, walaupun ada notifikasi proses *mounting* berhasil. Format NTFS dan FAT32 tidak memungkinkan pembatasan akses pada *read/ write*, *read only* dan *no access*. Akhirnya, kami melakukan format ulang dengan format EXT3 dan berhasil dijalankan dan memungkinkan pembatasan akses pada *read/ write*, *read only* dan *no access*.

### B. Mempersiapkan Share Folder dan user management

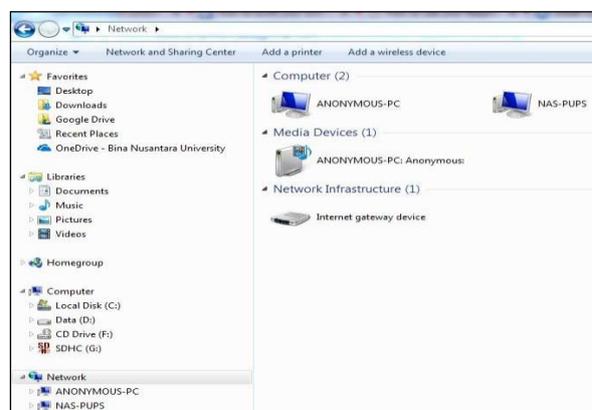
Langkah selanjutnya adalah membuat *shared folder* yang akan diakses oleh pengguna sesuai dengan hak aksesnya masing-masing. Dalam opsi izin, kami dapat mengelola izin akses, termasuk; *read/ write*, *read only* dan *no access* (manajemen akses). Kita juga perlu mengaktifkan Samba Share SMB / CIFS (Gambar 10), ini memungkinkan semua perangkat di jaringan dapat mengakses *shared folder*.



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
 Gambar 10. Konfigurasi Samba Share

### C. Implementasi NAS dengan Openmediavault

Sistem Operasi Openmediavault dengan fitur-fiturnya kemudian terhubung ke jaringan lokal. Pertama, kita akan menghubungkan perangkat ke Samba Share Raspberry Pi. Perangkat dapat dihubungkan dengan kabel Straight-through ke perangkat *switch* atau menggunakan media nirkabel dengan *access point*. Dalam penelitian ini kami menggunakan *switch*. Oleh karena itu, perangkat yang akan mengakses NAS harus terhubung ke jaringan melalui *switch* tersebut. Langkah selanjutnya adalah mengatur Alamat IP sesuai dengan segmen jaringan IP lokal. Pada host dengan sistem operasi Windows, NAS dapat ditemukan dengan membuka Network seperti yang ditunjukkan pada Gambar 11.



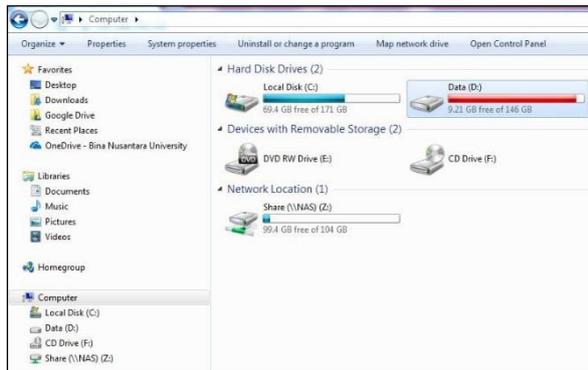
Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
 Gambar 11. NAS pada Windows Host

### D. Mengakses NAS

Pada tahap ini adalah bagaimana proses mengakses file dan menyimpan file pada media NAS yang dibagikan kepada berbagai pengguna dengan berbagai hak akses. Intinya, proses mengakses file sama dengan mengakses file di media atau *drive internal*, bedanya adalah hak akses setiap pengguna yang dapat dibedakan berdasarkan preferensi masing-masing. Jika hak akses yang diberikan adalah "write / read"; maka pengguna dapat memodifikasi file, juga menambah atau menghapus file. Jika izin yang diberikan hanya "read", maka pengguna hanya dapat membuka file tanpa bisa melakukan modifikasi. Dan jika izin yang diberikan "no access", maka pengguna tidak dapat mengakses file sama sekali. Jika hak akses diubah, itu berarti perubahan pada database *shared folder*. Aktivitas pada basis data ini akan memicu konfigurasi ulang SMB, FTP dan AFP, juga akan me-*restart* kembali semua daemon di atas.

Seorang pengguna juga dapat masuk ke antarmuka web untuk melihat informasi profil mereka sendiri. Bergantung jika administrator telah mengatur akun nama pengguna untuk mengizinkan perubahan, mereka dapat mengubah

kata sandi dan akun *mail*.



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 12. Media NAS Storage dalam Map Network Drive

**E. Evaluasi Stabilitas Nas**

Pada akhirnya, kami melakukan evaluasi. Evaluasi adalah penilaian dan analisis, apakah proyek atau penelitian ini dapat dilakukan (dilanjutkan) atau tidak. Dalam proyek ini kami menguji stabilitas dan bandwidth jaringan. Untuk melakukan pengujian stabilitas jaringan (NAS) kami menggunakan metode sederhana menggunakan *Axence Net Tool*. Salah satu fitur *Axence Net Tool* adalah *NetChek*; alat untuk memeriksa kualitas koneksi jaringan. Fitur ini juga dapat mendeteksi kerusakan pada perangkat keras. Kami menguji tiga kali dengan membedakan jumlah paket per cek, yaitu 20, 40, dan 60 paket dengan hasil seperti yang ditunjukkan pada Gambar 13, 14, 15. Dari hasil tes ini, kita dapat melihat kualitas jaringan telah merepresentasikan bahwa jaringan dalam keadaan stabil; tidak ada *packet loss* dan *stable bandwidth*. Selain itu, tiga tes dengan sejumlah paket berbeda menggambarkan hasil yang sama, artinya stabilitas jaringan baik.

	50 bytes	1000 bytes	5000 bytes	Total
Bandwidth (avg)	217 kB/s	2075 kB/s	5672 kB/s	2654 kB/s
RTT				
Average	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms
Min	1 ms	1 ms	2 ms	1 ms
Max	2 ms	2 ms	2 ms	2 ms
Packets				
Sent	20	20	20	60
Received	20 (100 %)	20 (100 %)	20 (100 %)	60 (100 %)
Lost	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Connection to host is functioning properly.

Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 13. NetChek dengan jumlah paket 20

	50 bytes	1000 bytes	5000 bytes	Total
Bandwidth (avg)	222 kB/s	2122 kB/s	5706 kB/s	2683 kB/s
RTT				
Average	1 ms	1 ms	2 ms	2 ms
Min	1 ms	1 ms	2 ms	1 ms
Max	1 ms	1 ms	2 ms	2 ms
Packets				
Sent	40	40	40	120
Received	40 (100 %)	40 (100 %)	40 (100 %)	120 (100 %)
Lost	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Connection to host is functioning properly.

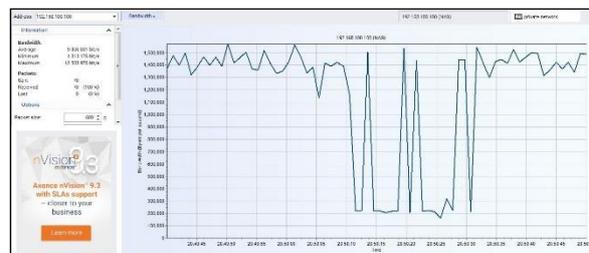
Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 14. NetChek dengan jumlah paket 40

	50 bytes	1000 bytes	5000 bytes	Total
Bandwidth (avg)	220 kB/s	2114 kB/s	5667 kB/s	2667 kB/s
RTT				
Average	1 ms	1 ms	2 ms	2 ms
Min	1 ms	1 ms	2 ms	1 ms
Max	1 ms	1 ms	2 ms	2 ms
Packets				
Sent	60	60	60	180
Received	60 (100 %)	60 (100 %)	60 (100 %)	180 (100 %)
Lost	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)	0 (0 %)

Connection to host is functioning properly.

Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 15. NetChek dengan jumlah paket 60

Bandwidth Check; adalah alat untuk menguji stabilitas bandwidth, secara default tes ini dilakukan dengan ukuran paket 600 Bytes, dengan hasil sebagai berikut:



Sumber: (Suharyanto & Maulana, 2019)  
Gambar 16. Bandwidth Check

Berdasarkan hasil ini (Gambar 16) dapat disimpulkan bahwa kondisi jaringan sangat baik atau stabil.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, maka berikut beberapa kesimpulan yang dapat ditarik: Perangkat Raspberry Pi mampu mengubah hard disk eksternal (SSD) menjadi penyimpanan NAS yang dapat dengan mudah dikonfigurasi dan disesuaikan dengan penyimpanan yang diperlukan di kantor kecil atau *Small Office Home Office*

(SOHO) atau UMKM. Kami juga menemukan perangkat Raspberry Pi dapat dengan mudah digabungkan dan dapat dikonfigurasi dengan sistem operasi Openmediavault ke dalam media NAS, dan berdasarkan pada hasil evaluasi stabilitas jaringan NAS dengan Raspberry Pi, menunjukkan hasil stabilitas jaringan yang baik.

#### REFERENSI

- Alex. (2015). The Benefits of Network-Attached Storage. Retrieved from <https://shop.bt.com/blog/the-benefits-of-network-attached-storage-nas/>
- Bednarz, A. (2018). What is a SAN and how does it differ from NAS? Retrieved from <https://www.networkworld.com/article/3256312/what-is-a-san-and-how-does-it-differ-from-nas.html>
- CCTV Institute UK. (2016). Network Attached Storage. Retrieved from <http://cctvinstitute.co.uk/storage-area-network/>
- Columbus, L. (2018). 83% Of Enterprise Workloads Will Be In The Cloud By 2020. *Forbes, Enterprise Tech*. Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2018/01/07/83-of-enterprise-workloads-will-be-in-the-cloud-by-2020/#11f3c1ee6261>
- Conor Lyons. (2015). A History Of The Raspberry Pi – Nova Digital Media.
- Deng, Y. (2009). Deconstructing Network Attached Storage systems. *Journal of Network and Computer Applications*, 32(5), 1064–1072. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2009.02.006>
- Goda, K., & Kitsuregawa, M. (2012). The history of storage systems. *Proceedings of the IEEE, 100(SPL CONTENT)*, 1433–1440. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2012.2189787>
- Halfacree, G., & Upton, E. (2012). *Raspberry Pi User Guide*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Linthicum, D. (2019, February). Why cloud computing suddenly seems so hard and expensive. *Infoworld*.
- Manjula, T., Sreenivasulu, U., & Hussain, S. J. (2016). A Dynamic Raspberry Pi Sense HAT Multimodality Alerting System by using AWS IoT. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(October). <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i39/95796>
- Raspberry.org. (2019). What is a Raspberry Pi? Retrieved from <https://www.raspberrypi.org/help/what-is-a-raspberry-pi/>
- SEAGATE. (2019). What is NAS (Network Attached Storage) and Why is NAS Important for Small Businesses? Retrieved from <https://www.seagate.com/as/en/tech-insights/what-is-nas-master-ti/>
- Seifried, S. (2015). Interview with OpenMediaVault developer Volker Theile. Retrieved from <https://canox.net/2015/04/interview-mit-openmediavault-entwickler-volker-theile/>
- Sohan, R., & Hand, S. (2005). A user-level approach to network attached storage. In *Proceedings of The IEEE Conference on Local Computer Networks* (pp. 108–114). Sydney: IEEE. <https://doi.org/https://doi.org/10.1109/LC.N.2005.145>
- Subashini, S., & Kavitha, V. (2011). A survey on security issues in service delivery models of cloud computing. *Journal of Network and Computer Applications*, 34(1), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2010.07.006>
- Suharyanto, C. E., & Maulana, A. (2019). *Laporan Akhir Penelitian Mandiri: Perancangan Network Attached Storage (Nas) Menggunakan Raspberry Pi Untuk Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (UMKM)*. Batam.
- Volker. (2011). What is openmediavault? Retrieved from <https://www.openmediavault.org/?p=410>
- Zissis, D., & Lekkas, D. (2012). Addressing cloud computing security issues. *Future Generation Computer Systems*, 28(3), 583–592. <https://doi.org/10.1016/j.future.2010.12.006>