

OPTIMALISASI SISTEM INFORMASI PUSHIDROSAL GUNA PENGOLAHAN DATA HASIL SURVEI DALAM RANGKA Mendukung TUGAS OPERASI SURVEI DAN PEMETAAN**Benny Rushadi^{1*}, Bambang Suharjo², Kristiyono³**

Sekolah Staf dan Komando Angkatan Laut, Indonesia

*email: bennyerros82@gmail.com

Kata Kunci	Abstrak
Sistem informasi, jaringan LAN, storage server, serat optik, switch	Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan sistem informasi dalam pengolahan data hasil survei yang dilakukan oleh Pusat Hidro-Oceanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal). Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif dengan pendekatan analisis deskriptif. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam dengan pihak-pihak terkait di Pushidrosal dan akademisi, serta observasi langsung terhadap infrastruktur jaringan yang ada. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak NVivo 12 untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sistem informasi. Hasil dari pengolahan data dengan NVivo memberikan rekomendasi untuk meningkatkan sistem jaringan LAN dengan menggunakan teknologi serat optik, yang dikenal dengan kecepatan dan bandwidth yang lebih tinggi dibandingkan dengan kabel tembaga tradisional. Selain itu, peningkatan ke 10 Gigabit switch diharapkan dapat mempercepat transfer data antar perangkat dalam jaringan, sehingga mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pemrosesan data. Integrasi peningkatan kapasitas server penyimpanan juga menjadi fokus utama, karena kapasitas penyimpanan yang memadai sangat penting untuk menyimpan dan mengelola data survei yang terus bertambah dan kompleks. Dengan mengimplementasikan rekomendasi tersebut, maka pengolahan data hasil survei dapat dilakukan dengan lebih cepat dan efisien, sehingga menghasilkan data yang lebih akurat dan dapat diandalkan untuk mendukung berbagai kegiatan operasional Pushidrosal.
Keywords Information system, LAN network, storage server, fiber optic, switch.	Abstract This study aims to optimize the information system in the data processing of surveys conducted by the Hydro-Oceanographic Center of the Indonesian Navy (Pushidrosal). The research method used is qualitative with a descriptive analysis approach. Data collection was carried out through in-depth interviews with relevant parties at Pushidrosal and academics, as well as direct observation of the existing network infrastructure. Data analysis was conducted using NVivo 12 software to identify factors affecting the performance of the information system. The results from the data processing with NVivo provide recommendations for improving the LAN network system by using fiber optic technology, which is known for its higher speed and bandwidth compared to traditional copper cables. Additionally, upgrading to 10

Gigabit switches is expected to accelerate data transfer between devices on the network, thus reducing the time needed for data processing. The integration of increased storage server capacity is also a key focus, as adequate storage capacity is essential for storing and managing the ever-growing and complex survey data. By implementing these recommendations, the data processing of survey results can be carried out more quickly and efficiently, yielding more accurate and reliable data to support various operational activities of Pushidrosal.



PENDAHULUAN

Dalam era digital yang berkembang pesat, teknologi informasi memiliki peranan yang sangat penting dalam meningkatkan efisiensi kerja serta pengambilan keputusan yang berbasis data (Kadir, A., 2014). Salah satu elemen kunci dalam infrastruktur teknologi informasi adalah jaringan Local Area Network (LAN), yang mendukung konektivitas dan pengolahan data di dalam suatu institusi. Di lingkungan militer, seperti Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal), keberadaan sistem informasi berupa LAN dan sistem penyimpanan data storage server yang efisien sangat vital untuk memastikan kecepatan dan akurasi dalam pengolahan data dari hasil survei dan pemetaan. Optimalisasi jaringan LAN dapat meningkatkan efisiensi komunikasi dan pengolahan data (Hidayat, 2019). Perkembangan teknologi informasi termasuk komputer dan jaringan telah mendorong peningkatan dalam pengolahan data geospasial yang sangat dibutuhkan untuk pemetaan sumber daya alam (Suhartono, 2020).

Pusat Hidro-Oseanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal), penerapan Teknologi Informasi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari tugas dan fungsi utamanya yaitu menyelenggarakan operasi survei pemetaan Hidro-Oseanografi militer maupun nasional yang meliputi survei, penelitian, pemetaan laut, publikasi, penerapan lingkungan laut, dan keselamatan navigasi pelayaran serta menyiapkan data dan informasi di wilayah perairan dan yuridiksi nasional dalam rangka mendukung kepentingan TNI maupun publik untuk pertahanan negara dan pembangunan nasional (PP RI No. 66 Tahun 2019).

Pushidrosal, sebagai pusat data geospasial nasional, diharapkan dapat memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam pengolahan data hidro-osesanografi yang mendukung operasional survei dan pemetaan.

Jaringan LAN dibentuk oleh sekumpulan komputer dan/atau device lainnya yang saling tekoneksi, dan semuanya berada pada satu lokasi yang sama yang tidak begitu luas (Suprpto, 2020). Jaringan LAN memiliki peran penting dalam menunjang efektivitas kerja di Pushidrosal, dengan menghubungkan perangkat komputer dalam area yang terbatas, LAN memungkinkan distribusi data yang lebih cepat, integrasi sistem kerja antar satker, serta peningkatan aksesibilitas informasi strategis. Jaringan LAN juga berperan dalam mendukung penyimpanan data kedalam storage server yang kemudian data tersebut akan diambil untuk pengolahan data. Aspek penting dalam Jaringan LAN seperti pemilihan jenis jaringan yang tepat dapat meningkatkan kinerja sistem informasi, terutama dalam hal kecepatan akses dan

transfer data (Setiawan, 2020), kemudian pemilihan media transmisi yang tepat juga sangat berpengaruh terhadap kecepatan dan kualitas pengiriman data (Kusnadi, 2018).

Meskipun jaringan LAN telah diterapkan di Pushidrosal, Namun masih terdapat sejumlah kendala teknis yang memengaruhi efektivitas penggunaannya, seperti koneksi yang tidak stabil, keterbatasan perangkat jaringan, belum terpisahnya jaringan pengolahan data dari jaringan internet umum serta proses pengolahan data belum optimal. Berdasarkan spesifikasi PC dan hasil kecepatan upload data saat pemrosesan pengolahan data survei mulai dari load sensor data, georeference bathymetry hingga menghasilkan base surface didapatkan hasil laporan sesuai pada tabel berikut:

Tabel 1. Spesifikasi teknis PC untuk pengolahan data

NO	URAIAN	PC Gigabyte Tech B760M DS3H
1	Processor	Intel core i7 – 12700 CPU @2.1 GHz (20 CPUs)
2	RAM	128 GB DDR 4
3	OS	Windows 11 Pro 64-bit
4	System Manufacturer	Gigabyte Technology B760M DS3H DDR4
5	VGA Card	NVIDIA GeForce RTX 3060
6	Internal Storage	2 TB HDD
7	USB Type	3.0
8	RJ 45	1 Gbps

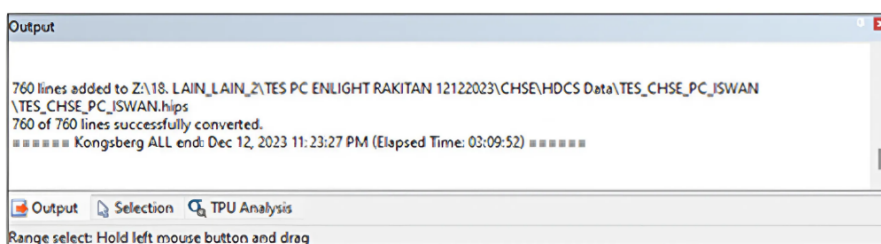
Sumber: surat Kadishidro nomor B/315/XII/2023

Tabel 2. Hasil uji coba proses pengolahan data dengan data sebesar 94,9 GB upload dari Storage Server

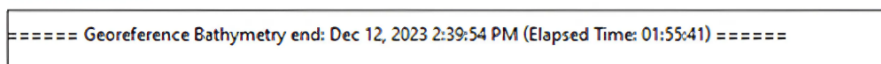
No.	Uraian	Waktu Pemrosesan
1.	<i>Load Sensor Data/Raw Data</i>	03 jam 09 menit 52 detik
2.	<i>Georeference Bathymetry</i>	01 jam 55 menit 41 detik
3.	<i>Create Gridded Surface</i>	01 jam 05 menit 24 detik
	Total	06 jam 10 menit 57 detik

Sumber: surat Kadishidro nomor B/315/XII/2023

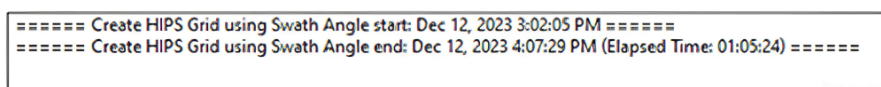
Load Data



Georeference Bathymetry



Gridding Base Surface



Gambar 1. Lama waktu pengolahan data melalui jaringan LAN

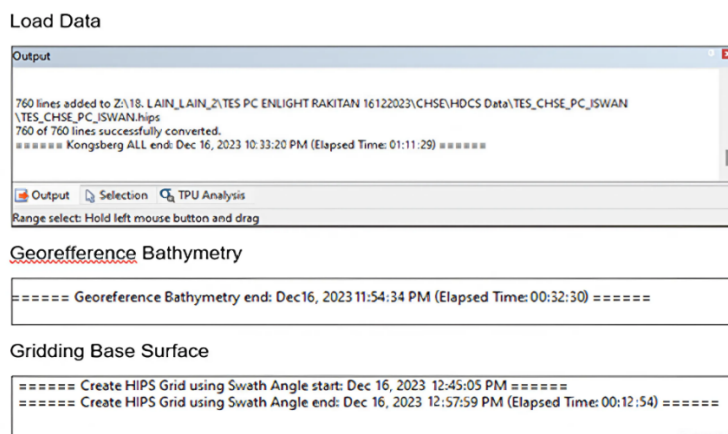
Sumber: surat Kadishidro nomor B/315/XII/2023

Tabel 1, tabel 2 dan gambar 1 merupakan spesifikasi dan lama proses saat pengolahan data, terlihat kondisi perangkat PC pengolahan data memiliki spesifikasi yang cukup tinggi namun dengan adanya keterbatasan jaringan LAN mengakibatkan adanya waktu respon yang lama, dibandingkan dengan pengolahan data melalui storage internal (Tabel 3) dengan selisi waktu hasil yang sangat signifikan yaitu sekitar 5 jam.

Tabel 3. Hasil uji coba proses pengolahan data dengan data sebesar 94,9 GB upload dari Storage Internal

No.	Uraian	Waktu Pemrosesan
1.	<i>Load Sensor Data/Raw Data</i>	01 jam 11 menit 29 detik
2.	<i>Georeference Bathymetry</i>	00 jam 32 menit 30 detik
3.	<i>Create Gridded Surface</i>	00 jam 12 menit 54 detik
	Total	01 jam 56 menit 53 detik

Sumber: staf pengolahan Dishidro tahun 2023



Gambar 2. Lama waktu pengolahan data tanpa jaringan LAN

Sumber: staf pengolahan Dishidro tahun 2023

Penelitian sebelumnya telah menyoroti pentingnya infrastruktur jaringan dan teknologi informasi dalam meningkatkan kinerja organisasi, terutama dalam konteks pengolahan data geospasial dan mendukung sistem informasi manajemen (Hidayat, 2019). Namun, sebagian besar studi yang ada masih membahas sistem informasi secara umum tanpa mengelaborasi faktor jaringan secara spesifik, terutama dalam konteks operasional pengolahan data survei hidrografi. Data batimetri yang dihasilkan oleh perangkat survei seperti multibeam echo sounder dan singlebeam memerlukan dukungan sistem jaringan yang mampu menjamin ketepatan, kecepatan, serta tingkat keamanan yang tinggi. Hasil dari proses pengolahan data tersebut umumnya disajikan dalam bentuk peta kontur kedalaman (Bathymetric Chart) atau representasi permukaan dasar laut (Bathymetric Surface) dalam bentuk model digital tiga dimensi. Penelitian terdahulu oleh Hidayat (2019) dan Kadir (2014) telah mengungkap pentingnya optimalisasi jaringan LAN dan sistem penyimpanan data untuk mendukung kinerja organisasi, sementara studi Mannan et al. (2020) dan Huang & al. (2019) menekankan manfaat teknologi serat optik dan switch 10 Gigabit dalam mempercepat transfer data. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih bersifat umum dan belum menyentuh konteks spesifik operasional militer, seperti yang dihadapi oleh Pusat Hidro-Oceanografi TNI Angkatan Laut (Pushidrosal). Kesenjangan ini menjadi dasar urgensi penelitian ini, mengingat Pushidrosal membutuhkan sistem informasi yang handal untuk memproses data survei dalam volume besar

dengan kecepatan dan akurasi tinggi, sebagaimana diamanatkan dalam Peraturan Pemerintah RI No. 66 Tahun 2019.

Selain itu, belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji integrasi antara jaringan LAN dan storage server dalam mendukung efisiensi pengunggahan dan pengolahan data di lingkungan kerja strategis seperti Pushidrosal. Teknologi ini untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam pengolahan data hidro-osesanografi yang mendukung operasional survei dan pemetaan. Dalam era digital yang berkembang pesat, teknologi informasi memegang peran krusial dalam meningkatkan efisiensi pengolahan data, khususnya di bidang survei dan pemetaan hidro-oseanografi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada fokusnya terhadap integrasi jaringan LAN berbasis serat optik, switch 10 Gigabit, dan peningkatan kapasitas storage server menggunakan teknologi NVMe SSD dalam lingkungan operasional Pushidrosal. Studi ini juga mengadopsi pendekatan kualitatif analisis deskriptif dengan bantuan perangkat lunak NVivo 12 untuk mengidentifikasi faktor-faktor teknis yang menghambat kinerja sistem informasi. Hal ini belum pernah dilakukan secara mendalam dalam konteks lembaga hidrografi militer, sehingga memberikan kontribusi akademis dan praktis yang signifikan. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis kinerja jaringan LAN, mengevaluasi kapasitas storage server, dan merumuskan kebijakan optimalisasi sistem informasi guna mempercepat pengolahan data survei.

Kontribusi penelitian ini mencakup tiga aspek utama: akademis, praktis, dan kebijakan. Secara akademis, studi ini memperkaya literatur tentang optimalisasi sistem informasi di lingkungan militer dengan pendekatan kualitatif berbasis NVivo. Secara praktis, rekomendasi penerapan serat optik, switch 10 Gigabit, dan NVMe SSD diharapkan dapat mengurangi waktu pengolahan data hingga 70%, berdasarkan temuan Indarwati et al. (2023) dan Kadir (2014). Dari sisi kebijakan, penelitian ini memberikan panduan teknis bagi Pushidrosal dan lembaga serupa dalam merancang infrastruktur TI yang scalable dan berkinerja tinggi.

Implikasi penelitian ini tidak hanya terbatas pada peningkatan efisiensi operasional Pushidrosal, tetapi juga mendukung pembangunan nasional melalui penyediaan data geospasial laut yang akurat. Dengan mengadopsi rekomendasi dari penelitian ini, Pushidrosal dapat memenuhi standar IHO, memperkuat peran sebagai lembaga hidrografi nasional, dan berkontribusi pada keamanan maritim Indonesia. Selain itu, temuan ini dapat menjadi model bagi institusi lain yang menghadapi tantangan serupa dalam pengelolaan data berskala besar, sehingga mendorong inovasi di bidang teknologi informasi secara lebih luas.

Kesenjangan ini menjadi dasar penting untuk melaksanakan penelitian ini. Dengan menggunakan pendekatan kualitatif analisis deskriptif, penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja jaringan LAN terhadap proses pengolahan data hasil survei, menganalisa kemampuan kapasitas storage server dalam penyimpanan data hasil survei, dan menganalisa kebijakan yang dapat diimplementasikan dalam meningkatkan proses kecepatan pengolahan data hasil survei yang lebih cepat dan efektif. Diharapkan, temuan dari studi ini dapat memberikan kontribusi praktis bagi peningkatan kinerja sistem informasi di lingkungan militer khususnya Pushidrosal dan menjadi acuan untuk pengembangan teknologi informasi yang berbasis pada kebutuhan operasional yang spesifik.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif analisis deskriptif. Metode ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan wawasan yang lebih kaya dan kontekstual mengenai masalah yang diteliti, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap isu-isu yang kompleks dalam masyarakat (Creswell, 2014). Penelitian ini berfokus pada analisis mendalam terhadap sistem yang ada di Pushidrosal, dengan menggunakan wawancara dan observasi langsung sebagai teknik pengumpulan data.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan para pihak terkait sejumlah enam narasumber, yaitu Pejabat terkait teknologi informasi, staf yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan data survei dan pengolahan data di Pushidrosal serta akademisi. Selain itu, observasi terhadap infrastruktur jaringan LAN dan storage server juga dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai permasalahan yang sedang dihadapi. Analisis data dilakukan dengan menggunakan software NVivo 12 untuk memetakan faktor-faktor yang memengaruhi kinerja sistem informasi khususnya jaringan LAN dan storage server. Data yang diperoleh akan dianalisis untuk mengidentifikasi potensi optimalisasi yang dapat diterapkan dalam jaringan LAN dan penyimpanan data (storage server) di Pushidrosal.

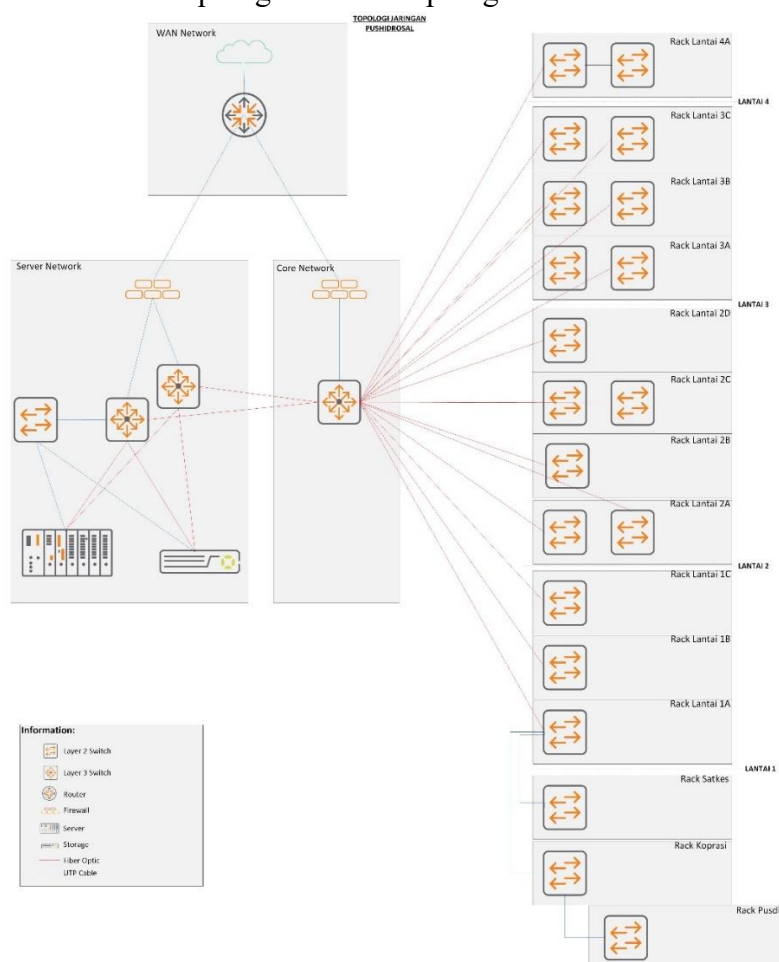
Tahap awal dalam pengolahan data menggunakan Nvivo adalah mengelompokkan sumber data, yang mencakup data hasil wawancara. Setelah pengelompokan, penulis akan menginput data yang telah dikumpulkan sesuai dengan jenis sumbernya (Brown & al., 2018; Chandra, 2024). Selanjutnya, penulis melakukan proses pengkodean terhadap data yang telah diperoleh, yaitu dengan mengklasifikasikan data sesuai dengan sub-sub tema yang relevan dalam penulisan. Dari proses pengkodean ini, sekaligus pula proses triangulasi data peneliti dapat memperoleh hasil analisis yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan. Data kualitatif merupakan jenis data yang tidak berbentuk angka atau nilai tertentu, melainkan berupa pernyataan atau kalimat. Untuk menganalisis data kualitatif, peneliti dapat memanfaatkan software seperti NVivo untuk melakukan proses pengkodean teks. Setelah proses kodifikasi selesai, langkah selanjutnya adalah menentukan model analisis yang sesuai dengan kebutuhan penelitian, serta menghubungkan antara sumber data dan hasil pengolahan. Peneliti kemudian akan menyajikan analisis secara deskriptif berdasarkan hasil pengolahan data tersebut. Prosedur analisis data kualitatif dengan NVivo meliputi langkah-langkah berikut: Manajemen data, Sistem kode, Pengkodean, Interpretasi hasil data dan Pembahasan hasil analisis data (Purwanto, A.A.B. et Al., 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil wawancara yang dilakukan dengan Narasumber yaitu Pejabat terkait teknologi informasi, staf yang bertanggung jawab terhadap pengelolaan data survei dan pengolahan data di Pushidrosal serta akademisi dan hasil observasi terhadap sistem yang ada, beberapa temuan utama berhasil diidentifikasi. Permasalahan yang paling menonjol adalah keterbatasan dalam kecepatan transfer data dan kemampuan jaringan LAN untuk menangani volume data yang besar. Sistem LAN yang digunakan masih berbasis teknologi kabel tembaga atau kabel Unshielded Twisted Pair (UTP), yang terbukti memiliki keterbatasan dalam hal bandwidth dan latensi yang tinggi, terutama ketika harus menangani data dalam jumlah besar yang diperoleh dari survei hidrografi dan oseanografi. Selain itu, pengolahan data yang

dilakukan saat ini juga terbatas oleh kapasitas server penyimpanan (storage server) yang digunakan (Saputro et al., 2015; Satzinger et al., 2021; Setiawan, 2020; Singh & al., 2021; Suharjo & Pranata, 2016; Suprpto, 2020). Meskipun terdapat sistem penyimpanan yang ada, akses ke data sering kali membutuhkan waktu yang lama, yang memperlambat keseluruhan proses pengolahan dan analisis data. Hal ini sangat berpengaruh terhadap kecepatan pengiriman laporan hasil survei yang dihasilkan, yang seharusnya dapat diberikan lebih cepat untuk mendukung keputusan berbasis data yang tepat waktu (Suryani, 2013; Susmoro, 2019; Tjahjono, 2016; Zhang & Wang, 2020; Zulkifli, 2020)..

Untuk menghubungkan komputer satu dengan komputer lainnya dalam sebuah jaringan LAN, Gambar 3 Pushidrosal menerapkan topologi jaringan berupa topologi Tree yang merupakan kombinasi antara topologi Star dan topologi Bus.



Gambar 3. Topologi jaringan LAN Pushidrosal

Sumber: staf Duknis Disinfohahta tahun 2024

Penerapan topologi Tree pada jaringan LAN di Pushidrosal merupakan langkah strategis yang sangat penting dalam pengembangan infrastruktur jaringan. Topologi Tree, yang dikenal sebagai topologi pohon, adalah sebuah struktur hierarkis yang menggabungkan elemen-elemen dari topologi star dan bus. Topologi ini tidak hanya berfungsi sebagai penyedia konektivitas, tetapi juga sebagai fondasi yang mendukung pengelolaan data dan komunikasi yang efisien di seluruh organisasi. Salah satu keunggulan utama dari topologi Tree adalah kemampuannya untuk mengintegrasikan berbagai perangkat jaringan dalam satu sistem yang

terpusat. Hal ini sangat penting bagi Pushidrosal, yang memiliki berbagai unit dan kedinasan yang perlu berkomunikasi secara efektif. Dengan adanya perangkat inti yang berfungsi sebagai pusat pengendali, administrator jaringan dapat dengan mudah menambah perangkat akses dan distribusi tanpa mengganggu jaringan yang sudah ada (Prabowo, 2018; Purwanto & al., 2020; Rahman & Pamungkas, 2024).

Infrastruktur jaringan di Pushidrosal menerapkan topologi yang terdiri dari 20 (dua puluh) unit switch layer 2 yang berfungsi sebagai switch akses dan terhubung langsung ke pengguna menggunakan kabel UTP. Sebagai pusat utama jaringan, digunakan 1 (satu) unit switch layer 3 yang berperan sebagai core switch. Selain itu, terdapat 2 (dua) unit switch server farm atau cluster yang dikonfigurasi dalam mode stacking atau High Availability (HA) untuk konektivitas langsung dengan server, serta 1 (satu) switch management server yang digunakan untuk mengakses berbagai perangkat lunak dan aplikasi manajemen server maupun storage. Dalam hal keamanan jaringan, Pushidrosal mengimplementasikan 2 (dua) unit firewall, di mana satu unit berfungsi untuk mengelola akses pengguna ke internet, sedangkan unit lainnya digunakan untuk mengamankan komunikasi dan operasional server.

Storage server merupakan salah satu komponen utama dalam sistem informasi Pushidrosal, khususnya dalam mendukung pengolahan dan penyimpanan data hasil survei dan pemetaan. Saat ini, infrastruktur penyimpanan data di Pushidrosal mengandalkan sistem Storage Area Network (SAN) yang dikonfigurasi untuk mendukung fungsi Network Attached Storage (NAS). Secara umum, SAN dirancang untuk menyediakan akses berkecepatan tinggi dan terdedikasi antara server dan storage. Namun, dalam implementasinya di Pushidrosal, SAN berfungsi sebagai infrastruktur utama bagi NAS, yang pada dasarnya mengadopsi pendekatan berbasis sistem file dan dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan berbagi data antar pengguna dalam jaringan.

1. Kinerja LAN

Stabilitas jaringan LAN merupakan faktor krusial dalam mendukung kelancaran proses pengolahan data survei, karena keterlambatan atau gangguan konektivitas dapat berdampak langsung pada akurasi dan kecepatan pemrosesan informasi yang dihasilkan.



Gambar 4. Visualisasi word frequency kinerja LAN pada NVivo

Sumber: olahan peneliti tahun 2025

Gambar 4 visualisasi word frequency ini menunjukkan bahwa teknologi dan transfer data adalah fokus utama dalam kinerja jaringan LAN. Dimana untuk saat ini kinerja jaringan LAN perlu ditingkatkan baik dari sisi perangkat jaringan maupun kabel transmisi data, karena masih ada kendala dan masalah yang menunjukkan hambatan yang perlu diatasi. Secara

keseluruhan, fokus pada peningkatan dan optimasi kecepatan transfer data untuk mendukung keputusan yang lebih baik.

2. Kemampuan Kapasitas Storage

Saat ini, infrastruktur penyimpanan data di Pushidrosal mengandalkan sistem Storage Area Network (SAN) yang dikonfigurasi untuk mendukung fungsi Network Attached Storage (NAS). Kombinasi ini mengintegrasikan kecepatan dan skalabilitas SAN dengan kemudahan akses dan manajemen data dari NAS.

Secara teknis, SAN dirancang untuk menyediakan akses berkecepatan tinggi dan terdedikasi antara server dan media penyimpanan, sehingga sangat sesuai untuk lingkungan kerja dengan volume data besar dan kebutuhan performa tinggi. Namun, dalam implementasinya di Pushidrosal, SAN tidak sepenuhnya digunakan dalam arsitektur block-level storage sebagaimana mestinya, melainkan difungsikan untuk menopang infrastruktur NAS. NAS sendiri beroperasi pada level sistem file dan menyediakan layanan berbagi file kepada pengguna jaringan melalui protokol seperti NFS atau SMB/CIFS. Pendekatan ini memang lebih fleksibel dan user-friendly, terutama untuk mendukung kolaborasi antar unit dalam jaringan.

Namun demikian, integrasi SAN dan NAS yang tidak optimal dapat menimbulkan sejumlah kendala, seperti bottleneck saat lalu lintas data tinggi, latency dalam proses upload atau sinkronisasi file besar, serta keterbatasan dalam skala ekspansi kapasitas storage.

Kapasitas storage server merupakan faktor krusial dalam mendukung kinerja sistem penyimpanan data yang efektif dan efisien. Storage server berfungsi untuk menyimpan, mengelola, dan menyediakan akses data secara terpusat kepada pengguna atau aplikasi yang membutuhkannya.

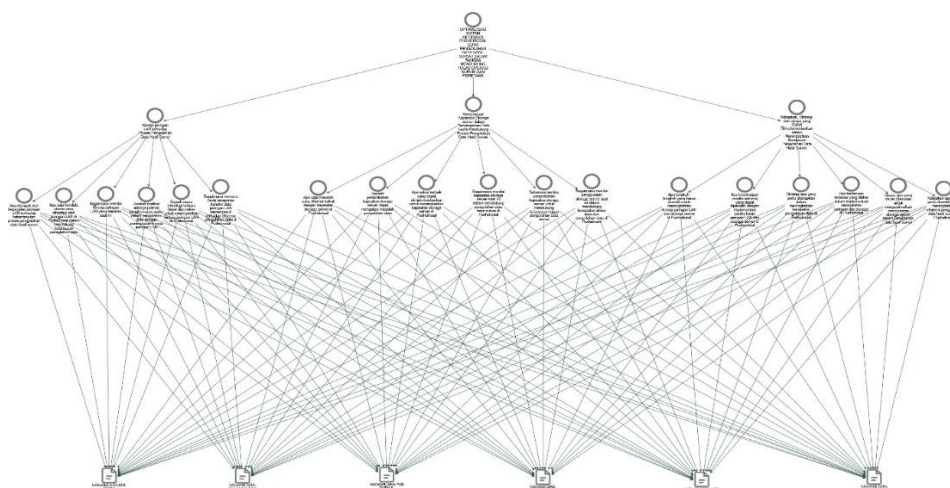


Gambar 5. Visualisasi word frequency kemampuan storage server pada NVivo

Sumber: olahan peneliti tahun 2025

Gambar 5 visualisasi word frequency ini menunjukkan bahwa terdapat kebutuhan untuk peningkatan kapasitas penyimpanan storage server, dalam menghadapi penambahan data dan pengolahan yang semakin kompleks. Fokus utama pada kata-kata seperti efisiensi, kecepatan, kapasitas, dan penyimpanan menunjukkan bahwa optimasi dalam pengelolaan storage sangat dibutuhkan untuk mendukung teknologi dan proses yang semakin berkembang sehingga mendorong pentingnya penambahan kapasitas agar kinerja sistem tidak terganggu, mendukung kelancaran pengolahan data, dan memastikan efisiensi dalam operasional server.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software NVivo 12. NVivo12 adalah software yang digunakan dalam proses pengolahan data, termasuk triangulasi data (Pausta et al., 2021). Data penelitian yang diperoleh diolah dalam NVivo dengan dibentuk kategori pengklasifikasian data untuk membantu dalam penyusunan tema dan mengeksplorasi bagaimana hubungan antar atribut atau hal-hal yang tematik dari hasil yang didapat di lapangan. Coding yang dibuat berdasar pada turunan dari pertanyaan penelitian, hasil penelitian di lapangan terhadap subyek penelitian, serta data sekunder. Klasifikasi tema yang dibuat dalam proses coding NVivo mengacu pada pertanyaan penelitian serta teori dan konsep yang digunakan dalam penelitian ini, adapun klasifikasi nodes dalam NVivo mengacu pada pedoman wawancara penelitian. Pengkodean dilakukan dengan menyisir seluruh hasil wawancara. Hasilnya dapat dilihat dalam kolom sources dan references seberapa sering nodes disinggung informan. Setelah data diproses dengan menggunakan NVivo, akan terlihat adanya informan yang memiliki fokus terhadap kategori yang diajukan saat proses wawancara dilakukan. Ditunjukkan dari hasil koding yang dibentuk menjadi bagan pohon yang menunjukkan informan mana saja yang menitikberatkan pandangan terhadap kategori apa dan sekaligus triangulasi data.



Gambar 7. Proses mapping ketiga pertanyaan permasalahan

Sumber: Olahan peneliti tahun 2025

Gambar 7 merupakan proses mapping ketiga pertanyaan permasalahan berupa visualisasi ide, hubungan, atau struktur dalam data penelitian kualitatif. Proses ini dilakukan dengan menggunakan fitur mind map untuk membantu mengorganisasikan gagasan dan memahami hubungan antara semua narasumber.1



Gambar 8. Visualisasi word frequency pada NVivo

Sumber: olahan peneliti tahun 2025

Berdasarkan gambar 8 dan hasil triangulasi diketahui bahwa prioritas yang di butuhkan dalam optimalisasi sistem informasi Pushidrosal guna pengolahan data hasil survei adalah peningkatan jaringan LAN pengolahan data dan peningkatan kapasitas storage server. pengambilan keputusan berbasis data secara real-time. mendukung kelancaran pengolahan data, dan memastikan efisiensi dalam operasional server.

1. Kinerja LAN terhadap proses pengolahan data hasil survei.

Stabilitas jaringan LAN memegang peranan vital dalam menunjang kelancaran proses pengolahan data hasil survei batimetri, khususnya dalam lingkungan institusi yang mengandalkan pemrosesan data berskala besar dan berkecepatan tinggi. Gangguan seperti latency tinggi, packet loss, atau koneksi yang tidak stabil dapat secara langsung mempengaruhi kecepatan dan akurasi pengolahan data, serta berdampak pada keterlambatan dalam penyajian informasi yang krusial bagi pengambilan keputusan operasional. Teknologi jaringan dan kecepatan transfer data menjadi fokus utama yang harus dioptimalkan. Saat ini, performa jaringan LAN Pushidrosal masih menghadapi berbagai kendala yang bersumber dari keterbatasan perangkat keras (switch) serta penggunaan kabel transmisi yang belum seluruhnya berbasis serat optik. Permasalahan tersebut menciptakan bottleneck dalam arus data, sehingga menurunkan efisiensi sistem secara keseluruhan. Oleh karena itu, peningkatan infrastruktur jaringan LAN, baik dari aspek perangkat maupun media transmisi, merupakan langkah strategis yang harus diambil untuk mendukung kecepatan dan reliabilitas hasil pengolahan data batimetri dalam meningkatkan efektivitas navigasi dan deteksi ancaman bawah laut. Investasi pada teknologi jaringan mutakhir, seperti switch 10 Gigabit dan kabel fiber optik, dapat secara signifikan meningkatkan performa jaringan dan mempercepat proses pengolahan data yang menjadi landasan dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara real-time. Hal serupa juga disampaikan oleh Ibnu Indarwati tentang penggunaan teknologi fiber optik dan switch 10 Gigabit untuk meningkatkan kecepatan dan keandalan sistem informasi yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara real-time (Indarwati et al., 2023).

2. Kemampuan kapasitas Storage Server dalam penyimpanan data.

Kapasitas storage server merupakan salah satu komponen utama dalam infrastruktur teknologi informasi yang menentukan efektivitas sistem penyimpanan dan pengolahan data. Dalam operasional institusi militer bidang survei dan pemetaan seperti Pushidrosal, sistem penyimpanan data memainkan peranan sentral dalam menjamin tersedianya data secara cepat,

akurat, dan berkesinambungan. Storage server tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan pasif, melainkan sebagai pusat manajemen data yang melayani berbagai kebutuhan aplikasi dan pengguna secara simultan, baik untuk keperluan analisis, visualisasi, hingga distribusi data ke satker terkait. Oleh karena itu, terdapat urgensi untuk melakukan peningkatan kapasitas storage server sebagai bentuk antisipasi terhadap pertumbuhan data yang eksponensial. Penambahan kapasitas storage tidak hanya berarti memperbesar ruang penyimpanan, namun juga harus memperhatikan aspek efisiensi akses data dan kecepatan baca/tulis, memastikan data integrity dan data availability. Sistem storage yang lambat atau mudah mengalami bottleneck dapat mengganggu alur kerja tim pengolah data, memperlambat analisis, dan pada akhirnya berdampak terhadap keterlambatan dalam pengambilan keputusan strategis. Perkembangan teknologi seperti NVMe SSD memberikan peningkatan signifikan dalam kecepatan transfer data jika dibandingkan dengan sistem SSD.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kapasitas storage server adalah langkah strategis yang tidak dapat diabaikan. Hal ini akan memastikan kelancaran proses pengolahan data, meningkatkan efisiensi operasional server, serta menjamin tersedianya data yang valid dan dapat diakses dengan cepat oleh seluruh pemangku kepentingan dalam sistem informasi. Hal serupa juga disampaikan oleh Kadir tentang peningkatan kapasitas penyimpanan tidak hanya soal menambah ruang, tetapi juga menyangkut kecepatan baca dan tulis data agar sistem tetap berjalan optimal (Indarwati et al., 2023; Kadir, 2014).

3. Kebijakan meningkatkan proses kecepatan pengolahan data hasil survei yang diharapkan.

Untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengolahan data survei, diperlukan kebijakan melalui optimalisasi kinerja sistem informasi yang diarahkan pada percepatan serta peningkatan akurasi dalam pemrosesan data. Optimalisasi sistem informasi menjadi kunci utama, khususnya melalui peningkatan infrastruktur teknologi seperti kapasitas penyimpanan data (storage server) dan jaringan LAN. Salah satu teknologi yang relevan adalah penggunaan NVMe SSD, yang memiliki kemampuan baca/tulis yang sangat tinggi sehingga mempercepat proses pengolahan data dalam sistem. Selain itu, penggantian kabel UTP dengan kabel serat optik serta penggunaan switch akses 10 Gigabit dapat secara signifikan meningkatkan kecepatan dan kestabilan transfer data. Perubahan ini penting agar proses pengolahan data berjalan lebih efisien, mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data secara tepat waktu dan relevan. Kecepatan akses data dalam sistem informasi sangat dipengaruhi oleh perangkat keras pendukung seperti media penyimpanan dan jaringan komunikasi data yang digunakan (Suryani, 2013). Penggunaan fiber optik dalam jaringan komputer memungkinkan transmisi data dengan kecepatan tinggi dan minim gangguan (Mulyanto, 2009). Switch dengan kecepatan tinggi seperti 10 Gigabit sangat direkomendasikan untuk jaringan yang menangani lalu lintas data besar dan real-time (Prabowo, 2018). Pemilihan perangkat keras, termasuk server dan jaringan, sangat mempengaruhi performa sistem informasi secara keseluruhan (Jogiyanto, 2005).

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi beberapa permasalahan utama dalam sistem informasi yang digunakan di Pushidrosal, terutama yang berkaitan dengan kinerja jaringan LAN dan kapasitas penyimpanan data pada storage server. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, ditemukan bahwa kinerja pengolahan data hasil survei dapat ditingkatkan secara signifikan melalui penerapan teknologi yang lebih canggih. Teknologi fiber optik dapat menggantikan kabel UTP yang digunakan saat ini, sehingga memungkinkan transfer data yang lebih cepat dan stabil, mengurangi latensi dalam pengiriman data antar perangkat. Penggantian switch dengan kapasitas 10 Gigabit juga sangat krusial, karena dapat mendukung komunikasi yang lebih efisien antar perangkat, mengoptimalkan bandwidth dan mempercepat proses transmisi data. Selain itu, peningkatan kapasitas storage server dengan memanfaatkan teknologi NVMe SSD akan memberikan dampak besar terhadap kecepatan akses dan pemrosesan data. NVMe SSD, yang memiliki kecepatan baca dan tulis jauh lebih tinggi dibandingkan SSD tradisional, akan memastikan data dapat diakses lebih cepat, memungkinkan pengolahan data survei berupa Bathymetric Chart atau Bathymetric Surface secara lebih efisien dan tepat waktu dalam mendukung tugas operasi laut yaitu efektivitas navigasi dan deteksi ancaman bawah laut. Dengan integrasi penyimpanan data yang lebih teroptimalkan, sistem informasi di Pushidrosal akan mampu mengelola volume data yang semakin besar, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat. Rekomendasi yang dapat diberikan berdasarkan temuan ini adalah agar Pushidrosal melakukan upgrade pada sistem jaringan LAN yang ada, dengan mengadopsi teknologi fiber optik dan mengganti switch dengan spesifikasi 10 Gigabit yang lebih cepat dan efisien. Selain itu, peningkatan kapasitas storage server dan penerapan server penyimpanan yang lebih handal, seperti menggunakan NVMe SSD, akan meningkatkan kecepatan dan ketepatan dalam pengolahan data survei, sehingga dapat menghasilkan informasi yang lebih tepat waktu dan mendukung keberhasilan operasional di Pushidrosal.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, M., & al., et. (2018). Data Security in Information Systems: Implementing Encryption and Access Control Mechanisms. *International Journal of Information Security*, 14(3), 45–58.
- Chandra, T. (2024). Pemanfaatan jaringan LAN pada UMKM skala resiko kecil. *Jurnal Publikasi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2).
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed*. Sage Publication.
- Hidayat, R. (2019). Optimalisasi Jaringan LAN dalam Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu Komputer*, 8(2), 123–135.
- Huang, L., & al., et. (2019). Optimization of LAN Networks Using Fiber Optics for High-Speed Data Transmission. *Journal of Networking Technology*, 21(5), 112–121.
- Indarwati, I., Muttakin, A., & Bantala, A. P. (2023). *Dasar-dasar teknik jaringan komputer dan telekomunikasi*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Indonesia, P. (2019). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2019 tanggal 18 Oktober 2019, tentang Susunan Organisasi Tentara Nasional Indonesia*.
- Kadir, A. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi (Edisi Revisi)*. Andi.

- Kusnadi, D. (2018). Penerapan Teknologi Penyimpanan Data untuk Sistem Informasi. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 9(3), 150–160.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2018). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm (15th ed.)*. Pearson Education.
- Mannan, M., & al., et. (2020). Fiber Optic Technology for High-Speed Data Transmission in LAN. *Journal of Telecommunications*, 15(4), 239–245.
- Maulana, A. R., Santoso, A. S. P., Renaldi, F., Kurniadhi, R., Prasetya, S. Y., Saputra, W., & Thoyyibah. (2024). Optimalisasi jaringan IPv4 pada local area network (LAN) di perusahaan. *Jurnal Digital Transformation Technology*, 1(4). <https://doi.org/10.47709/digitech.v4i1.3983>
- Pausta, Y., Arafat, Y., & Atmojo, T. B. (2021). Optimalisasi infrastruktur local area network dalam upaya mendukung proses pembelajaran berbasis e-learning. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronik*, 2(1).
- Prabowo, H. (2018). *Jaringan Komputer: Teori dan Praktik*. Informatika.
- Purwanto, A. A. B., & al., et. (2020). *Pemanfaatan NVivo dalam Penelitian Kualitatif*. Universitas Negeri Malang.
- Rahman, T., & Pamungkas, E. T. (2024). Optimalisasi jaringan komputer di SMK Travina Prima dengan implementasi InterVLAN, VLSM, dan HSRP. *Jurnal Informatika Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 4(8), 438–447.
- Saputro, E. W., Irwan, D., & Haryono. (2015). Implementasi data storage server pada jaringan intranet menggunakan Owncloud. *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic*, 3(1), 50–63.
- Satzinger, J. W., Jackson, R. B., & Burd, S. D. (2021). *Systems Analysis and Design in a Changing World (6th ed.)*.
- Setiawan, B. (2020). Analisis Kinerja Jaringan LAN untuk Aplikasi Sistem Informasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(1), 88–102.
- Singh, A., & al., et. (2021). The Role of Fiber Optics in Enhancing Network Performance: A Review. *Journal of Communication and Network Systems*, 12(2), 76–82.
- Suharjo, D., & Pranata, R. (2016). *Manajemen Infrastruktur TI: Strategi dan Implementasi (Edisi Revisi)*. Elex Media Komputindo.
- Suprpto, A. (2020). *Pengantar Jaringan Komputer Pendekatan Praktis untuk Pemula*. Deepublish.
- Suryani, T. (2013). *Sistem Informasi Manajemen*. Andi.
- Susmoro, H. (2019). *Pusat Informasi Geospasial Kelautan Indonesia*. Pusat Hidrografi dan Oseanografi TNI AL.
- Tjahjono, B. (2016). Implementasi jaringan komputer di Yayasan Birru Walidain Bogor. *Jurnal Abdimas*, 2(2).
- Zhang, T., & Wang, R. (2020). Integrated Storage Servers for Efficient Data Management in Large-Scale Systems. *Journal of Data Management*, 9(6), 89–95.
- Zulkifli. (2020). *Optimasi dalam Manajemen*. Universitas Muhammadiyah Malang Press.