

Optimalisasi Infrastruktur Jaringan Intranet berbasis PPDIOO Framework (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) : Pendekatan Strategis Untuk Sistem Rumah Sakit Pintar

Wahyu Ramadhan^{*1,2}, Yosua Alvin Adi Soetrisno³, Jaka Windarta⁴

¹ Universitas Islam Negeri Mataram; wahyu@uinmataram.ac.

² Universitas Diponegoro, Semarang; wahyu@uinmataram.ac.

³ Universitas Diponegoro, Semarang; yosuaalvin@gmail.com.

⁴ Universitas Diponegoro, Semarang; jakawindarta@gmail.com.

* Korespondensi: wahyu@uinmataram.ac.

Abstract: Kebutuhan akan infrastruktur jaringan intranet yang adaptif dan andal di rumah sakit semakin krusial dalam mendukung transformasi digital layanan kesehatan. Framework Network Development Life Cycle (NDLC) sering digunakan dalam pengembangan jaringan, namun dinilai kurang optimal dalam aspek optimisasi berkelanjutan. Penelitian ini mengusulkan pendekatan strategis berbasis PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) yang dikembangkan oleh Cisco, dengan menekankan fase optimisasi berkelanjutan. Tidak seperti metode konvensional, PPDIOO menyediakan mekanisme dinamis untuk penyelarasan berkesinambungan antara kapabilitas jaringan dan kebutuhan rumah sakit yang terus berkembang. Model ini dievaluasi melalui studi kasus di Rumah Sakit Awet Muda Narmada, dengan fokus pada identifikasi titik-titik kritis optimisasi, peningkatan efisiensi alur data, dan integrasi protokol keamanan. Hasil penelitian memberikan wawasan tentang skalabilitas dan adaptabilitas framework PPDIOO dalam pengembangan jaringan intranet rumah sakit pintar. **Keywords:** keyword 1; keyword 2; keyword 3 (List three to five pertinent keywords specific to the article yet reasonably common within the subject discipline).

Kata kunci: PPDIOO, Infrastruktur Intranet, Smart Hospital, Optimalisasi Jaringan



Copyright: © 2025 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

Abstrak: The increasing demand for robust and adaptive intranet infrastructure in hospitals has become pivotal in the digital transformation of healthcare services. Existing frameworks such as Network Development Life Cycle (NDLC) often lack iterative optimization, leading to potential inefficiencies in managing high data traffic and integration with public systems like BPJS and the Ministry of Health. This study introduces a strategic approach using the PPDIOO (Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, Optimize) methodology developed by Cisco, emphasizing the continuous optimization phase. Unlike traditional frameworks, PPDIOO facilitates ongoing alignment between network capabilities and evolving hospital requirements. The proposed model is evaluated through a case study at Awet Muda Narmada Hospital, with a focus on identifying critical optimization points, improving data routing efficiency, and integrating security protocols. The findings provide insights into the scalability and adaptability of the PPDIOO framework for smart hospital networks.

Keywords: PPDIOO, Strategic Network Optimization, Smart Hospital, Intranet Infrastructure, Data Routing Efficiency.

1. Pendahuluan

Untuk meningkatkan pelayanan setiap rumah sakit wajib mengimplementasikan Sistem Informasi Rumah Sakit (SIMRS) berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1171/Menkes/PER/VI/2011(Puspitasari et al., 2013). SIMRS merupakan sistem pendukung big data yang membantu dalam manajemen data secara cepat, akurat dan menampilkan informasi yang berkaitan untuk membantu seluruh lapisan manajemen di rumah sakit(Thai & Huh, 2022). Sehingga Pengendalian kualitas layanan, birokrasi yang sederhana, optimalisasi serta evaluasi dapat diraih dengan bantuan SIMRS(Dimitrov, 2016).

Dukungan penerapan SIMRS berasal dari lima komponen yakni sumberdaya manusia (brainware), perangkat keras (hardware, perangkat lunak (software), data dan infrastruktur jaringan. Sehingga Keberhasilan SIMRS sangat bergantung dengan kemampuan infrastruktur jaringan pada rumah sakit.(Septiyani & Sulistiadi, 2022).

Pemerintah pusat maupun daerah mencanangkan smart city dengan menyediakan infrastruktur Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang memadai(Sambuaga et al., 2017). Program penyelenggaraan infrastruktur TIK sesuai Peraturan Presiden Nomor 95 tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE)(Negara & Birokrasi, 2020). Maka infrastruktur SPBE harus dilakukan secara mandiri, terintegrasi, terstandarisasi, dan menjangkau semua pemerintah pusat dan pemerintah daerah(Khaidarmansyah & Saifuddin, 2022). Usaha ini merupakan bentuk pemerintah dalam memajukan dan meningkatkan pelayanan di masyarakat(Mislawaty et al., 2022). Dengan tersedianya teknologi informasi (TI) yang efektif maka akan memberikan pelayanan yang optimal kepada masyarakat(Sofwandi Noor, 2021). Peningkatan pelayanan masyarakat merupakan tujuan pemerintah dalam memberikan pelayanan prima(Syaputra, 2021). Proses pelayanan yang maksimal dan prima merupakan harapan bagi semua kalangan dalam menciptakan kesejahteraan dan keadilan di Masyarakat(Fakih & Lawati, 2020).

Penerapan infrastruktur jaringan TIK, di Rumah Sakit Awet Muda Narmada melakukan pengembangan jaringan untuk memenuhi kebutuhan akses SIMRS. Dalam kebutuhan pengembangan infrastruktur ini, akan dilakukan migrasi peralatan jaringan lama dengan peralatan baru, tentu dengan perencanaan yang matang dan implementasi yang terukur sehingga meminimalisir down-time pada jaringan existing(Rodianto et al., 2022).

Harapannya dengan infrastruktur jaringan yang baru, akan meningkatkan pelayanan publik dan kebutuhan manajemen untuk integrasi dengan aplikasi BPJS (Badan Penyelenggara Jaminan Sosial) dan Kemenkes yang telah menjadi kewajiban dari setiap Rumah Sakit untuk pertukaran data secara online(Rosa, 2023).

Penelitian terdahulu yang pengembangan Jaringan dengan metode Network Development Life Cycle (NDLC)(Rodianto et al., 2022) selain itu menggunakan pendekatan PPDIOO pada berbagai RSUD di Indonesia umumnya hanya sampai pada tahap desain atau implementasi awal, tanpa melanjutkan ke fase operasional dan optimalisasi kinerja jaringan secara menyeluruh (Riza et al., 2018; Sitompul et al., 2021).Selain itu, sebagian besar desain jaringan yang diimplementasikan masih bersifat statis dan mengandalkan pengaturan bandwidth secara manual. Pemilihan topologi juga belum mempertimbangkan kebutuhan segmentasi trafik antara layanan publik dan sistem internal secara dinamis(Dirgantara et al., 2020; Rickhy Artha Octaviyana & Benfano Soewito, 2023). Di sisi lain, pengembangan infrastruktur data center pada rumah sakit daerah sering kali belum sepenuhnya mengikuti standar internasional seperti TIA-942 atau ISO/IEC 27001, khususnya terkait dengan aspek redundansi, sistem pendinginan, dan keamanan fisik (Fahlevi et al., 2018; Syaputra et al., 2023). Hal ini menunjukkan adanya celah penelitian yang signifikan, khususnya terkait kurangnya kajian yang menggabungkan manajemen bandwidth berbasis trafik real-time, analisis

perbandingan antara desain topologi hybrid dan hierarki, serta rancangan data center modular yang hemat biaya namun tetap memenuhi prinsip-prinsip standar global (Rickhy Artha Octaviana & Benfano Soewito, 2023; Slatter, 2024)

Untuk menjawab celah tersebut, penelitian ini dilakukan dengan menerapkan framework PPDIOO secara menyeluruh pada RSUD Awet Muda Narmada, Kabupaten Lombok Barat, sebagai studi kasus. Fokus penelitian tidak hanya pada tahapan perencanaan dan implementasi jaringan, tetapi juga menekankan pada fase Optimize untuk mengintegrasikan strategi manajemen bandwidth dinamis yang berbasis kondisi trafik secara real-time, serta mengevaluasi desain topologi jaringan yang paling sesuai dengan pola lalu lintas gabungan antara sistem publik dan internal (Dirgantara et al., 2020; Rickhy Artha Octaviana & Benfano Soewito, 2023). Penelitian ini juga akan mengembangkan model rancangan data center modular yang menyesuaikan keterbatasan anggaran rumah sakit daerah namun tetap memenuhi kerangka dan standar teknis yang relevan (Syaputra et al., 2023). Dengan menggabungkan pendekatan teknis dan evaluatif dalam seluruh siklus pengembangan jaringan berbasis PPDIOO (Hafizulloh et al., 2024), penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik dari sisi metodologi maupun praktik untuk pengembangan jaringan rumah sakit yang lebih efisien, skalabel, dan siap menghadapi tantangan teknologi di masa depan. (Munandar et al., 2024)

2. Bahan dan Metode

2.1. Metode Penelitian

PPDIOO merupakan metode analisis hingga pengembangan infrastruktur jaringan yang diciptakan oleh Cisco pada materi Designing for Cisco Internetwork Solution (DESGN) yang menerapkan siklus hidup layanan secara kontinu.



Gambar 1. PPDIOO Life Cycle Approach

Berikut pengertian dari tiap tahapan pada PPDIOO Life Cycle (Tantoni et al., 2020):

- a. Tahap Prepare, disusun berdasarkan rencana anggaran yang dibutuhkan dengan memperhatikan tujuan dan kemampuan bisnis terhadap arsitektur yang diusulkan. Sehingga dilakukan penetapan kebutuhan bisnis dan mengidentifikasi teknologi yang digunakan.
- b. Tahap Plan, disusun dengan melanjutkan tahap sebelumnya dengan mendukung sistem yang diusulkan berbasis manajemen resiko dengan memastikan resources dari rumah sakit untuk mengelola teknologi dari desain hingga implementasi dengan penentuan sumber daya

- c. Tahap Design, membahas tentang detail logis dari perancangan infrastruktur sesuai dengan sistem yang berjalan. Desain yang dihasilkan sesuai dengan tujuan bisnis dan persyaratan teknis dalam rangka optimalisasi kinerja jaringan
- d. Tahap Implement, pada tahap ini dilakukan integrasi perangkat tanpa mengganggu keberlangsungan proses bisnis yang sedang berjalan, instalasi, konfigurasi, pengujian sistem dan integrasi dari desain yang telah dibuat.
- e. Tahap Operate, melakukan operasi jaringan, perawatan jaringan dan monitoring kinerja, kapasitas, keamanan dan kehandalan. Menyediakan kerangka kerja yang efisien untuk respon terhadap problem dan menghindari downtime.

2.1.1 Tahap Prepare

Pada tahap ini diadakan pertemuan dengan semua tingkatan manajemen hingga pimpinan rumah sakit untuk mendengarkan segala permasalahan akhirnya merumuskan tujuan yang ingin diraih. Kemudian dalam tahap ini juga diperoleh budget yang tersedia sebagai dasar dalam menyusun plan pada tahapan selanjutnya.

2.1.2 Tahap Plan

Tabel 1. Work Plan Schedule

No	Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Output/ deliverable	bulan 1				bulan 2			
				1	2	3	4	5	6	7	8
1	Scope Define and user stories	Identifikasi kebutuhan jaringan dari tiap unit rumah sakit dan penentuan use-case	Dokumen kebutuhan jaringan & user requirement								
2	Collect Data and list existing device	Pengumpulan data perangkat yang ada dan audit jaringan eksisting	Laporan audit perangkat lama								
3	Design network	Perancangan topologi logis & fisik, VLAN, IP plan, dan segmentasi jaringan	Gambar topologi & dokumen desain teknis								
4	Implementation	Instalasi perangkat keras dan konfigurasi awal jaringan	Infrastruktur jaringan terpasang & dikonfigurasi								
5	Operate and Testing	Uji konektivitas, performa bandwidth, dan fungsionalitas aplikasi SIMRS	Laporan uji coba sistem jaringan								

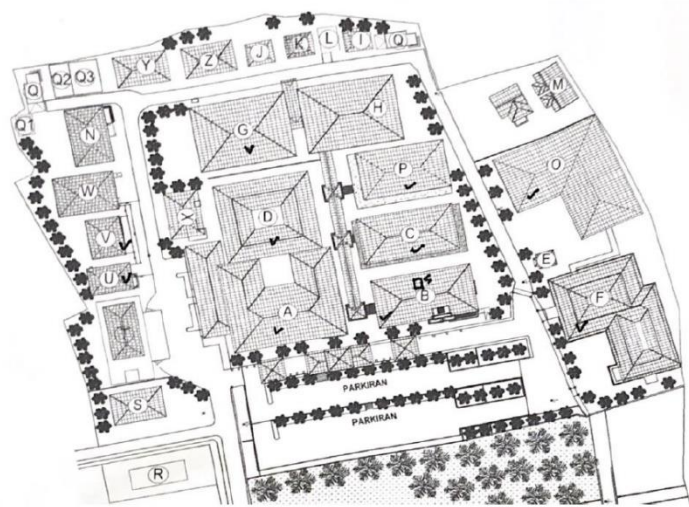
6	Optimize	Monitoring performa, identifikasi bottleneck, penyesuaian jalur data	Konfigurasi optimasi & dokumentasi pfsense
---	----------	--	--

Berdasarkan tabel 2 tersebut, pekerjaan ini akan menghabiskan 2 (dua) bulan dengan metode PPDIOO. Pada tahap ini juga mengumpulkan data dan listing alat-alat jaringan yang telah terpasang. Sehingga dapat menentukan alat-alat yang baru termasuk penyiapan alat-alat penunjang kesehatan, keselamatan dan ramah lingkungan yang harapannya terintegrasi dengan alat-alat lama yang masih bisa digunakan.

2.1.3 Tahap Design

Tahap Design dalam framework PPDIOO berperan penting untuk menyusun rancangan logis dan fisik dari jaringan intranet berdasarkan kebutuhan pengguna, kondisi gedung, dan target sistem informasi yang akan dijalankan. Desain yang baik harus mencerminkan hubungan antara struktur fisik fasilitas dengan struktur komunikasi digital yang dibangun di atasnya.

Rancangan desain jaringan disusun untuk memenuhi kebutuhan sistem SIMRS, integrasi dengan layanan BPJS dan Kemenkes, serta konektivitas antargedung di lingkungan Rumah Sakit Awet Muda Narmada. Komponen desain mencakup penempatan titik LAN, access point, distribusi VLAN, dan jalur backbone fiber optik antar gedung.



Gambar 2. Denah Lokasi Jaringan Intranet Rumah Sakit Awet Muda Narmada

2.1.4 Translasi Kebutuhan Gedung ke Infrastruktur Jaringan

Perancangan jaringan intranet dimulai dari pemetaan struktur fisik rumah sakit. Secara keseluruhan, Rumah Sakit Awet Muda Narmada terdiri dari 13 gedung, yang terdiri atas 12 gedung satu lantai dan 1 gedung dua lantai. Setiap gedung memiliki fungsi berbeda, seperti pelayanan pasien, administrasi, laboratorium, dan farmasi, yang memerlukan akses terhadap sistem digital internal maupun eksternal.

Proses translasi dari struktur fisik ke kebutuhan jaringan dilakukan dengan mempertimbangkan estimasi jumlah pengguna per gedung, kebutuhan perangkat yang terkoneksi, serta cakupan sinyal wireless yang diperlukan. Hasil dari analisis ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah titik LAN, access point, dan

kebutuhan backbone fiber optik untuk masing-masing gedung sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

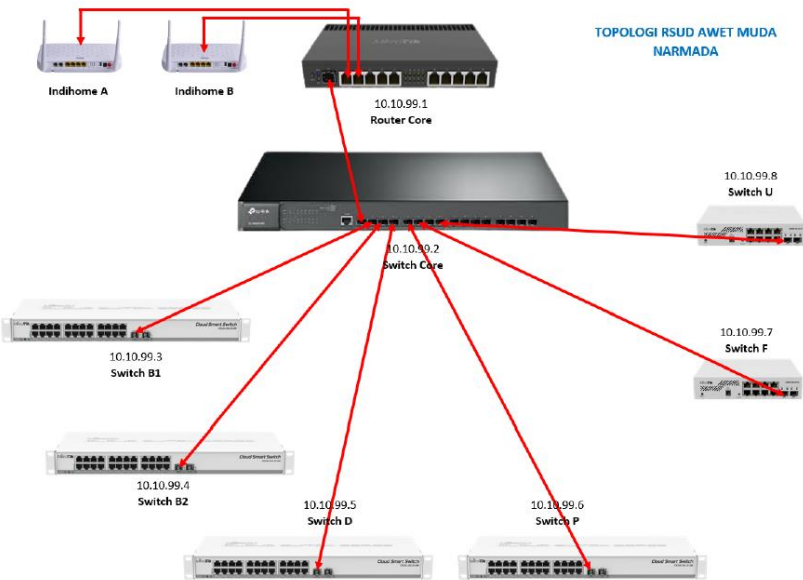
No	Jenis Gedung	Jumlah Gedung	Estimasi pengguna per gedung	Titik		
				LAN	Akses Point	Backbone FO
1	Layanan Pasien	6	30-40	5	1	1
2	Administrasi	3	20-30	4	1	1
3	Laboratorium dan Farmasi	2	15-20	3	1	1
4	Gedung Utama (2lantai)	1	50-60	8	2	1
6	Total	13	-	23	10	6

Tabel 3. Translasi Kebutuhan infrastruktur berdasarkan gedung

2.1.5 Desain Topologi dan Arsitektur Jaringan

Berdasarkan translasi kebutuhan di atas, disusun topologi jaringan yang bersifat hirarkis, terdiri dari tiga lapisan: Core Layer, Distribution Layer, dan Access Layer. Pendekatan hirarki ini memungkinkan pembagian beban kerja perangkat jaringan secara efisien dan memudahkan pengelolaan manajemen jaringan.

Topologi ini dirancang untuk memastikan konektivitas antara semua titik layanan, dengan mempertimbangkan lokasi gedung, distribusi pengguna, dan kebutuhan akses ke server internal maupun eksternal. Desain arsitektur fisik jaringan ditampilkan pada Gambar 3 dan Gambar 4, yang memvisualisasikan hubungan antar perangkat dan struktur jalur data.



Gambar 3. Topologi Jaringan Intranet Rumah Sakit Awet Muda Narmada

Dengan pendekatan desain yang berbasis kebutuhan riil gedung dan operasional, tahap Design dalam metode PPDIOO memastikan bahwa infrastruktur jaringan yang dibangun tidak hanya sesuai dengan kondisi fisik rumah sakit, tetapi juga siap untuk dikembangkan secara berkelanjutan melalui tahap Optimize.

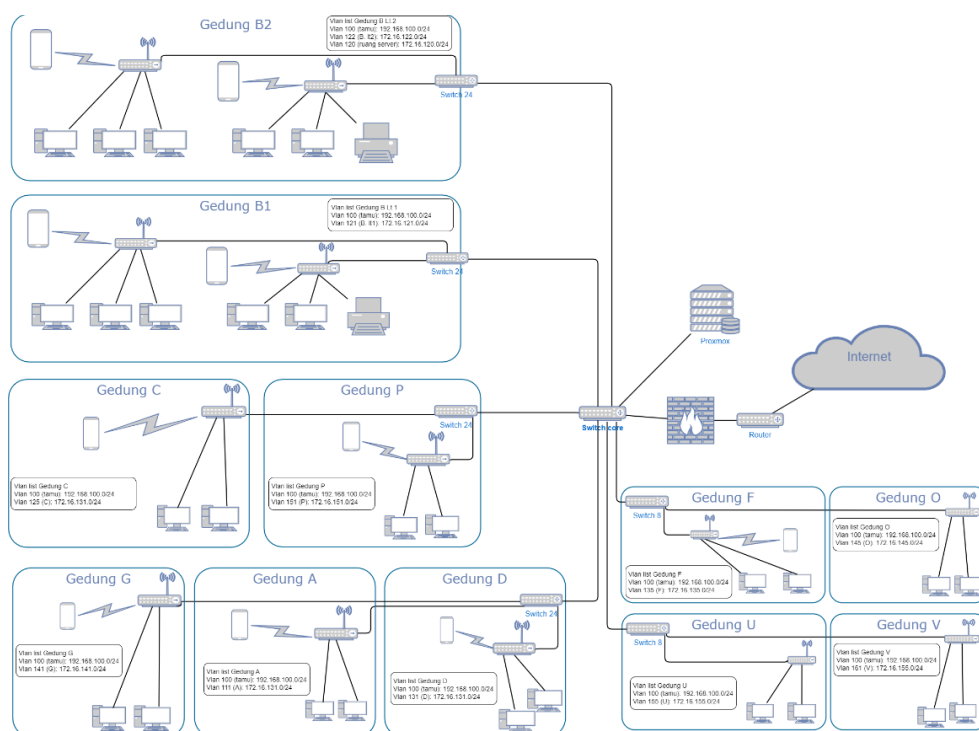
2.1.6 Tahap Implement

Berdasarkan tahap desain sebelumnya sehingga total titik dan kebutuhan perangkat infrastruktur intranet dan Access Point yakni:

- 10 titik Access Point
- 23 titik Local Area Network (LAN)
- 6 titik backbone Fiber Optic (FO)
- 6 rack switch distribusi 4u
- 4 Switch manageable 24 port + 2 port SFP+ (Shielded Foiled Twister Pair)
- 2 Switch manageable 8 port + 2 port SFP+
- 1 switch core manageable 16 port SFP+
- 1 roll Fiber Optic 4 core 1 kilometer (km)
- 4 roll SFTP Cat6
- 2 pack RJ45 (Registered Jack 45) Cat6

Memperhatikan jumlah kebutuhan dari seluruh pengguna infrastruktur jaringan di rumah sakit awet muda narmada, traffic data dalam kategori menengah hingga tinggi. Oleh karena itu dalam implementasi kami menggunakan pemodelan jaringan hirarki. Hirarki dimaksudnya karena terdiri dari Core Layer, Distribution Layer dan access Layer. Keunggulan dari model hirarki ini adalah:

1. Peralatan jaringan bekerja lebih efisien karena adanya manajemen jaringan lebih mudah
2. Pembagian tugas tiap peralatan lebih jelas yakni router hanya fokus untuk routing, dan tugas switching akan di handle oleh core switch.
3. Kecepatan komunikasi data menjadi lebih cepat, karena menggunakan teknologi VLAN (Virtual Local Area network) dalam membagi cluster jaringan
4. Perawatan menjadi lebih ringan dan sederhana, karena manajemen clustering VLAN yang baik berdasarkan lokasi dan role user.
5. Sehingga penggunaan kabel antara switch ke client lebih pendek sehingga lebih efisien dari penggunaan kabel dan kecepatan komunikasi data



Gambar 4. Arsitektur Jaringan Intranet Rumah Sakit Awet Muda Narmada

Dari gambar arsitektur diatas jaringan rumah sakit awet muda narmada terdiri dari dua tipe akses internet yakni dedicated internet dan shared internet.

- Dedicated* Internet : Untuk memenuhi kebutuhan *server* berkomunikasi dengan publik terutama dengan sistem bpjs dan kemenkes. *Dedicated* memiliki kecepatan download dan upload 1:1 10Mbps.
- Shared* Internet : Kebutuhan seluruh pengguna internet di Rumah sakit Awet Muda Narmada dengan kecepatan download upload 1:4 150Mbps.

Untuk meningkatkan keamanan akses dari publik, digunakan firewall sekaligus gateway yakni pfsense. Firewall tersebut di install pada proxmox sebagai virtual server sehingga IP address publik dipasang pada pfsense tersebut. Keunggulan Pfsense lainnya adalah memungkinkan efisien dalam penggunaan ip publik, sehingga virtual server yang hanya memiliki ip private dapat diakses publik.

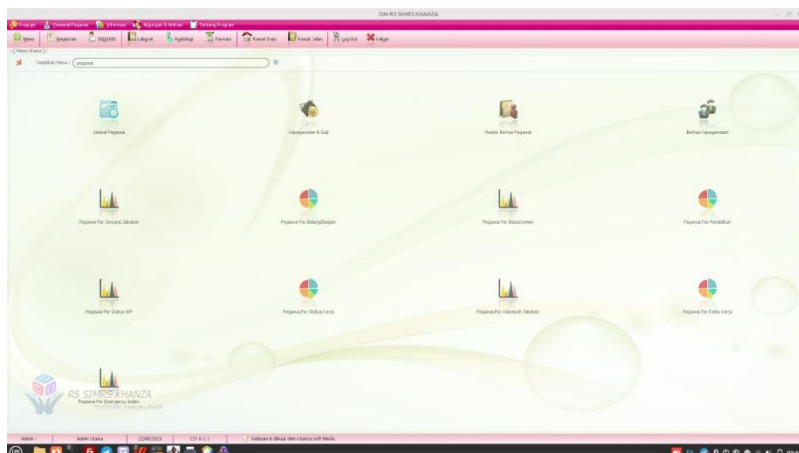
2.1.7 Tahap Operate

Tahap lanjutan setelah implementasi yakni melakukan operasi menggunakan aplikasi SIMRS, kemudian secara paralel melakukan monitoring dan testing terhadap kinerja SIMRS serta kehandalan koneksi infrastruktur jaringan dari tingkat user hingga server.



Gambar 5. Ip address client

Berdasarkan gambar 5, bahwa dilakukan pengecekan IP pada salah satu komputer client, dan komputer tersebut memperoleh IP address sesuai VLAN yang telah dikonfigurasi.

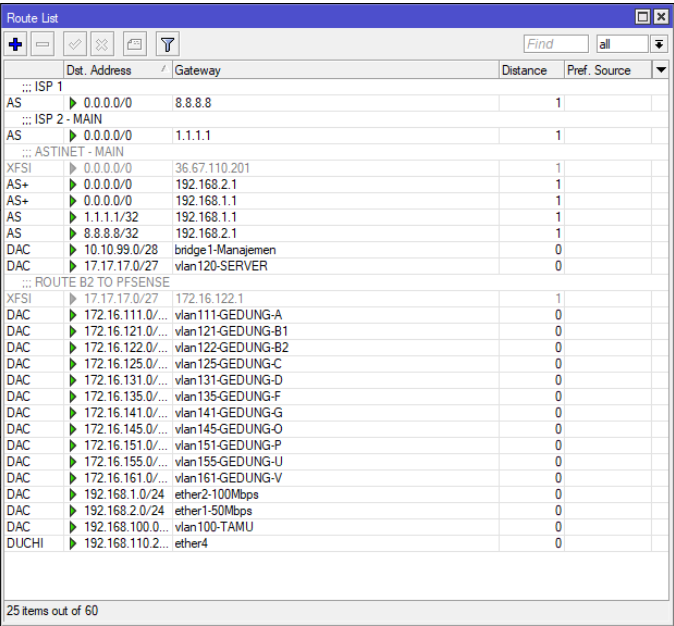


Gambar 6. Ip address client

Gambar 6 menjelaskan bahwa SIMRS dapat diakses dan dapat melakukan operasi-operasi pada aplikasi secara normal, sehingga akses infrastruktur Intranet dapat berjalan dengan baik dan optimal

2.1.8 Tahap Optimize

Keunikan dari PPDIIOO framework adalah pada tahap optimize yakni setiap pekerjaan akan tetap dievaluasi dan dikembangkan untuk meraih level stabil dan sesuai kebutuhan. Sebagai bentuk implementasi etika profesi dalam pengembangan infrastruktur intranet Rumah sakit Awet Muda Narmada dilakukan monitoring, ada traffic internet yang tidak sesuai harapan.

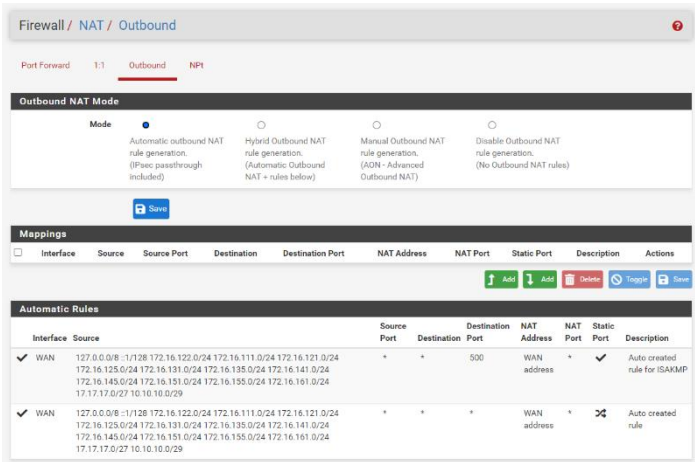


	Dest. Address	Gateway	Distance	Pref. Source
::: ISP 1				
AS	0.0.0.0/0	8.8.8.8	1	
::: ISP 2 - MAIN				
AS	0.0.0.0/0	1.1.1.1	1	
::: ASTINET - MAIN				
XFSI	0.0.0.0/0	36.67.110.201	1	
AS+	0.0.0.0/0	192.168.2.1	1	
AS+	0.0.0.0/0	192.168.1.1	1	
AS	1.1.1.1/32	192.168.1.1	1	
AS	8.8.8.8/32	192.168.2.1	1	
DAC	10.10.99.0/28	bridge1-Manajemen	0	
DAC	17.17.17.0/27	vlan120-SERVER	0	
::: ROUTE B2 TO PFSENSE				
XFSI	17.17.17.0/27	172.16.122.1	1	
DAC	172.16.111.0/...	vlan111-GEDUNG-A	0	
DAC	172.16.121.0/...	vlan121-GEDUNG-B1	0	
DAC	172.16.122.0/...	vlan122-GEDUNG-B2	0	
DAC	172.16.125.0/...	vlan125-GEDUNG-C	0	
DAC	172.16.131.0/...	vlan131-GEDUNG-D	0	
DAC	172.16.135.0/...	vlan135-GEDUNG-F	0	
DAC	172.16.141.0/...	vlan141-GEDUNG-G	0	
DAC	172.16.145.0/...	vlan145-GEDUNG-O	0	
DAC	172.16.151.0/...	vlan151-GEDUNG-P	0	
DAC	172.16.155.0/...	vlan155-GEDUNG-U	0	
DAC	172.16.161.0/...	vlan161-GEDUNG-V	0	
DAC	192.168.1.0/24	ether2-100Mbps	0	
DAC	192.168.2.0/24	ether1-50Mbps	0	
DAC	192.168.100.0/...	vlan100-TAMU	0	
DUCHI	192.168.110.2/...	ether4	0	

Gambar 7. Routes Configuration

Dari tabel gambar 7, menampilkan konfigurasi routing pada infrastruktur jaringan intranet. Traffic internet pegawai dan client melalui internet dedicated, seharusnya jalur ini sebaiknya hanya dilalui traffic server. Kondisi ini tidak menimbulkan error, namun terjadi hambatan lebih tinggi sehingga pegawai yang menggunakan internet akan lebih lambat begitu juga jalur integrasi server menuju publik yang terhambat.

Oleh karena itu dilakukan optimasi dengan melakukan pemisahan traffic dengan memanfaatkan fitur gateway pada pfsense seperti ditunjukkan pada gambar 8 dibawah ini :



Interface	Source	Source Port	Destination	Destination Port	NAT Address	NAT Port	Static Port	Description	Actions
WAN	127.0.0.0/8 - 1/128	172.16.122.0/24	172.16.111.0/24	172.16.121.0/24	*	*	500	WAN address	Auto created rule for ISAKMP
WAN	127.0.0.0/8 - 1/128	172.16.122.0/24	172.16.111.0/24	172.16.121.0/24	*	*	*	WAN address	Auto created rule

Gambar 8. Gateway/NAT Configuration

Selain sebagai gateway, pfsense juga berfungsi untuk menjaga keamanan server dan jaringan intranet dari serangan publik yang mungkin saja terjadi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Implementasi Infrastruktur Jaringan

Proses implementasi infrastruktur jaringan intranet di Rumah Sakit Awet Muda Narmada mengacu pada desain logis dan fisik yang telah dikembangkan menggunakan metode PPDIOO. Komponen utama infrastruktur yang dipasang meliputi 10 titik access point (AP), 23 titik LAN, serta penggelaran backbone fiber optik untuk menghubungkan 6 gedung utama. Seluruh perangkat jaringan terintegrasi melalui topologi hirarkis tiga lapis yang mencakup core, distribution, dan access layer.

Setiap gedung dipetakan dalam satu VLAN tersendiri untuk mendukung segmentasi jaringan, meningkatkan keamanan, dan mempermudah manajemen trafik. Selain itu, firewall Pfsense digunakan untuk memisahkan trafik publik dan internal, serta Mikrotik sebagai perangkat utama pengelola distribusi trafik lokal.

3.2 Pengujian Kinerja Inprastruktur Jaringan

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi performa jaringan secara menyeluruh, baik dari sisi kecepatan, stabilitas, maupun distribusi beban. Parameter yang diuji meliputi bandwidth yang digunakan, latency rata-rata, dan kapasitas trafik pada jam sibuk.

Hasil menunjukkan bahwa jaringan mampu beroperasi dengan stabil. Latency berada di bawah 50 ms, dan tidak ditemukan packet loss selama pengujian berlangsung. Pengujian menggunakan Mikrotik bandwidth monitor dan uji koneksi ke server SIMRS.

3.3 Evaluasi Trafik VLAN Berdasarkan Gedung

Setiap VLAN yang dikonfigurasi pada Mikrotik dikaitkan dengan gedung tertentu. Evaluasi dilakukan berdasarkan trafik yang diterima dan dikirim pada masing-masing VLAN, menggunakan data dari tampilan interface list Mikrotik.

Interface	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (p/s)	Rx Packet (p/s)
X	bonding1-VLAN	Bonding	1500	65535	0 bps	0 bps	0	0
R	bridge1-Manaj...	Bridge	1500	1592	472 bps	30.2 kbps	1	1
R	ether1-50Mbps	Ethernet	1500	1592	2.5 Mbps	8.8 Mbps	1 062	1
R	ether2-100Mbps	Ethernet	1500	1592	5.9 Mbps	30.6 Mbps	2 096	3
	ether3-ASTINET	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
	ether4	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
	ether5	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
	ether6	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
	ether7	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
	ether8	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
S	ether9	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
S	ether10	Ethernet	1500	1592	0 bps	0 bps	0	0
... PORT-TRUNK								
R	afp-sfplus 1	Ethernet	1500	1600	39.8 Mbps	8.8 Mbps	4 542	3
RS	vlan99-MA...	VLAN	1500	1596	472 bps	30.2 kbps	1	1
R	vlan100-T...	VLAN	1500	1596	590 bps	1808 bps	2	2
R	vlan111-G...	VLAN	1500	1596	3.9 Mbps	108.4 kbps	389	389
R	vlan120-S...	VLAN	1500	1596	98.4 kbps	250.6 kbps	55	55
R	vlan121-G...	VLAN	1500	1596	6.0 Mbps	373.7 kbps	598	598
R	vlan122-G...	VLAN	1500	1596	18.1 Mbps	2.6 Mbps	2 027	1
R	vlan125-G...	VLAN	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0
R	vlan131-G...	VLAN	1500	1596	1006.1 kbps	117.6 kbps	130	130
R	vlan135-G...	VLAN	1500	1596	1627.1 kbps	760.7 kbps	305	305
R	vlan141-G...	VLAN	1500	1596	1094.6 kbps	173.9 kbps	149	149
R	vlan145-G...	VLAN	1500	1596	7.7 Mbps	4.2 Mbps	886	886
R	vlan151-G...	VLAN	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0
R	vlan155-G...	VLAN	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0
R	vlan161-G...	VLAN	1500	1596	0 bps	0 bps	0	0

Gambar 9. Interface List Mikrotik for Lokal access

Tabel 3. Evaluasi Trafik VLAN berdasarkan Gedung

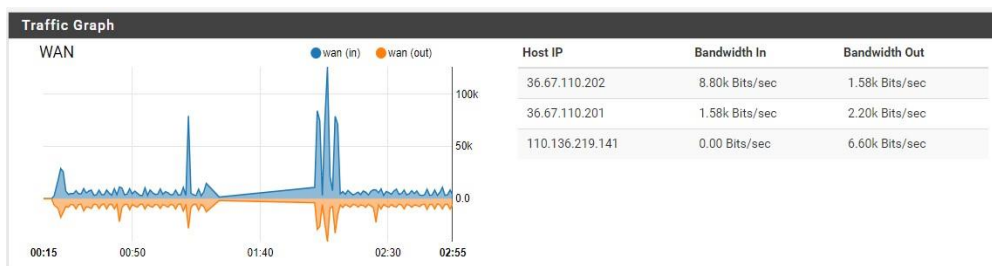
VLAN ID	Gedung	Trafik		
		Rx (download)	Tx (Upload)	Status Beban

120	Gedung D	373.7 kbps	3.6 Mbps	Tinggi-pusat aktivitas
121	Gedung B1	308.4 kbps	102.8 kbps	Ringan – wajar
125	Gedung C	173.9 kbps	109.4 kbps	Sedang
145	Gedung O	117.7 kbps	1.0 kbps	Ringan
151	Gedung P	4.2 Mbps	10.9 Mbps	Sangat tinggi-perlu QoS
155	Gedung U	0bps	0bps	Tidak aktif / belum di gunakan
161	Gedung V	0bps	0bps	Tidak aktif / belum di gunakan

Data menunjukkan bahwa Gedung D dan P memiliki beban trafik yang paling tinggi, menunjukkan aktivitas digital intensif, seperti akses SIMRS atau layanan utama. Sementara gedung lain menunjukkan trafik stabil, dan beberapa belum aktif.

3.4 Evaluasi Pengelolaan Akses Publik dan Internal

Pemisahan jalur trafik antara akses publik dan akses internal menjadi bagian penting dari desain jaringan. Berdasarkan **gambar 10** Konfigurasi dilakukan untuk memisahkan trafik menuju server eksternal (BPJS dan Kemenkes) melalui firewall PfSense, sementara trafik internal dikelola oleh router Mikrotik seperti ditunjukkan **gambar 9**.



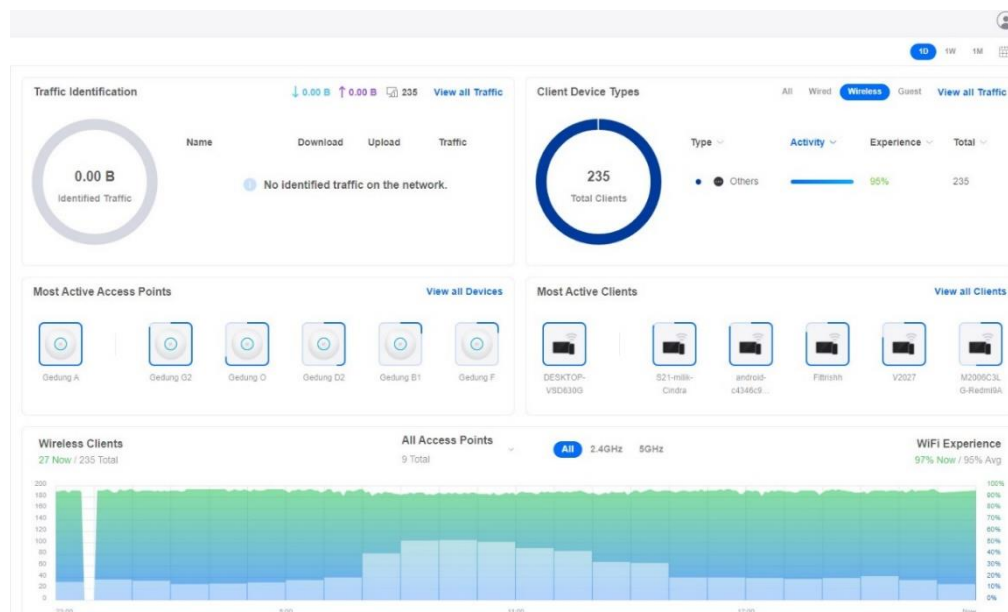
Gambar 10. Wide area network (WAN- publik Traffic)

Konfigurasi ini memungkinkan peningkatan keamanan karena trafik publik tidak secara langsung melewati segmen internal. Trafik WAN pada jalur publik diarahkan melalui interface yang berbeda dan menggunakan IP publik, yang ditangani secara independen dari trafik lokal SIMRS.

Dari sisi end user internal yakni manajemen dan pelayanan rumah sakit hingga pengunjung rumah sakit telah menggunakan layanan jaringan yang telah di bangun dengan baik sesuai hasil monitoring dari gambar 11, semua akses point dalam kondisi on dan telah menunjukkan traffic download dan upload. Lebih detail lagi penggunaan end user terlihat di dashboard monitoring unifi pada gambar 12 yang menunjukkan 235 client pengguna dengan tingkat experience mencapai 95% melalui 10 aksespoint yang tersebar seluruh Gedung Rumah Sakit Awet Muda Narmada.

Type	Name	Status	IP Address	Connection	Network	Experience	Update Status	24HR Usage	Download	Upload
●	Gedung F	Online	172.16.135.253	Wired	Default	No Clients	Up to date	—	0.00 Mbps	0.00 Mbps
●	Gedung D1	Online	10.10.99.9	Wired	Default	Excellent	Up to date	—	0.00 Mbps	0.00 Mbps
●	Gedung B2 (Aula)	Online	172.16.122.193	Wired	Default	Excellent	Up to date	—	0.00 Mbps	0.00 Mbps
●	Gedung A	Online	172.16.111.3	Wired	Default	Excellent	Up to date	—	2.54 Mbps	0.17 Mbps
●	Gedung B1	Online	172.16.121.2	Wired	Default	No Clients	Up to date	—	0.00 Mbps	0.00 Mbps
●	Gedung G2	Online	172.16.141.238	Wired	Default	Excellent	Up to date	—	0.64 Mbps	0.05 Mbps
●	Gedung G1	Offline	172.16.141.232	Wired	—	No Clients	Up to date	—	0.00 Mbps	0.00 Mbps
●	Gedung B2	Online	172.16.122.223	Gedung B2 (Aula)	Default	Excellent	Up to date	—	0.01 Mbps	0.00 Mbps
●	Gedung G2	Online	172.16.131.3	Wired	Default	Excellent	Up to date	—	0.04 Mbps	0.01 Mbps
●	Gedung O	Online	172.16.135.148	Gedung B2	Default	Excellent	Up to date	—	0.04 Mbps	0.04 Mbps

Gambar 11. Unifi Device for Access Point



Gambar 12. Unifi dashboard for monitoring client traffic

Di bagian ini, kami akan menganalisa hasil dari penggunaan metode PPDIOO dalam pembangunan jaringan intranet di Rumah Sakit Awet Muda Narmada berdasarkan jalur publik pada gambar 9. Dan berdasarkan gambar 10 interface list melalui winbox mikrotik untuk akses lokal menunjukkan traffic download dan upload yang di sebarikan kepada end user melalui akses point berdasarkan gambar 11 dan secara detil jumlah end user yang terkoneksi dengan jaringan lokal ditunjukkan pada gambar 12 dengan jumlah penggunaan yang sangat tinggi mendekati 100%. Sehingga dengan hasil maksimal ini di dapatkan karena adanya tahapan Optimize pada metode PPDIOO yang tidak didapatkan pada metode pengembangan lainnya.

3.5 Evaluasi Fase Optimize dalam Framework PPDIOO

Tahap Optimize dalam framework PPDIOO menekankan evaluasi berkelanjutan terhadap performa jaringan berdasarkan hasil pengamatan operasional. Dalam penelitian ini, fase Optimize dilakukan melalui:

1. Monitoring performa VLAN dan interface secara berkala
2. Analisis beban trafik aktual untuk menentukan lokasi bottleneck
3. Penyesuaian konfigurasi gateway dan jalur prioritas trafik

Hasilnya menunjukkan bahwa jalur trafik sudah terdistribusi secara logis, namun diperlukan Quality of Service (QoS) pada gedung-gedung dengan trafik tinggi seperti Gedung P dan D. Sementara itu, VLAN yang belum aktif seperti pada Gedung U dan V perlu dikaji untuk validasi ulang koneksi atau status operasional.

Fase Optimize ini menjadi elemen pembeda penting dari framework NDLC, karena memungkinkan penyesuaian jaringan berdasarkan data nyata, bukan hanya perencanaan awal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan evaluasi jaringan intranet Rumah Sakit Awet Muda Narmada dengan menggunakan framework PPDIOO, dapat disimpulkan:

1. Penerapan framework PPDIOO terbukti efektif dalam membangun infrastruktur jaringan intranet rumah sakit secara sistematis dan berkelanjutan. PPDIOO memungkinkan proses perencanaan, desain, hingga optimisasi yang terintegrasi dengan kebutuhan operasional.

2. Fase Optimize menjadi keunggulan utama dibandingkan metode konvensional seperti NDLC. Fase ini memungkinkan penyesuaian performa jaringan secara dinamis berdasarkan kondisi trafik aktual dan kebutuhan pengguna.
3. Studi kasus pada Rumah Sakit Awet Muda Narmada menunjukkan keberhasilan dalam pengelolaan trafik data melalui segmentasi VLAN dan pemisahan jalur publik dan internal menggunakan firewall Pfsense, sehingga meningkatkan efisiensi routing dan keamanan jaringan.
4. Monitoring trafik menunjukkan distribusi beban jaringan yang bervariasi antar gedung. Beberapa gedung seperti Gedung D dan Gedung P memiliki beban trafik tinggi yang memerlukan pengaturan Quality of Service (QoS) agar tetap optimal.
5. Desain jaringan yang berbasis kebutuhan ruang fisik dan jumlah pengguna terbukti mampu mengakomodasi kebutuhan konektivitas sistem informasi rumah sakit (SIMRS), baik secara internal maupun eksternal.
6. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut pada fase Optimize melalui integrasi teknologi kecerdasan buatan (AI) untuk prediksi trafik, deteksi otomatis bottleneck, dan pengambilan keputusan optimisasi secara otonom.

Referensi

- [1] Dimitrov, D. V. (2016). Medical Internet of Things and Big Data in Healthcare. *Hir*, 22(3), 156–163. <https://doi.org/10.4258/hir.2016.22.3.156>
- [2] Dirgantara, M. R., Asrowardi, I., & Kenali, E. W. (2020). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI BANDWIDTH MANAGEMENT PADA JARINGAN KOMPUTER DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PESAWARAN.
- [3] Fahlevi, R. R., Saedudin, R., & Widjarto, A. (2018). ANALISA DAN DESAIN DATA CENTER BUILDING FACILITIES BERDASARKAN TEMPERATURE MONITORING SYSTEM DI RUMAH SAKIT ISLAM MUHAMMADIYAH SUMBERREJO MENGGUNAKAN STANDAR TIA-942 DENGAN METODE PPDIOO LIFE-CYCLE APPROACH.
- [4] Fakhri, F., & Lawati, S. (2020). Keterjangkauan Informasi dalam Pelayanan Publik. *Jurnal Ilmu Administrasi Dan Studi Kebijakan (JIASK)*, 2(1 SE-Articles). <https://doi.org/10.48093/jiask.v2i1.14>
- [5] Khaidarmansyah, K., & Saifuddin, R. (2022). OPTIMALISASI PENYELENGGARAAN SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK (SPBE) DI PROVINSI LAMPUNG. *Derivatif: Jurnal Manajemen*, 16(1), 85–95.
- [6] Mislawaty, S. E., Harahap, R., & Anisyah, S. (2022). Digitalizing Governance in South Sumatera: An Introduction “E-Sumsel” System Reforming Public Service Management. *Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance*, 14(3), 399–411.
- [7] Dimitrov, D. V. (2016). Medical Internet of Things and Big Data in Healthcare. *Hir*, 22(3), 156–163. <https://doi.org/10.4258/hir.2016.22.3.156>
- [8] Dirgantara, M. R., Asrowardi, I., & Kenali, E. W. (2020). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI BANDWIDTH MANAGEMENT PADA JARINGAN KOMPUTER DI RUMAH SAKIT UMUM DAERAH PESAWARAN.
- [9] Fahlevi, R. R., Saedudin, R., & Widjarto, A. (2018). ANALISA DAN DESAIN DATA CENTER BUILDING FACILITIES BERDASARKAN TEMPERATURE MONITORING SYSTEM DI RUMAH SAKIT ISLAM MUHAMMADIYAH SUMBERREJO MENGGUNAKAN STANDAR TIA-942 DENGAN METODE PPDIOO LIFE-CYCLE APPROACH.
- [10] Fakhri, F., & Lawati, S. (2020). Keterjangkauan Informasi dalam Pelayanan Publik. *Jurnal Ilmu Administrasi Dan Studi Kebijakan (JIASK)*, 2(1 SE-Articles). <https://doi.org/10.48093/jiask.v2i1.14>
- [11] Khaidarmansyah, K., & Saifuddin, R. (2022). OPTIMALISASI PENYELENGGARAAN SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK (SPBE) DI PROVINSI LAMPUNG. *Derivatif: Jurnal Manajemen*, 16(1), 85–95.
- [12] Mislawaty, S. E., Harahap, R., & Anisyah, S. (2022). Digitalizing Governance in South Sumatera: An Introduction “E-Sumsel” System Reforming Public Service Management. *Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance*, 14(3), 399–411.
- [13] Negara, K. P. A., & Birokrasi, R. (2020). Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE).
- [14] Puspitasari, N., Permasari, A. E., & Nugroho, H. A. (2013). Analisis Penerapan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Menggunakan Metode UTAUT dan TTF. *Jnteti*, 2(4), 225–232.
- [15] Rickhy Artha Octaviana & Benfano Soewito. (2023). Perancangan Ulang Topologi Jaringan Dengan Kerangka Kerja Ppdioo. *Teknologi*, 13(1), 33–41. <https://doi.org/10.26594/teknologi.v13i1.3852>

-
- [16] Riza, M. I. A., Kurniawan, M. T., & Septo, U. Y. K. (2018). *ANALISIS DAN PERANCANGAN SPACE PLANNING PADA DATA CENTER DI PEMERINTAH KABUPATEN BANDUNG BERDASARKAN STANDAR ANSI/BICSI 002 DENGAN METODE PPDIOO STUDI KASUS : DISKOMINFO PEMERINTAH KABUPATEN BANDUNG*.
- [17] Rodianto, R., Idham, I., Yuliadi, Y., Zaen, M. T. A., & Ramadhan, W. (2022). Penerapan Network Development Life Cycle (NDLC) Dalam Pengembangan Jaringan Komputer Pada Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD) Provinsi NTB. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 14(1), 35. <https://doi.org/10.22441/fifo.2022.v14i1.004>
- [18] Rosa, M. A. (2023). Kontinuitas Digital dalam Transformasi Sistem Informasi di Dunia Kesehatan. *Transformasi Rumah Sakit Indonesia Menuju Era Masyarakat 5.0*, 86.
- [19] Sambuaga, J. H., Rindengan, Y. D. Y., & Sambul, A. (2017). Perancangan E-health Kota Cerdas (Studi Kasus: Kota Manado). *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1). <https://doi.org/10.35793/jti.11.1.2017.16920>
- [20] Septiyani, S. N. D., & Sulistiadi, W. (2022). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (Simrs) Dengan Menggunakan Metode Hot-Fit: Systematic Review. *J-KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 136. <https://doi.org/10.35329/jkesmas.v8i2.3706>
- [21] Sitompul, D. R. H., Harmaja, O. J., & Indra, E. (2021). *PERANCANGAN PENGEMBANGAN DESAIN ARSITEKTUR JARINGAN MENGGUNAKAN METODE PPDIOO*. 4(2).
- [22] Slatter, T. (2024). *A guide to network lifecycle management*. <https://www.techtarget.com/searchnetworking/tip/A-guide-to-network-lifecycle-management>
- [23] Sofwandi Noor, M. (2021). Smart Hospital Information Technology Master Plan. *Global*, VIII(1), 19–28.
- [24] Syaputra, A. (2021). Aplikasi E-Kelurahan Untuk Peningkatan Pelayanan Administrasi dalam Mendukung Penerapan E-Government. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 20(2), 379–388. <https://doi.org/10.30812/matrik.v20i2.1180>
- [25] Syaputra, A., Iskandar, I., Darmizal, T., Novriyanto, N., & Safaat, N. (2023). Analisis dan Desain Data Center RSUD Arifin Achmad Pekanbaru Menggunakan Standarisasi TIA 942. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 8(4), 611–618. <https://doi.org/10.32493/informatika.v8i4.36564>
- [26] Tanton, A., Ashari, M., & Zaen, M. T. A. (2020). Analisis Dan Implementasi Jaringan Komputer Brebuk.Net Sebagai Rt/Rw.Net Untuk Mendukung E-Commerce Pada Desa Masbagik Utara. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 19(2), 312–320. <https://doi.org/10.30812/matrik.v19i2.591>
- [27] Thai, H.-D., & Huh, J.-H. (2022). Optimizing patient transportation by applying cloud computing and big data analysis. *The Journal of Supercomputing*, 78(16), 18061–18090. <https://doi.org/10.1007/s11227-022-04576-3>
- [28] Hafizulloh, M., Indra Kharisma, L. P., Syuhada, N., & Aini, Q. (2024). Language Learning Media Through Reading Speech for the Deaf Based on Android. *JATISKOM: Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Sains Komputer*, 1(1), 50–77. <https://doi.org/10.20414/jatiskom.v1i1.11910>
- [29] Munandar, W. K. Z. H., Indra Kharisma, L. P., Rizal, A. A., & Fuad, A. (2024). Decision Support System for Selecting Study Programs for New Students At Stmik Syaikh Zainuddin Nw Anjani Using the Profile Patching Method. *JATISKOM: Jurnal Aplikasi Teknologi Informasi Dan Sains Komputer*, 1(1), 78–89. <https://doi.org/10.20414/jatiskom.v1i1.11728>