



Implementasi *Hybrid Cloud* Berbasis NAS untuk *Backup* Otomatis Data Transaksi POS Qasir

Muhammad Rafif Ulwan¹, Desi ramayanti^{2,*}

^{1,2} Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Dian Nusantara, Jakarta Barat, Indonesia

Informasi Artikel

Sejarah Artikel:
Submit: 07 Juli 2026
Revisi: 25 Juli 2026
Diterima: 26 Juli 2026
Diterbitkan: 30 Juli 2026

Kata Kunci

Hybrid Cloud, Cloud Storage, Backup Automation, Data Security, Network Infrastructure.

Korespondensi

E-mail: desi.ramayanti@undira.ac.id*

ABSTRACT

Vape Paradise relies on the Qasir Point of Sale (POS) application to manage sales transactions; however, transaction data is still backed up manually, increasing the risk of data loss and reducing data availability. Previous studies have mainly focused on Network Attached Storage (NAS) as a local storage solution, while the integration of NAS with automated cloud backup for retail transaction systems remains limited. Therefore, this study aims to implement a hybrid cloud backup system by integrating a Samba-based NAS with Google Drive to provide automated and reliable transaction data backup. The proposed system was developed through network design, NAS configuration, automated synchronization using Task Scheduler and Robocopy, and system testing. Experimental results demonstrate that transaction files were successfully synchronized automatically to both NAS and Google Drive, while network connectivity achieved 0% packet loss, indicating stable communication during the backup process. The proposed hybrid cloud backup system enhances data security, availability, and backup efficiency, providing a cost-effective solution for protecting transaction data in retail business environments.

Abstrak

Vape Paradise menggunakan aplikasi *Point of Sale* (POS) Qasir untuk mengelola transaksi penjualan, namun proses pencadangan data masih dilakukan secara manual sehingga meningkatkan risiko kehilangan data dan menurunkan ketersediaan data. Penelitian sebelumnya umumnya memanfaatkan *Network Attached Storage* (NAS) sebagai media penyimpanan lokal, sedangkan integrasi NAS dengan *cloud backup* otomatis pada sistem transaksi ritel masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengimplementasikan sistem *backup hybrid cloud* dengan mengintegrasikan NAS berbasis Samba dan Google Drive sebagai media penyimpanan cadangan yang berjalan secara otomatis. Implementasi dilakukan melalui perancangan jaringan, konfigurasi NAS, pengaturan sinkronisasi otomatis menggunakan Task Scheduler dan Robocopy, serta pengujian sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa file transaksi berhasil tersinkronisasi secara otomatis ke NAS dan Google Drive, dengan konektivitas jaringan memperoleh *packet loss* sebesar 0%, sehingga proses *backup* dapat berjalan secara andal. Implementasi sistem yang diusulkan mampu meningkatkan keamanan, ketersediaan, dan efisiensi proses *backup* data transaksi serta memberikan solusi yang ekonomis bagi pengelolaan data pada lingkungan usaha ritel.

This is an open access article under the CC-BY-SA license



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai proses bisnis, termasuk pada sektor usaha ritel. Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam kegiatan transaksi penjualan adalah aplikasi *Point of Sale* (POS). Aplikasi POS membantu pelaku usaha dalam mencatat transaksi, mengelola produk, menyusun laporan penjualan, serta menyimpan riwayat transaksi secara digital sehingga mampu meningkatkan efisiensi operasional bisnis [1].

Seiring meningkatnya digitalisasi pada sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), data transaksi menjadi salah satu aset penting yang mendukung keberlangsungan operasional bisnis. Implementasi sistem informasi pada UMKM meningkatkan kebutuhan terhadap mekanisme *backup* data karena kehilangan data akibat kerusakan perangkat, kesalahan pengguna (*human error*), maupun serangan siber dapat mengganggu proses operasional, penyusunan laporan keuangan, serta pengambilan keputusan. Oleh karena itu, penerapan sistem *backup* yang andal menjadi salah satu kebutuhan penting dalam menjaga keamanan informasi, ketersediaan data, dan keberlangsungan bisnis [2].

Vape Paradise merupakan toko vape yang menggunakan aplikasi POS Qasir untuk mendukung kegiatan transaksi penjualan. Aplikasi POS membantu proses pencatatan transaksi menjadi lebih cepat dan terstruktur [3]. Berdasarkan hasil observasi, data transaksi dari aplikasi Qasir masih harus diekspor secara manual ke penyimpanan lokal pada laptop kasir. Kondisi tersebut menyebabkan proses *backup* masih bergantung pada pengguna sehingga berisiko terlambat dilakukan atau bahkan terlewat. Akibatnya, apabila terjadi kerusakan perangkat, kesalahan pengguna, serangan *malware*, maupun gangguan sistem, data transaksi berpotensi hilang dan mengganggu proses pelaporan serta evaluasi penjualan [4], [5].

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah *Network Attached Storage* (NAS). NAS merupakan media penyimpanan berbasis jaringan yang menyediakan penyimpanan data secara terpusat sehingga dapat diakses oleh beberapa perangkat sesuai hak akses yang diberikan. Penerapan NAS memberikan beberapa keuntungan, antara lain meningkatkan keamanan data, mempermudah pengelolaan berkas, serta mendukung pengaturan hak akses sehingga data hanya dapat diakses oleh pengguna yang berwenang [5], [6]. Pada penelitian ini, NAS dibangun menggunakan PC mini bekas dengan sistem operasi Linux Ubuntu dan layanan Samba Server karena mendukung protokol *Server Message Block* (SMB) yang kompatibel dengan sistem operasi Windows sehingga memudahkan proses berbagi dan sinkronisasi data antara laptop kasir dan server NAS [7]. Untuk meningkatkan ketersediaan data, NAS dikombinasikan dengan Google Drive sebagai media *backup* berbasis cloud sehingga membentuk arsitektur *hybrid cloud* [8]. Arsitektur *hybrid cloud* merupakan kombinasi antara infrastruktur penyimpanan lokal dan layanan cloud sehingga mampu meningkatkan fleksibilitas, skalabilitas, serta keandalan penyimpanan data dibandingkan dengan penggunaan salah satu media penyimpanan saja [9].

Proses *backup* otomatis dijalankan menggunakan Task Scheduler sebagai penjadwal eksekusi backup dan Robocopy sebagai utilitas untuk melakukan sinkronisasi file hasil ekspor transaksi menuju NAS maupun Google Drive. Kombinasi kedua perangkat lunak tersebut memungkinkan proses *backup* berjalan secara otomatis, terjadwal, dan konsisten tanpa memerlukan intervensi pengguna.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengimplementasikan NAS sebagai media penyimpanan terpusat maupun sistem *backup* data [5], [7], [10]. Namun, berdasarkan kajian pustaka yang dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada implementasi NAS sebagai media penyimpanan lokal atau *backup* terpusat. Penelitian yang mengintegrasikan NAS berbasis Samba Server dengan media penyimpanan cloud melalui mekanisme *backup* otomatis menggunakan Task Scheduler dan Robocopy pada aplikasi *Point of Sale* di lingkungan usaha ritel masih sangat terbatas.

Kebaruan penelitian ini terletak pada implementasi sistem *backup hybrid cloud* yang mengintegrasikan NAS berbasis Samba Server sebagai media penyimpanan lokal dengan Google Drive sebagai media *backup cloud* melalui mekanisme sinkronisasi otomatis menggunakan Task Scheduler dan Robocopy pada aplikasi *Point of Sale* Qasir. Integrasi tersebut menghasilkan mekanisme *backup* otomatis yang memanfaatkan redundansi penyimpanan pada media lokal dan cloud sehingga proses *backup* menjadi lebih andal serta mampu meningkatkan keamanan, ketersediaan, dan keandalan data transaksi tanpa bergantung pada proses *backup* manual.

Berdasarkan permasalahan dan *research gap* yang telah diidentifikasi, penelitian ini berupaya menjawab beberapa pertanyaan penelitian, yaitu: (1) bagaimana merancang dan mengimplementasikan infrastruktur *hybrid cloud* menggunakan *Network Attached Storage* (NAS) berbasis Samba Server dan Google Drive sebagai media *backup* data transaksi aplikasi POS Qasir; (2) bagaimana menerapkan mekanisme *backup* data transaksi secara otomatis dan terjadwal menggunakan *Task Scheduler* dan *Robocopy*; serta (3) bagaimana hasil implementasi sistem *backup* berbasis *hybrid cloud* dalam meningkatkan keamanan, ketersediaan, dan keandalan data transaksi pada Vape Paradise.

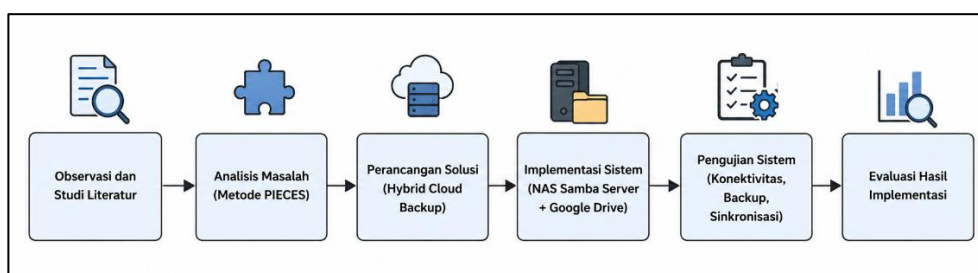
Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi infrastruktur *hybrid cloud* menggunakan NAS berbasis Samba Server dan Google Drive sebagai media *backup* otomatis data transaksi aplikasi POS Qasir pada Vape Paradise. Implementasi sistem diharapkan mampu menghasilkan mekanisme *backup* otomatis yang lebih andal dan efisien dalam mendukung pengelolaan data transaksi pada Vape Paradise.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan yang digunakan untuk mengarahkan proses penelitian dalam menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian secara sistematis, terstruktur, dan dapat dipertanggungjawabkan [11]. Penelitian ini menggunakan metode penelitian terapan, yaitu metode yang berfokus pada penerapan ilmu pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan nyata melalui perancangan, implementasi, dan evaluasi suatu solusi yang dapat diterapkan [12].

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian meliputi observasi, analisis masalah, perancangan solusi, implementasi sistem, pengujian, dan evaluasi.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 menunjukkan tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Proses penelitian dimulai dari observasi dan studi literatur, dilanjutkan dengan analisis masalah menggunakan metode PIECES, perancangan solusi *hybrid cloud backup*, implementasi sistem yang mengintegrasikan NAS, Robocopy, dan Google Drive, kemudian dilakukan pengujian konektivitas, proses *backup* otomatis, dan sinkronisasi data sebelum diakhiri dengan evaluasi hasil implementasi.

2.2. Objek dan Perangkat Penelitian

Objek penelitian adalah sistem *backup* data transaksi POS Qasir pada toko Vape Paradise. Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi router MikroTik RB750Ui, access point TP-

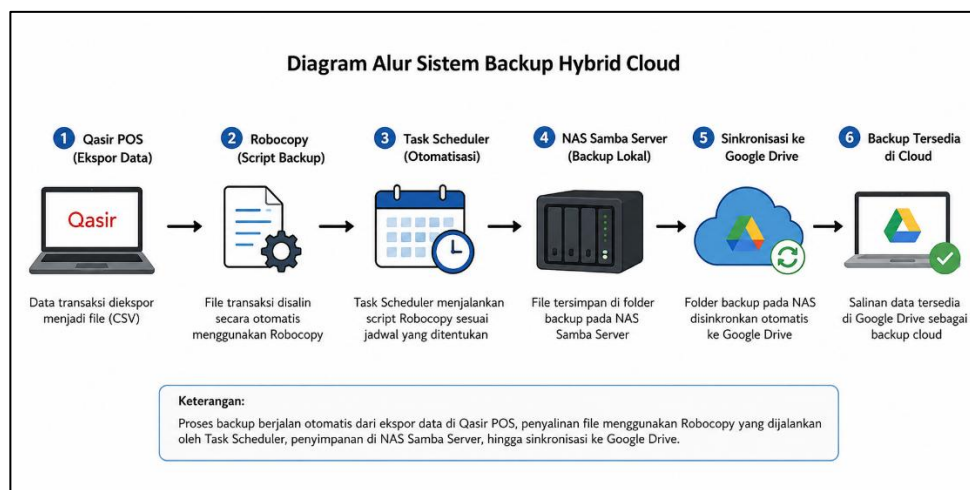
Link TL-WR840N, laptop kasir, laptop monitoring, dan PC mini Linux Ubuntu sebagai server NAS, seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Perangkat yang Digunakan

Perangkat	Spesifikasi	Fungsi	IP Address
Router MikroTik RB750Ui	Router Ethernet 5 Port	Gateway jaringan	192.168.88.1
Laptop Kasir	Windows 11, Ram 8 GB, Core i3 Gen 7	Ekspor data Qasir dan menjalankan <i>backup</i> otomatis	192.168.88.249
PC Mini	Linux Ubuntu, Ram 8 GB, Core i3 Gen 7	NAS, Samba Server	192.168.88.250
Laptop Monitoring	Windows 11, Ram 8 GB, Core i3 Gen 7	Monitoring jaringan menggunakan Winbox	192.168.88.254
TP-Link TL-WR840N	Wireless Access Point	Access Point	192.168.88.2

2.3. Rancangan Sistem

Rancangan sistem yang digunakan menerapkan arsitektur *hybrid cloud* dengan menggabungkan penyimpanan lokal menggunakan NAS berbasis Samba Server dan penyimpanan cloud menggunakan Google Drive. File hasil ekspor transaksi dari aplikasi POS Qasir disalin secara otomatis menggunakan Robocopy yang dijalankan melalui Task Scheduler, kemudian disimpan pada NAS dan selanjutnya disinkronkan ke Google Drive sebagai media *backup cloud*. Diagram alur sistem yang diusulkan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alur Sistem Backup Hybrid Cloud

2.4 Konfigurasi Sistem Backup

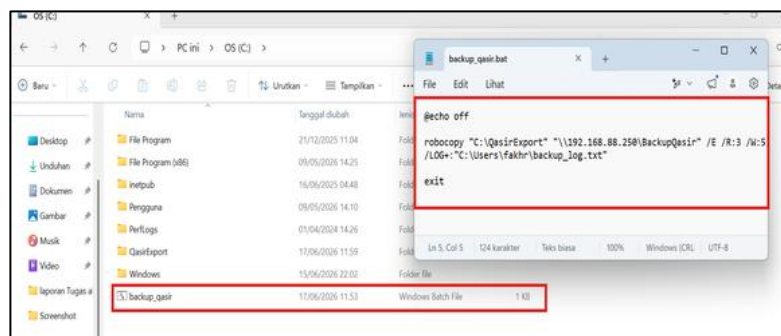
Konfigurasi sistem *backup* dilakukan dengan mengintegrasikan NAS berbasis Samba Server sebagai media penyimpanan lokal dengan Google Drive sebagai media penyimpanan cloud sehingga membentuk arsitektur *hybrid cloud*. Sistem ini dirancang agar proses *backup* data transaksi dapat berjalan secara otomatis dan terjadwal.

NAS dikonfigurasi menggunakan layanan Samba Server untuk menyediakan *shared folder* yang dapat diakses oleh laptop kasir melalui protokol *Server Message Block* (SMB). Akses folder menggunakan autentikasi *username* dan *password* dengan hak akses baca dan tulis (*read/write*) bagi pengguna yang telah terdaftar. Konfigurasi *shared folder* pada Samba Server ditunjukkan pada Gambar 3.

```
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM: ~
end/system/samba-ad-dc.service.usr-is-merged oleh samba-ad-dc'
Created symlink '/etc/systemd/system/samba.service' -> '/usr/lib/systemd/system/samba-ad-dc.service'.
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/samba-ad-dc.service' -> '/usr/lib/systemd/system/samba-ad-dc.service'.
Processing triggers for man-db (2.13.1-1build1) ...
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ samba --version
Version 4.23.6-Ubuntu-4.23.6+dfsg-1ubuntu2.1
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ sudo mkdir /backup-qasir
mkdir: /backup-qasir: File exists
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ ls /
/
bin  boot  cdrom  dev  etc  home  lib  lib64  media  mnt  opt  proc  root  run  srv  swap.img  usr  var
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ sudo chmod -R 777 /backup-qasir
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ sudo cp /etc/samba/smb.conf /etc/samba/smb.conf.bak
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ sudo nano /etc/samba/smb.conf
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ sudo systemctl restart smbd
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$ sudo systemctl enable smbd
Synchronizing state of smbd.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable smbd
pc-server@pc-server-HP-260-G3-DM:~$
```

Gambar 3. Konfigurasi Folder Sharing Samba

Proses *backup* dilakukan menggunakan Robocopy karena mampu melakukan sinkronisasi file secara otomatis, mendukung proses penyalinan inkremental, serta dapat melanjutkan proses penyalinan apabila terjadi gangguan koneksi. Robocopy dijalankan melalui Task Scheduler sehingga file hasil ekspor transaksi dari aplikasi POS Qasir secara otomatis disalin ke NAS sesuai jadwal yang telah ditentukan. *Script* Robocopy yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Script Robocopy untuk Backup Otomatis

Folder *backup* pada NAS selanjutnya disinkronkan ke Google Drive sebagai media penyimpanan cloud sehingga tersedia redundansi data apabila penyimpanan lokal mengalami gangguan.

2.5. Teknik Pengujian

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai rancangan [13]. Parameter pengujian meliputi konektivitas, *delay*, *packet loss*, akses folder Samba, proses *backup* menggunakan Robocopy, sinkronisasi Google Drive, dan monitoring jaringan menggunakan Winbox.

Tabel 2. Parameter Pengujian

Pengujian	Tujuan
Uji konektivitas	Memastikan laptop kasir terhubung ke NAS
Uji <i>delay</i>	Mengetahui waktu respons koneksi
Uji <i>packet loss</i>	Mengetahui kestabilan koneksi
Uji akses Samba	Memastikan folder NAS dapat diakses
Uji Robocopy	Memastikan file berhasil disalin ke NAS
Uji Google Drive	Memastikan file berhasil tersinkron ke cloud
Uji Winbox	Memastikan <i>traffic</i> jaringan dapat dipantau

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Permasalahan

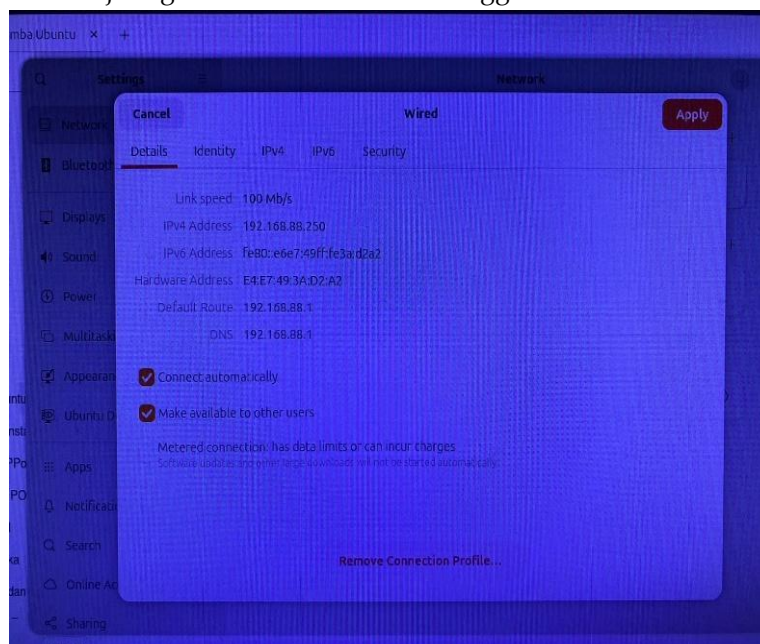
Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa data transaksi dari aplikasi Qasir masih diekspor secara lokal dan belum memiliki sistem *backup* otomatis. *Backup* yang dilakukan secara manual memiliki risiko terlupakan dan tidak konsisten [14]. Selain itu, belum tersedia media penyimpanan lokal terpusat dan *cloud backup* sebagai cadangan tambahan. Analisis permasalahan menggunakan metode PIECES ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Permasalahan Menggunakan Metode PIECES

Aspek PIECES	Permasalahan
<i>Performance</i>	Proses <i>backup</i> belum berjalan otomatis dan masih bergantung pada pengguna.
<i>Information</i>	Data transaksi berisiko hilang apabila file lokal rusak atau terhapus.
<i>Economy</i>	Belum ada sistem <i>backup</i> hemat biaya yang memanfaatkan perangkat tersedia.
<i>Control</i>	Belum terdapat kontrol penyimpanan <i>backup</i> terpusat.
<i>Efficiency</i>	Backup manual kurang efisien dan berisiko terlupakan.
<i>Service</i>	Sistem belum menyediakan layanan <i>backup</i> yang rutin dan mudah dipantau.

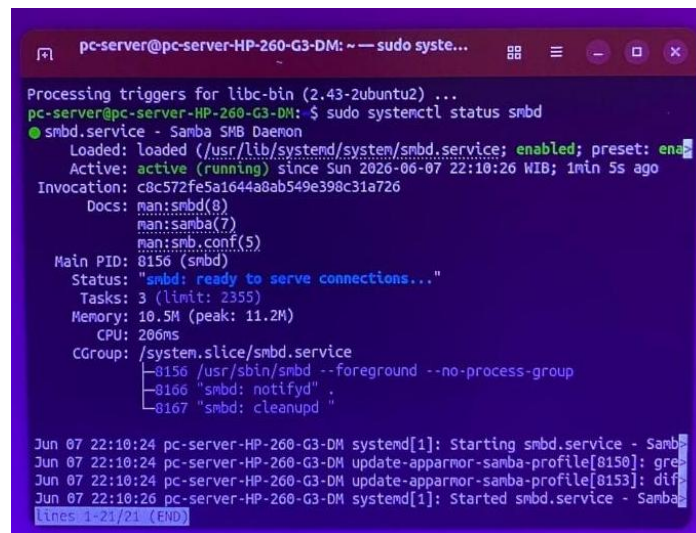
3.2. Implementasi Sistem

Implementasi dilakukan dengan menyiapkan PC mini sebagai server NAS berbasis Linux Ubuntu. Pada server tersebut dipasang layanan Samba Server agar folder *backup* dapat diakses dari laptop kasir berbasis Windows melalui jaringan lokal. Server NAS menggunakan *IP address* 192.168.88.250.



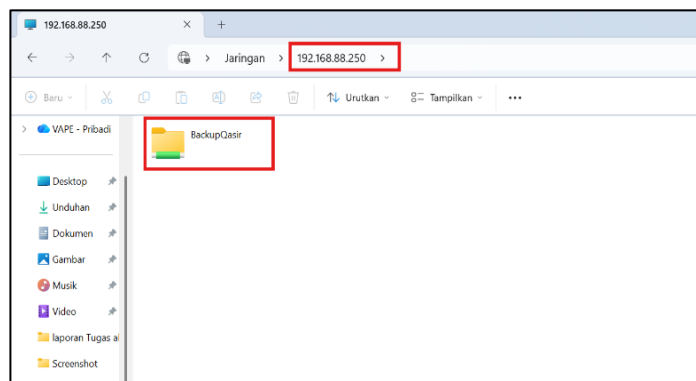
Gambar 5. IP Address Server NAS

Gambar 5 menunjukkan konfigurasi *IP address* statis 192.168.88.250 pada server NAS agar dapat diakses secara konsisten oleh laptop kasir melalui jaringan lokal.



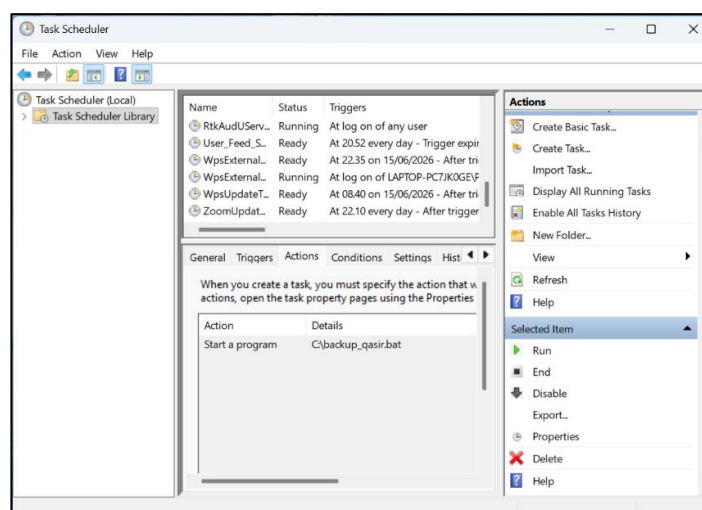
Gambar 6. Status Layanan Samba Server

Gambar 6 menunjukkan bahwa layanan Samba Server telah aktif dan berjalan pada server Linux Ubuntu, sehingga folder *backup* dapat diakses melalui protokol SMB dari laptop kasir berbasis Windows.



Gambar 7. Akses Folder NAS Samba Server dari Laptop Kasir

Gambar 7 menunjukkan bahwa folder *sharing* pada NAS Samba Server berhasil diakses dari laptop kasir.



Gambar 8. Konfigurasi Jadwal Backup pada Task Scheduler

Gambar 8 menunjukkan konfigurasi Task Scheduler pada laptop kasir.

3.3. Hasil Pengujian

Hasil pengujian konektivitas menunjukkan bahwa laptop kasir dapat terhubung ke server NAS dan *gateway* jaringan. Pengujian dilakukan menggunakan perintah ping menggunakan aplikasi PingInfoView. Hasil pengujian konektivitas ditunjukkan pada Tabel 4.

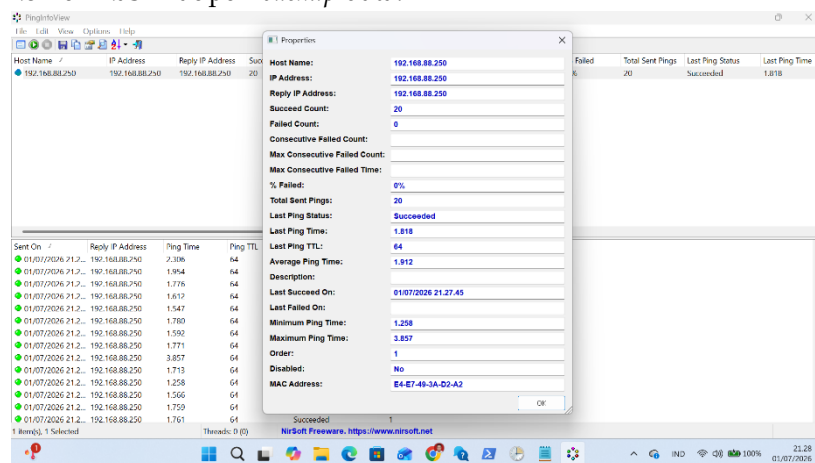
Tabel 4. Hasil Pengujian Konektivitas

Rute Pengujian	Jumlah Ping	Packet Loss (%)	RTT Minimum (ms)	RTT Rata-rata (ms)	RTT Maksimum (ms)	Status
Laptop Kasir (192.168.88.249) → NAS Ubuntu (192.168.88.250)	20	0	1,258	1,912	3,857	Berhasil
Laptop Monitoring (192.168.88.254) → NAS Ubuntu (192.168.88.250)	20	0	0,945	1,101	1,444	Berhasil
Laptop Kasir (192.168.88.249) → Gateway MikroTik (192.168.88.1)	20	0	1,465	2,051	4,711	Berhasil

Berdasarkan Tabel 4, pengujian konektivitas dilakukan menggunakan metode ICMP Ping sebanyak 20 kali pengiriman paket pada setiap rute pengujian. Seluruh rute memperoleh nilai *packet loss* sebesar 0%, yang menunjukkan bahwa tidak terdapat paket data yang hilang selama proses komunikasi jaringan. Hal ini mengindikasikan bahwa koneksi jaringan yang digunakan pada implementasi sistem backup memiliki tingkat keandalan yang baik.

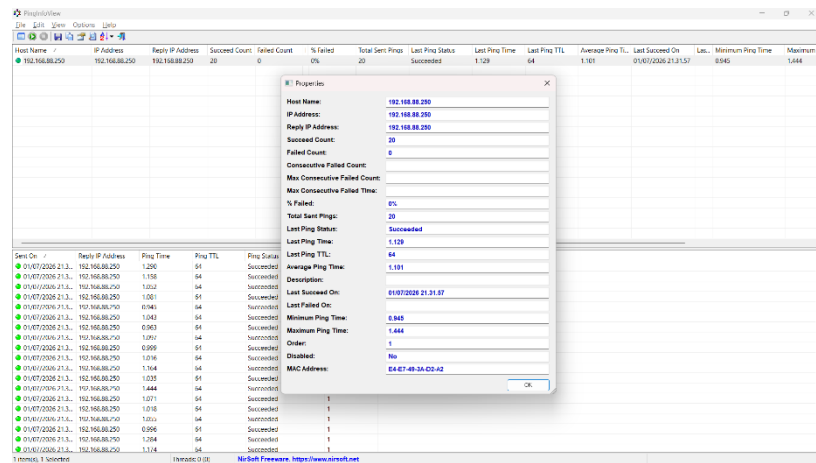
Pada pengujian dari laptop kasir menuju server NAS, diperoleh nilai RTT minimum sebesar 1,258 ms, RTT rata-rata sebesar 1,912 ms, dan RTT maksimum sebesar 3,857 ms. Sementara itu, pada pengujian dari laptop monitoring menuju server NAS, diperoleh RTT minimum sebesar 0,945 ms, RTT rata-rata sebesar 1,101 ms, dan RTT maksimum sebesar 1,444 ms. Hasil ini menunjukkan bahwa komunikasi menuju server NAS berlangsung dengan latensi yang rendah sehingga proses sinkronisasi data dapat berjalan dengan baik.

Pengujian konektivitas antara laptop kasir dan *gateway* MikroTik menghasilkan RTT minimum sebesar 1,465 ms, RTT rata-rata sebesar 2,051 ms, dan RTT maksimum sebesar 4,711 ms. Walaupun nilai RTT maksimum sedikit lebih tinggi dibandingkan dua rute lainnya, nilai tersebut masih berada pada kategori sangat baik untuk jaringan lokal (LAN), sehingga tidak memberikan dampak signifikan terhadap proses komunikasi maupun *backup* data.



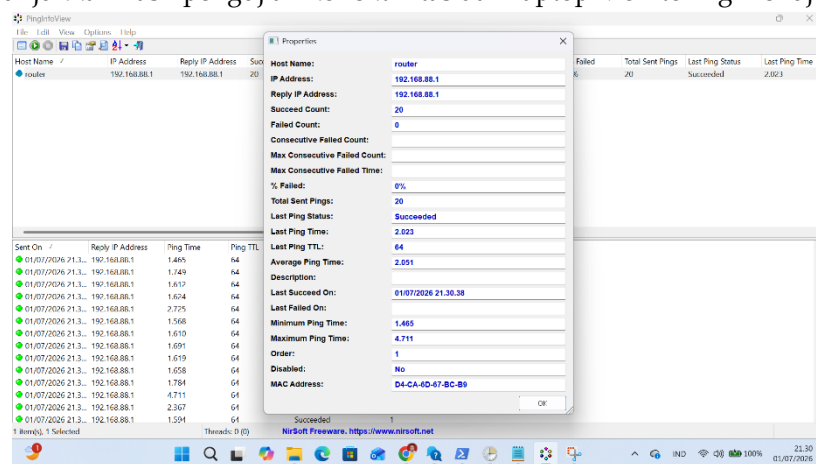
Gambar 9. Pengujian Konektivitas Laptop Kasir ke Server NAS

Gambar 9 menunjukkan hasil pengujian konektivitas dari laptop kasir menuju server NAS.



Gambar 10. Pengujian Konektivitas Laptop Monitoring ke Server NAS

Gambar 10 menunjukkan hasil pengujian konektivitas dari laptop Monitoring menuju server NAS.



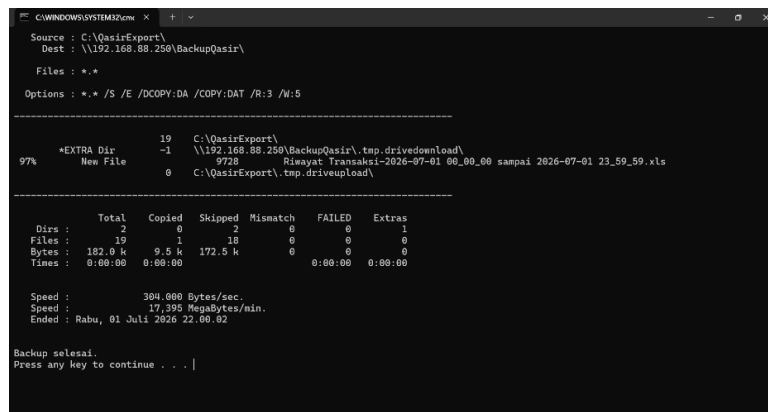
Gambar 11. Pengujian Konektivitas Laptop Kasir ke Gateway

Gambar 10 menunjukkan hasil pengujian konektivitas dari laptop kasir menuju gateway.

Tabel 5. Hasil Pengujian Layanan dan Backup

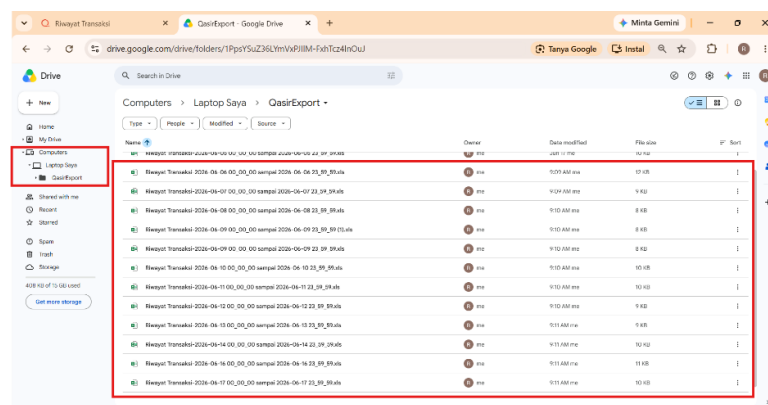
Skenario Pengujian	Jumlah Percobaan	Ukuran File Backup	Parameter yang Diukur	Hasil Pengujian	Throughput	Status
Akses folder Samba	5 kali	-	Folder NAS dapat dibuka	Folder berhasil diakses	-	Berhasil
Backup data ke NAS	5 kali	9 KB S/D 14 KB /FILE	Waktu backup rata-rata	0,032 detik	296,88 KB/s	Berhasil
Backup ke Google Drive	5 kali	9 KB S/D 14 KB / FILE	Waktu upload rata-rata	2 Detik	4,5 KB/s	Berhasil
Sinkronisasi NAS ke Google Drive	5 kali	-	File muncul di Google Drive	File berhasil tersinkron	-	Berhasil
Monitoring melalui Winbox	5 kali	-	Traffic dapat dipantau	Traffic berhasil terlihat	-	Berhasil

Berdasarkan Tabel 5, seluruh skenario pengujian layanan dan backup berhasil dilakukan. Folder Samba dapat diakses, file hasil ekspor transaksi Qasir berhasil disalin ke NAS menggunakan Robocopy, dan file backup berhasil tersinkron ke Google Drive.



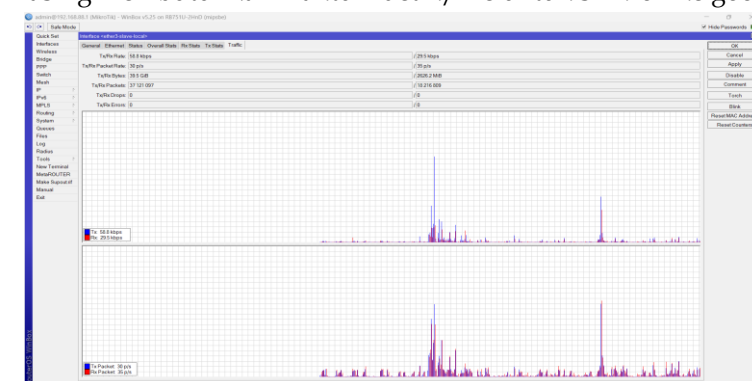
Gambar 12. Hasil Backup File Transaksi pada NAS Samba Server

Gambar 12 menunjukkan file hasil ekspor transaksi Qasir yang berhasil tersimpan pada folder NAS Samba Server pada pukul 22.00 WIB secara otomatis dengan robocopy lalu tercatat 304.000 Bytes/sec yang artinya *Throughput* dalam KB/s sama dengan 296,88 KB/s jika Ukuran file = 9,5 KB Dan *Throughput* = 296,88 KB/s. Menurut B. Constantine, dkk [15], *throughput* didefinisikan sebagai jumlah data yang berhasil ditransfer dalam satuan waktu, sehingga waktu transfer dapat dihitung menggunakan persamaan $waktu = \frac{Ukuran\ File}{Throughput} = \frac{9,5}{296,88} = 0,032$ detik waktu dari setiap file yang di backup pada NAS.



Gambar 13. Hasil Sinkronisasi Backup pada Google Drive

Gambar 13. menunjukkan file *backup* transaksi yang berhasil tersinkron ke Google Drive. Dan setiap file masing-masing membutuhkan waktu 2 detik/file untuk sinkron ke google drive.



Gambar 14. Monitoring Traffic Jaringan Menggunakan Winbox

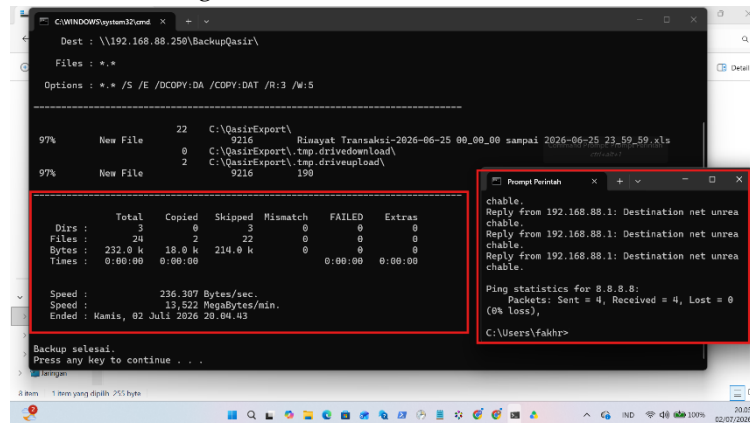
Gambar 14 menunjukkan hasil *monitoring traffic* jaringan pada *interface* ether3-slave-local menggunakan aplikasi Winbox. Berdasarkan hasil *monitoring*, *interface* berada dalam kondisi *running* dan link *ok*, yang menunjukkan bahwa koneksi jaringan aktif. Nilai *traffic* yang terbaca pada saat *backup* data dengan jumlah 15 file adalah Tx Rate 58.8 kbps dan Rx Rate 29.5 kbps, dengan jumlah paket Tx 30

p/s dan Rx 35 p/s. Selain itu, nilai Tx/Rx Drops dan Tx/Rx Errors menunjukkan angka 0, sehingga tidak terdapat paket yang terbuang maupun kesalahan transmisi pada saat *monitoring* dilakukan.

Tabel 6. Simulasi backup disaat koneksi terputus

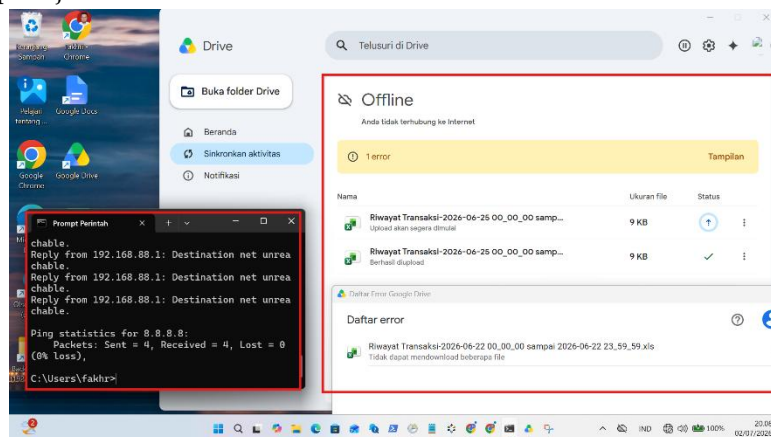
Skenario Pengujian	Kondisi Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Koneksi internet diputus saat sinkronisasi Google Drive	Kabel internet dilepas saat proses sinkronisasi berlangsung	Sinkronisasi gagal dan data tetap tersimpan di NAS	Sinkronisasi gagal, file tetap tersedia pada NAS dan dapat disinkronkan kembali setelah internet tersambung	Berhasil

Berdasarkan Tabel 6, seluruh skenario pengujian layanan dan *backup* pada saat koneksi internet terputus berhasil dilakukan. Sinkronisasi gagal, file tetap tersedia pada NAS dan dapat disinkronkan kembali setelah internet tersambung.



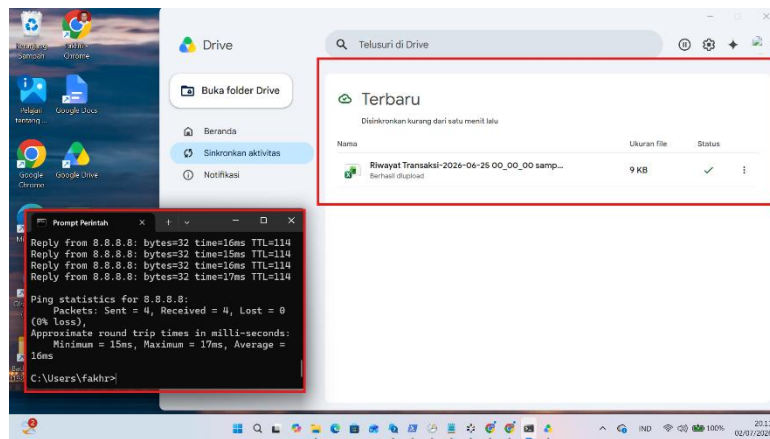
Gambar 15. Pengujian *backup* data ke NAS saat koneksi terputus

Gambar 15 menunjukkan Hasil disaat koneksi internet terputus akan tetapi proses *backup* data menuju NAS tetap berjalan.



Gambar 16. Pengujian sinkronisasi ke google drive saat koneksi terputus

Gambar 16 menunjukkan Hasil disaat koneksi internet terputus maka tidak dapat mensinkron ke google drive dan akan menunjukkan hasil *error*.



Gambar 17. Pengujian sinkronisasi ke google drive saat koneksi tersambung kembali

Gambar 17 menunjukkan Hasil disaat koneksi internet saat tersambung kembali maka langsung dapat mensinkron kembali ke google drive dan akan menunjukan hasil terbaru.

3.4. Analisis Hasil

Implementasi sistem *backup hybrid cloud* berhasil menjawab permasalahan penelitian. Sebelum implementasi, *backup* masih dilakukan secara manual dan hanya bergantung pada laptop kasir. Setelah implementasi, file transaksi memiliki cadangan pada NAS Samba Server dan Google Drive. Dari aspek *Performance*, sistem menjadi lebih terjadwal karena proses *backup* dijalankan otomatis. Dari aspek *Information*, data transaksi menjadi lebih tersedia karena memiliki salinan ganda. Dari aspek *Economy*, penggunaan PC mini bekas dan perangkat lunak gratis membuat solusi lebih hemat biaya. Dari aspek *Control*, data *backup* lebih terpusat pada folder NAS. Dari aspek *Efficiency*, pengguna tidak perlu menyalin file secara manual setiap hari. Dari aspek *Service*, sistem memberikan layanan *backup* yang lebih baik untuk mendukung operasional toko.

Tabel 7. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Implementasi

Aspek	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi	Analisis
<i>Backup</i>	Manual	Otomatis menggunakan Task Scheduler dan Robocopy	Risiko lupa <i>backup</i> berkurang
Media penyimpanan	Laptop kasir	NAS dan Google Drive	Data memiliki cadangan ganda
Ketersediaan data	Bergantung pada laptop kasir	Tersedia pada NAS dan cloud	Data lebih mudah dipulihkan
Kontrol data	Belum terpusat	Terpusat pada NAS	Pengelolaan <i>backup</i> lebih rapi
<i>Monitoring</i>	Belum optimal	Dipantau menggunakan Winbox	<i>Traffic</i> jaringan dapat diawasi

Berdasarkan Tabel 7, implementasi sistem *backup hybrid cloud* berhasil meningkatkan pengelolaan data transaksi dibandingkan kondisi sebelum implementasi. Proses *backup* yang sebelumnya dilakukan secara manual kini berjalan secara otomatis menggunakan Robocopy dan Task Scheduler, sedangkan penyimpanan data tidak lagi bergantung pada laptop kasir karena telah didukung oleh NAS dan Google Drive. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan mampu meningkatkan ketersediaan data, mempermudah pengelolaan *backup*, serta mendukung keberlangsungan operasional toko. Temuan ini sejalan dengan penelitian [8] dan [9] yang menyatakan bahwa integrasi penyimpanan lokal dan cloud mampu meningkatkan keandalan dan ketersediaan data. Perbedaan penelitian ini terletak pada penerapan mekanisme *backup* otomatis menggunakan Robocopy dan Task Scheduler pada aplikasi POS Qasir sehingga proses backup dapat berjalan secara terjadwal tanpa intervensi pengguna.

Meskipun sistem berhasil diterapkan, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Proses *backup* tetap bergantung pada file hasil ekspor dari aplikasi Qasir sehingga apabila pengguna tidak melakukan ekspor transaksi, file yang akan dicadangkan tidak tersedia. Selain itu, sinkronisasi ke Google Drive masih memerlukan koneksi internet yang stabil. Apabila koneksi internet mengalami gangguan, proses *backup* lokal ke NAS tetap dapat dilakukan, sedangkan sinkronisasi ke Google Drive akan tertunda hingga koneksi internet kembali tersedia. Pengujian pada penelitian ini juga masih terbatas pada beberapa skenario dengan jumlah percobaan yang relatif sedikit serta menggunakan file hasil ekspor transaksi berukuran kecil. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melakukan pengujian menggunakan variasi ukuran file yang lebih besar, jumlah transaksi yang lebih banyak, serta simulasi gangguan seperti kegagalan perangkat NAS maupun kehilangan koneksi jaringan dalam waktu yang lebih lama agar evaluasi performa sistem menjadi lebih komprehensif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, implementasi sistem *hybrid cloud backup* menggunakan NAS berbasis Samba Server dan Google Drive berhasil diterapkan sebagai solusi *backup* otomatis data transaksi aplikasi POS Qasir pada Vape Paradise. Mekanisme *backup* yang memanfaatkan Robocopy dan Task Scheduler mampu mengotomatisasi proses pencadangan data sehingga mengurangi ketergantungan terhadap proses *backup* manual.

Implementasi sistem berhasil meningkatkan keamanan, ketersediaan, dan keandalan data transaksi melalui penyimpanan pada media lokal (NAS) dan cloud (Google Drive). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berfungsi sesuai rancangan, meliputi konektivitas jaringan yang stabil, keberhasilan proses backup ke NAS, serta sinkronisasi data ke Google Drive.

Penelitian selanjutnya disarankan mengembangkan sistem dengan mekanisme *backup* inkremental, enkripsi data, notifikasi otomatis ketika proses *backup* gagal, serta melakukan pengujian pada variasi ukuran data, jumlah transaksi, dan skenario gangguan jaringan maupun kegagalan perangkat untuk memperoleh evaluasi performa sistem yang lebih komprehensif.

Daftar Pustaka

- [1] B. Y. Geni, D. Ramayanti, and A. Ratnasari, "Implementasi Sistem Point of Sale Terintegrasi Berbasis Python," JATI, vol. 8, no. 4, pp. 4387–4393, 2024, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/view/9934>
- [2] S. Indayah, H. Wandinata, and A. Marsehan, "Implementasi Sistem Backup Database Otomatis Berbasis Cloud pada Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah Kuliner di Lubuklinggau Menggunakan Metode Waterfall," Digital Transformation Technology, vol. 6, no. 1, pp. 318–325, 2026, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://jurnal.itscience.org/index.php/digitech/article/view/8352>
- [3] Yuliana and Ronal, "Rancang Bangun Sistem Point Of Sales (POS) Berbasis Web dan Mobile untuk UMKM," Jurnal ProTekInfo, vol. 12, no. 1, pp. 1–6, Jul. 2025, [Online]. Available: <https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/ProTekInfo/article/view/10317>
- [4] I. Naveliano and Suhendi, "Model Infrastruktur Backup Data Menggunakan NAS untuk Menunjang Keberlangsungan Sistem Informasi Perusahaan," DBESTI, vol. 2, no. 1, pp. 54–64, 2025, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/DBESTI/article/view/1323>
- [5] T. N. Suharyadi and A. Tedyyana, "Rancang Bangun Network Attached Storage Menggunakan Set Top Box sebagai Penyimpanan Terpusat," Technologia, vol. 24, no. 2, pp. 306–319, 2025, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://publikasi.dinus.ac.id/index.php/technoc/article/view/12545>
- [6] K. G. Kencana, Darmastuti, R. Candra, and H. Rasjid, "Rancang Bangun NAS (Network Attached Storage) dengan Sistem Security Kamera Berbasis Raspberry," JIKA, vol. 7, no. 2, pp. 148–154, 2023, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://jurnal.umat.ac.id/index.php/jika/id/article/view/7466>
- [7] D. Utomo, Sapri, and Mesterjon, "Membangun Network Attached Storage (NAS) untuk Integrasi Data pada STIKES Al-Fatah Bengkulu," Jurnal Media Infotama, vol. 20, no. 2, pp. 673–683, 2024, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/4694965>

- [8] A. F. Utami, M. Supron, Triono, and R. Setiyanto, "Analisis Perbandingan Nextcloud Server dan Google Drive sebagai Layanan Cloud Storage," *Dinamik*, vol. 30, no. 2, pp. 307–317, Jul. 2025, doi: 10.35315/dinamik.v30i2.10253.
- [9] E. R. Walker, "Hybrid Cloud Architectures for Scalable and Secure Data Storage," *International Journal of Innovative Computer Science and IT Research*, vol. 1, no. 2, pp. 1–12, 2025, doi: 10.63665/ijicsitr.v1i02.02.
- [10] H. Nainggolan, F. Panjaitan, and S. D. Purnamasari, "Penerapan Pengolahan Data pada Network Attached Storage (NAS) Menggunakan Metode FreeNAS di Kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Provinsi Sumatera Selatan," *Journal ISI*, vol. 3, no. 3, pp. 534–543, 2021, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://journal-isi.org/index.php/isi/article/view/196>
- [11] A. Fadhudin and D. Ramayanti, "Implementasi Sistem Otomatisasi Konfigurasi Server Berbasis Ansible dan Semaphore pada Infrastruktur TI Perusahaan Ritel," *Riau Jurnal Teknik Informatika (RJTI)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, Jul. 2026, [Online]. Available: <https://journal.upp.ac.id/index.php/rjti/article/view/4116>
- [12] Asropi, E. Sutrisno, L. Karunia, M. S. Silitonga, and R. Istania, *Buku Ajar Metode Penelitian Terapan*. Jakarta: Damara Press, 2023. [Online]. Available: <https://repository.stialan.ac.id/id/eprint/542/>
- [13] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT INKA (Persero) Berbasis Equivalence Partitions," *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 22–26, 2021, Accessed: Jul. 25, 2026. [Online]. Available: <https://scispace.com/papers/pengujian-blackbox-sistem-informasi-penilaian-kinerja-4soibdyxou>
- [14] K. S. Mahedy, "Implementasi Sistem Backup Data pada Sistem Informasi Perpustakaan Universitas Pendidikan Ganesha," *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, vol. 18, no. 2, pp. 216–223, 2021, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v18i2.35597.
- [15] B. Constantine, G. Forget, R. Geib, and R. Schrage, "Framework for TCP Throughput Testing," *Internet Engineering Task Force (IETF)*, Jul. 2011. [Online]. Available: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6349>