



## Kesiapan dan Keamanan Infrastruktur Penyelenggaraan Rekam Medis Elektronik di RSUD Kabupaten Kediri

*Readiness and Security of Infrastructure for Electronic Medical Records Implementation at the RSUD Kabupaten Kediri*

Deni Luvi Jayanto<sup>1\*</sup>, Melky Herfin<sup>2</sup>, Muhammad Akbar<sup>3</sup>, Sabarudin Saputra<sup>4</sup>, Vicky Bin Djusmin<sup>5</sup>, Ni'matu Zuliana<sup>6</sup>, Ninda Mulya Ike Ardila<sup>7</sup>, Prakasit Poonwong<sup>8</sup>, Juan Sebastian Caesario Bawias<sup>9</sup>

<sup>1,3,4,9</sup>Jurusan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

<sup>5</sup>Program Studi Informatika, Fakultas Teknik Komputer, Universitas Cokroaminoto, Paopo, Indonesia

<sup>6</sup>Program Studi Administrasi Rumah Sakit, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

<sup>7</sup>Program Studi Keperawatan, Fakultas Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata, Kediri, Indonesia

<sup>8</sup>Boromarajonani College of Nursing, Chainat, Faculty of Nursing, Praboromrajchanok Institute, Thailand

<sup>1</sup>deniluvi@untad.ac.id, <sup>2</sup>melkyherfin12@gmail.com, <sup>3</sup>akbar.stmikhdy@gmail.com, <sup>4</sup>sabaruddinsaputra15@gmail.com,

<sup>5</sup>vickybindjusmin@unep.ac.id, <sup>6</sup>nikmatu.zuliana@iik.ac.id, <sup>7</sup>ninda.mulya@iik.ac.id, <sup>8</sup>prakasit@bcnchainat.ac.th,

<sup>9</sup>juanscbawias@gmail.com

### Abstract

Technology has become a basic and essential human need and utilized in all aspects of life, particularly in healthcare, such as in hospitals. RSUD Kabupaten Kediri (RSKK) strives to fully implement electronic medical records (EMR), but still faces network issues can cause device and service disruptions, necessitating an analysis of the underlying causes. This study aims to analyze the security of EMR from the perspective of infrastructure, including VLAN, topology, server, backup, and network security encompassing network protection and antivirus. This qualitative descriptive study involved two IT staff at RSKK as the population and sample, with saturated sampling technique. The results indicate that the network infrastructure utilizes star and tree topologies with local server equipped with generator for power backup when needed, connected via PTP (Point to Point). However, VLAN hasn't been implemented for network segmentation. Data backup is performed routinely every 24 hours, but network protection still relies on WPA2-PSK. Recommendations enhancing security by switching to cable connections, implementing VLAN with assigned IP addresses, and separating access for mobile devices. In conclusion, the infrastructure is adequate to support EMR with several improvements needed, particularly in security aspects. It's recommended to update network protection to enhance reliability against cybersecurity threats.

Keywords: EMR; network infrastructure; security; hospital

### Abstrak

Teknologi telah menjadi kebutuhan dasar dan pokok manusia serta telah digunakan di semua aspek kehidupan, terutama di bidang kesehatan, seperti di rumah sakit. RSUD Kabupaten Kediri (RSKK) berupaya menjalankan RME secara penuh namun masih mengalami kendala jaringan dan membuat perangkat dan pelayanan menjadi lumpuh sehingga membutuhkan analisis penyebabnya. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis keamanan rekam medis elektronik yang ditinjau dari infrastruktur yang meliputi VLAN, topologi, server, backup dan keamanan jaringan yang meliputi proteksi jaringan dan antivirus. Jenis penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif dengan populasi dan sampel 2 petugas IT di RSKK dengan teknik sampling jenuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan menggunakan topologi star dan tree dengan server lokal yang memiliki genset untuk cadangan listrik apabila dibutuhkan yang terhubung melalui koneksi PTP (Point to Point), namun belum menerapkan VLAN untuk segmentasi jaringan. Proses pencadangan data dilakukan rutin setiap 24 jam, namun proteksi jaringan masih menggunakan WPA2-PSK. Rekomendasi diberikan untuk meningkatkan keamanan melalui penggantian koneksi kabel dan penerapan VLAN dengan memberikan IP Address, serta pemisahan akses untuk perangkat mobilitas. Kesimpulannya, infrastruktur telah cukup memadai untuk mendukung rekam medis elektronik dengan beberapa perbaikan, terutama pada aspek keamanan. Saran diberikan untuk memperbarui perlindungan jaringan agar lebih andal terhadap ancaman keamanan siber.

Kata kunci: RME; infrastruktur jaringan; keamanan; rumah sakit

## 1. Pendahuluan

Buku Kinerja Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2022-2023 menunjukkan bahwa Indonesia telah berhasil mengatasi tantangan besar pandemi global COVID-19 dengan hasil yang membanggakan dan mampu menyediakan layanan kesehatan bermutu dengan menggunakan data dan teknologi untuk membuat masyarakat sehat, produktif, mandiri, dan berkeadilan [1]. Perkembangan teknologi informasi merupakan faktor penting bagi kelangsungan hidup manusia. Bidang pendidikan, ekonomi, kesehatan, pemerintahan, dan sosial budaya adalah beberapa bidang yang menjadi kunci kemajuan teknologi yang mempengaruhi kemajuan negara [2]. Seperti yang kita ketahui, teknologi telah menjadi kebutuhan dasar dan pokok manusia serta telah digunakan di semua aspek kehidupan, terutama di bidang kesehatan, seperti di rumah sakit.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 3 Tentang Klasifikasi Dan Perizinan Rumah Sakit menyatakan bahwa Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat [3]. Dalam upaya menjalankan tugasnya secara paripurna yang tertera pada bab iii pasal 5 point d, rumah sakit harus mampu melakukan penyelenggaraan penelitian, pengembangan dan penapisan teknologi kesehatan untuk meningkatkan layanan kesehatan dengan mempertimbangkan etika ilmu pengetahuan kesehatan [4]. Sehingga, salah satu yang dibutuhkan dalam penyelenggaran pelayanan dan penapisan teknologi di rumah sakit adalah dokumen rekam medis yang dibuat secara manual maupun elektronik, agar dapat menunjang mutu pelayanan kesehatan terhadap pasien.

Sejalan dengan waktu, rekam medis mengalami perubahan. Salah satu contoh perubahan tersebut adalah Peraturan Menteri Kesehatan (PMK) nomor 24 tahun 2022 tentang Rekam Medis yang memaksa fasilitas pelayanan kesehatan (fasyankes) untuk menerapkan sistem pencatatan riwayat medis pasien secara elektronik dan setiap fasyankes diminta untuk menyelesaikan proses transisi sebelum 31 Desember 2023 lalu. Selain itu, persyaratan untuk memiliki rekam medis elektronik diperjelas bahwa setiap fasilitas pelayanan kesehatan harus memiliki rekam medis elektronik [5]. Salah satu penghambat dalam penyelenggaraan rekam medis elektronik yang paling signifikan terkait implementasi adalah faktor material yang berupa jaringan komputer [6]. Maka dari itu diperlukan sebuah infrastruktur jaringan komputer guna menunjang proses penghimpunan serta pengelolaan data medis yang sudah dicatat dalam bentuk digital atau elektronik.

Infrastruktur jaringan komputer terdiri dari sekumpulan komponen fisikal dan logikal yang memberikan pondasi konektifitas, routing, manajemen

akses, dan berbagai fitur penting jaringan serta tujuan infrastruktur jaringan komputer adalah untuk memastikan bahwa seluruh sumber daya, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat berkomunikasi, berbagi data, dan dikelola dengan baik. [7]. Hal tersebut menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan komputer merupakan faktor yang penting bagi rumah sakit dalam menunjang fungsi rekam medis elektronik saat ini yang terdiri dari berbagai komponen perangkat yang harus diperhatikan. Pemilihan perangkat jaringan dan jumlah dana yang diperlukan untuk komunikasi antar perangkat jaringan komputer sangat penting saat membangun jaringan komputer yang baik [8].

Beberapa rumah sakit belum memperhatikan infrastruktur jaringan komputer mereka dengan salah satu contohnya mereka masih menggunakan kabel langsung ke switch utama untuk menghubungkan klien ke server dengan pemetaan jalur kabel yang tidak teratur, akibatnya membuat teknisi jaringan rumah sakit menghadapi masalah jika terjadi masalah jaringan [9]. Jaringan komputer LAN sering mengalami masalah, seperti masalah kabel atau konektor jaringan, kerusakan switch dan HUB, proses transfer data yang lambat, dan kegagalan server [10].

Sistem informasi rumah sakit sangat rentan terhadap kegagalan daya workstation sistem, serta kegagalan jaringan perangkat lunak dan perangkat lunak telemonitoring [11]. Penerapan VLAN dapat mengoptimalkan komunikasi data pada rumah sakit ini nantinya ketika beroperasi [12]. Untuk mendapatkan jaringan yang stabil dan optimal, rumah sakit harus membuat desain arsitektur jaringan yang memenuhi kebutuhan serta mengatur bandwidth sesuai dengan tingkat prioritas klien [9]. Jika jaringan komputer akan dirancang untuk melayani jaringan yang lebih besar di masa mendatang, pengendalian bandwidth diperlukan. Untuk membantu administrator melakukan pemeliharaan, disarankan untuk menggunakan IP DHCP [13].

Bagi seorang PMIK optimalnya penggunaan jaringan komputer sangatlah penting mengingat tugas dan fungsi pelayanan rekam medis yang menuntut agar data medis dapat di integrasi kan secara aman dan real-time. Dalam penggunaan jaringan komputer pada pelayanan rekam medis banyak pertimbangan yang seharusnya diperhatikan salah satunya adalah keamanan jaringan komputer, mengingat rekam medis bersifat rahasia, maka sudah sepatutnya keamanan jaringan komputer menjadi poin penting dalam membangun sebuah infrastruktur jaringan komputer pada pelayanan rekam medis demi mencegah terjadinya kebocoran data medis pasien. Sebagaimana yang tertera dalam PMK 24 tahun 2022, bahwasanya rekam medis harus dapat dijaga keamanan dan perlindungan data yang di dalamnya termasuk kerahasiaan; pembukaan isi rekam medis dan pelepasan hak atas isi rekam medis harus diperhatikan



[14]. Sehingga dengan kewajiban yang ditetapkan, perlu adanya jaringan yang dapat diandalkan dan perlu sumber daya yang mampu menjamin keamanan tersebut. Oleh karena itu, sistem manajemen keamanan informasi harus diterapkan di bidang kesehatan sendiri, mulai dari proses pendaftaran pasien hingga saat data atau informasi diakses dan disimpan [15].

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada bulan Juni 2024 di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kabupaten Kediri, ditemukan permasalahan pada infrastruktur jaringan komputer di unit rekam medis, di mana gangguan pada salah satu perangkat dapat menyebabkan seluruh jaringan dalam satu segment menjadi tidak berfungsi. Hal ini disebabkan oleh penggunaan topologi jaringan Point to Point (PTP), yang memiliki kelemahan utama yaitu ketergantungan penuh pada satu tautan utama. Apabila terjadi kerusakan pada tautan tersebut, maka seluruh jaringan akan mengalami kelumpuhan. Kondisi ini secara langsung berdampak pada terganggunya pelayanan rekam medis, yang pada akhirnya mempengaruhi mutu pelayanan kesehatan secara keseluruhan.

Meskipun permasalahan serupa telah terjadi di beberapa institusi pelayanan kesehatan, namun kajian mendalam mengenai kesiapan dan keamanan infrastruktur jaringan dalam menunjang penyelenggaraan Rekam Medis Elektronik (RME) di tingkat rumah sakit daerah masih terbatas. Khususnya di RSUD Kabupaten Kediri, belum ada penelitian yang mengidentifikasi secara sistematis sejauh mana infrastruktur jaringan yang ada saat ini mendukung integritas, keamanan, dan ketersediaan data RME. Selain itu, belum ditemukan kajian yang mengembangkan atau mengevaluasi model topologi infrastruktur jaringan, seperti PTP atau alternatifnya, dalam konteks kebutuhan spesifik sistem informasi kesehatan yang sensitif dan kompleks seperti RME.

Temuan pada umumnya hanya membahas aspek teknis dasar jaringan seperti topologi, penggunaan DHCP, dan konfigurasi VLAN, namun masih kurang mengaitkan aspek-aspek tersebut dengan peran strategis infrastruktur jaringan dalam menjamin keamanan, ketersediaan, dan keutuhan informasi klinis yang tersimpan dalam sistem RME. Padahal, infrastruktur jaringan yang andal dan aman merupakan prasyarat penting dalam implementasi sistem informasi kesehatan yang terintegrasi dan berbasis digital.

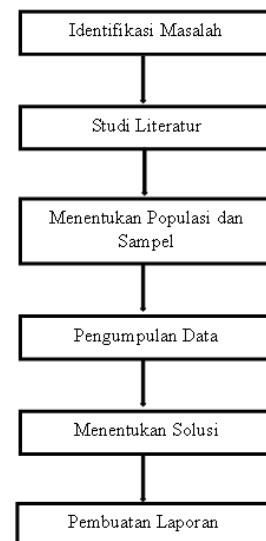
Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengkaji kesiapan dan keamanan infrastruktur jaringan komputer di RSUD Kabupaten Kediri, serta sejauh mana infrastruktur tersebut mampu menunjang keberlangsungan dan integritas sistem Rekam Medis Elektronik sebagai bagian dari transformasi digital layanan kesehatan. Berdasarkan latar belakang sebelumnya, maka penulis tertarik mengambil judul penelitian “Kesiapan dan

Keamanan Infrastruktur Penyelenggaraan Rekam Medis Elektronik di RSUD Kabupaten Kediri”.

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk dalam metode penelitian kualitatif tematik dengan mengidentifikasi, menganalisis, dan menginterpretasi hasil temuan bermakna dalam data kualitatif, seperti transkrip wawancara, catatan observasi, atau dokumen yang akan menggambarkan atau mendeskripsikan bagaimana infrastruktur jaringan komputer pada RSUD Kabupaten Kediri (RSKK) dan rekomendasinya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2024 sampai Agustus 2024 dengan menggunakan populasi dan sampel berjumlah 2 orang petugas IT yang bertanggungjawab di RSKK mengelola dan memonitoring infrastruktur jaringan internet maupun jaringan lokal. Penelitian ini menggunakan sampel jenuh. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, wawancara, alat tulis, dan aplikasi *Cisco Packet Tracer*. Variabel penelitian dalam penelitian ini antaralain infrastruktur yang meliputi VLAN, topologi, server, backup, keamanan jaringan dan tinjauan ISO 27799 yang meliputi (*confidentiality*), integritas (*integrity*), dan ketersediaan (*availability*).

Berikut rancangan penelitian dalam penelitian ini:

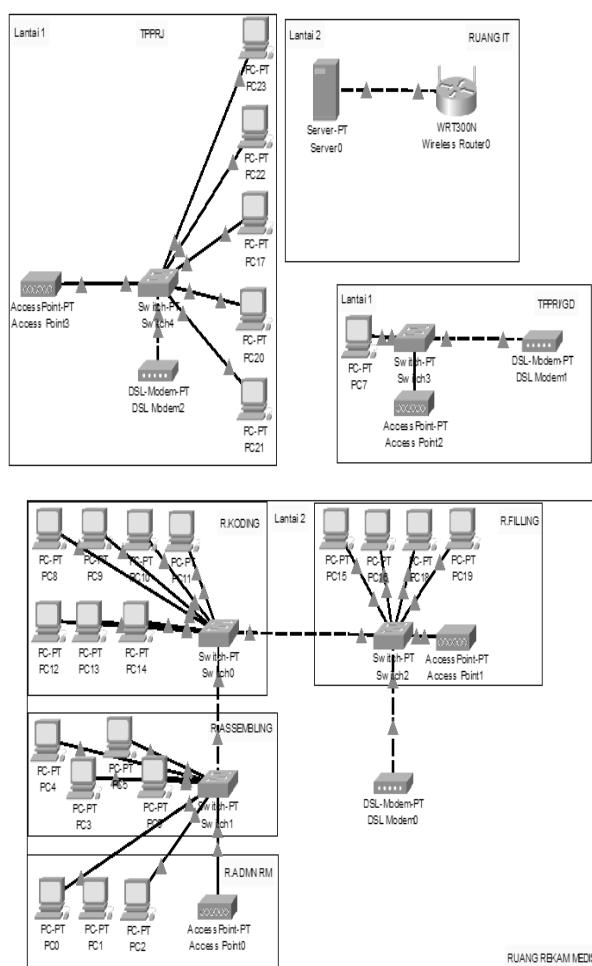


Gambar 1. Rancangan Penelitian

Berikut penjelasan gambar di atas.

1. **Identifikasi Masalah:** Tahap ini dilakukan pengamatan awal terhadap masalah yang didahami di RSKK dan dampak yang terjadi.
2. **Studi Literatur:** Tahap ini dilakukan untuk mencari literatur termasuk jurnal terdahulu dan teori terkait dengan pemecahan masalah yang terjadi terkait dengan jaringan komputer yang diterapkan untuk menunjang RME dan keamanannya.

3. Menentukan Populasi dan Sampel: Tahap ini dilaksanakan untuk mengetahui subjek dan obyek penelitian yang terkait, termasuk mengetahui siapa yang bertanggungjawab dan memiliki wewenang terkait topik jaringan dan keamanannya di RSKK.
4. Pengumpulan Data: Tahap ini dilakukan pengumpulan data sebagai informasi, termasuk pengumpulan informasi terkait variabel penelitian, pengumpulan data ini termasuk observasi dan wawancara terkait infrastruktur jaringan yang ada di RSKK terkait unit-unit yang berkaitan dengan RME.
5. Menentukan Solusi: Tahap ini dilaksanakan ketika semua data dan informasi didapatkan, kemudian dianalisis berdasarkan penelitian atau teori terdahulu untuk mendapatkan gambaran dan solusi yang terbaik.
6. Pembuatan Laporan: Tahap ini dilaksanakan untuk mendokumentasikan secara sistematis seluruh proses, temuan, dan analisis dari penelitian yang telah dilakukan untuk memberikan informasi yang jelas, transparan, dan dapat dipertanggungjawabkan kepada pembaca atau pihak yang berkepentingan agar mudah dipahami.



Gambar 2. Gambaran Infrastruktur jaringan komputer di RSUD Kabupaten Kediri

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Gambaran Infrastruktur Jaringan Komputer di RSUD Kabupaten Kediri

Setelah dilakukan pengumpulan data melalui wawancara dan penggambaran infrastruktur menggunakan *software Cisco Packet Tracer* kepada 2 orang petugas IT yang mengatur jaringan komputer Berikut merupakan hasil gambaran infrastruktur jaringan berdasarkan wawancara dan analisis kepada petugas.

Gambar 2 menunjukkan gambaran infrastruktur jaringan komputer di RSUD Kabupaten Kediri. Berikut ini penjelasannya:

##### a. Lantai 1

Pada lantai 1 terdapat 3 ruangan yang berhubungan dengan RME, gedung yang pertama adalah TPPRJ atau loket rawat jalan yang terdapat 5 komputer, 1 *switch*, 1 *access point*, dan 1 modem. Jarak dengan *server* komputer kurang lebih 90 meter.

Gedung yang kedua dan ketiga merupakan loket IGD dan TPPRI (Tempat Penerimaan pasien Rawat Inap) terdapat 1 komputer, 1 *switch*, 1 *access point*, dan 1 modem masing-masing. Jarak dengan *server* komputer kurang lebih 15 meter.

##### b. Lantai 2

Terdapat 5 ruangan. Ruangan yang pertama merupakan ruangan *server*. Terdapat komputer *server* yang dihubungkan dengan menggunakan *router wireless*. *Router wireless* ini yang menyebarkan informasi ke ruangan lain. Secara infrastruktur, penyebaran informasi yang tersimpan tidak menggunakan kabel RJ45 atau fiber optik ke ruangan lain.

Ruangan berikutnya merupakan ruang rekam medis yang terbagi atas 4 ruangan yaitu ruang manajemen rekam medis, ruang *assembling*, ruang *koding* dan ruang *filing* dengan total 18 komputer, 3 *switch*, 2 *access point* serta 1 modem. Ruangan ini berjarak dengan ruang rekam medis dengan ruang IT kurang lebih 50 meter. Menurut penelitian [16] menyatakan bahwa jaringan lokal, juga dikenal sebagai LAN, terdiri dari komputer yang biasanya terletak dalam satu gedung atau kurang dari satu kilometer. Sehingga untuk jarak lokasi *server* dengan *client* tidak akan menjadi masalah karena kurang dari 1 kilometer. Hal ini akan membuat komputer di TPPRJ, TPPRI dan GD tidak akan mengalami masalah untuk akses data RME di komputer *server*.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, bahwa untuk masing-masing perangkat tidak dibagi untuk IP (*Internet Protocol*) khusus dan pembatasan IP. Menurut penelitian [10] setiap komputer atau perangkat yang terhubung ke jaringan memiliki nomor

unik yang disebut "alamat IP" dan nomor ini digunakan untuk mengidentifikasi setiap perangkat yang terhubung ke jaringan. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian [17] penyaringan atau *filtering* alamat IP dilakukan untuk mencegah perangkat berinteraksi dengan daftar hitam alamat IP, seperti *ransomware*, *malware*, *malware*, dan *spyware*. Ini dilakukan baik dari dalam jaringan komputer ke luar jaringan komputer, yaitu dari perangkat di jaringan lokal ke internet maupun dari luar jaringan komputer ke jaringan lokal. Sehingga, rekomendasi yang diberikan adalah penambahan dan pendaftaran IP Address untuk setiap perangkat yang digunakan di RSKK. Sehingga penggunaan perangkat yang digunakan untuk kebutuhan rekam medis lebih teratur.

Setelah dilakukan observasi dan wawancara kepada petugas yang bertanggungjawab terkait dengan penyediaan jaringan yang berada di RSUD Kabupaten Kediri terkait infrastruktur, didapatkan hasil sebagai berikut:

### 3.1.1. VLAN

Menurut wawancara yang dilakukan, dalam perancangan jaringan komputer belum menggunakan *Virtual Local Area Networks* (VLAN) dan dalam proses merancang jaringan hanya menggunakan metode identifikasi manual dengan perencanaan estimasi kebutuhan. Hal ini juga penggunaan jaringan dengan menggunakan PTP (*point to point*). Menurut penelitian [18] dengan menggunakan *subnetting* dan teknik segmentasi jaringan seperti VLAN menambah keamanan dan pemanfaatan *bandwidth* telah ditingkatkan hingga 80%. Hal tersebut didukung oleh penelitian [19] bahwa VLAN dapat membantu dalam isolasi kelompok perangkat terutama menjaga keamanan jaringan dan mencegah yang tidak berhak, menghindari *overhead* jaringan dengan cara mengoptimalkan penggunaan *bandwidth*, administrator jaringan dapat dengan mudah mengubah, menambah, atau menghapus perangkat dalam suatu VLAN tanpa mengubah infrastruktur jaringan secara fisik, VLAN dapat mempermudah pengelolaan dan administrasi jaringan dalam jaringan yang besar dengan membagi jaringan menjadi unit yang lebih kecil yang lebih mudah dikelola. Pernyataan mengenai penerapan VLAN akan memenuhi aspek distribusi data sesuai Permenkes RI No.24 tahun 2022 pasal 15 berisikan distribusi data rekam medis dari satu pelayanan ke pelayanan lain dalam fasyankes. Selain itu, pembagian *bandwidth* menggunakan simulasi VLAN juga perlu diperhatikan untuk memudahkan untuk estimasi kebutuhan dalam kegiatan pelayanan untuk masing-masing unit. Contoh rekomendasi *software* untuk simulasi VLAN antara lain, Cisco Packet Tracer, GNS3, Network Notepad, dll.

Menurut [20] keuntungan menggunakan PTP yaitu apabila menggunakan Mikrotik CHR, *Point to Point Tunnel Protocol* (PPTP) dapat dikonfigurasi untuk digunakan pada jaringan lokal yang berbeda walaupun

berbeda wilayah tetapi harus menggunakan VPN (*Virtual Private Network*). Akan tetapi, menurut [21] ada kekurangan apabila menggunakan PTP yaitu bersifat *temporary*, *dynamic* dan *multi-point-relay*. Artinya sambungan sementara sering kali tidak memiliki jaminan kualitas koneksi karena dapat terputus kapan saja dan hubungan yang tidak permanen membutuhkan pengelolaan dan pemantauan yang terus-menerus, yang dapat meningkatkan beban kerja jaringan. Selain itu kemungkinan *bottleneck* bisa terjadi yaitu node yang berfungsi sebagai *relay* harus menangani trafik dari beberapa node, yang dapat menjadi titik kemacetan jika tidak memiliki kapasitas yang memadai dan jika node *relay* mengalami gangguan atau kegagalan, komunikasi antar node lainnya dapat terputus. Sehingga, penggunaan ini perlu dipertimbangkan karena pada pelayanan rumah sakit harus selalu prima dan apabila ada masalah tidak berdampak pada perangkat lain, termasuk untuk pengaksesan data RME yang harus tersedia sepanjang waktu apabila dibutuhkan. Masalah pada jaringan akan memperlambat kinerja petugas dan dapat mengganggu pelayanan kepada pasien.

### 3.1.2. Topologi

Hasil wawancara untuk topologi yang digunakan di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Kediri bersifat fleksibel dan berdasarkan analisis penulis rumah sakit ini menggunakan 2 jenis topologi yaitu topologi *star* dan topologi *tree*. Pemilihan Topologi *star* pada jaringan komputer yang ada sudah sesuai yaitu, Topologi *star* memiliki keunggulan dalam memudahkan antar komputer tidak terganggu apabila terjadi gangguan masing-masing komputernya [8]. Kelebihan dari Topologi *tree* diantaranya pengelolaan data secara terpusat masing-masing *workstation* yang baik karena proses manajemen komunikasi terjadi secara langsung dilakukan manajemen dengan *switch*, mudah di lakukan pemeriksaan, jika ingin menambah perangkat pengguna bisa dengan mudah dilakukan, sangat mungkin diterapkan pada jaringan komputer berskala besar, dan kerusakan yang dialami oleh salah satu perangkat pengguna tidak akan mempengaruhi pengguna lainnya [22]. Topologi yang ada sudah mendukung aspek distribusi data menurut Permenkes RI No. 24 tahun 2022 pasal 15 mengenai distribusi data rekam medis dari satu pelayanan ke pelayanan lain dalam fasyankes. Dikarenakan pemilihan topologi yang sesuai menurut kontur jaringan komputer di suatu rumah sakit akan memberikan *benefit* pada proses distribusi data terutama data rekam medis. Hal tersebut didukung teori [23] yang menyebutkan bahwa dalam infrastruktur kesehatan memerlukan pendekatan yang holistik dan berlapis, melibatkan teknologi canggih, kebijakan yang ketat, pelatihan staf, dan pengelolaan risiko yang proaktif. Artinya, infrastruktur kesehatan memerlukan pendekatan yang holistik dan berlapis untuk memastikan layanan yang efektif, aman, dan berkelanjutan bagi masyarakat. Pendekatan ini melibatkan integrasi teknologi canggih seperti, sistem



manajemen data elektronik dan alat diagnostik modern untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi layanan. Selain itu, kebijakan yang ketat diperlukan untuk memastikan regulasi dan standar operasional dipatuhi, sehingga kualitas layanan tetap terjaga. Pelatihan staf menjadi aspek penting agar tenaga kesehatan memiliki kemampuan yang sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pasien. Sementara itu, pengelolaan risiko yang proaktif membantu mengantisipasi dan meminimalkan dampak dari potensi gangguan seperti kegagalan sistem dan jaringan. Kombinasi elemen-elemen ini memastikan infrastruktur kesehatan dapat memberikan layanan yang holistik dan adaptif terhadap berbagai masalah yang muncul.

Menurut wawancara yang dilakukan kepada petugas, *server* yang ada di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Kediri adalah *server* milik sendiri atau *local server*, dengan berbagai pertimbangan antara lain seperti hak akses yang mudah, ketersediaan data yang terjamin, privasi yang terjaga, serta kapasitas yang mampu menunjang kebutuhan. Hal ini sudah sesuai menurut [15] bahwa ketersediaan akses informasi tepat waktu dan dapat diandalkan ketika digunakan dan dibutuhkan merupakan salah satu dan banyak aspek keamanan informasi yang harus diperhatikan. *Benefit* yang didapatkan dari penggunaan *server* milik sendiri ialah pembuatan jaringan lokal *server* di rumah sakit dapat mempermudah pekerjaan seperti pengumpulan data, *sharing*, maupun *back-up* data secara efisien dan pemakaian internet untuk mempermudah pekerjaan [10]. Berdasarkan hal tersebut penggunaan *server* di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Kediri yang secara *local* sudah memenuhi syarat rekam medis elektronik menurut Permenkes RI No. 24 tahun 2022 pasal 20 ayat 1 yaitu, Penyimpanan Rekam Medis Elektronik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) huruf f merupakan kegiatan penyimpanan data Rekam Medis pada media penyimpanan berbasis digital pada fasyankes. Pemilihan menggunakan *server* lokal yang dilakukan oleh RSKK sudah tepat, karena dapat membantu menjalankan pelayanan dengan aman dan efisien. Selain itu, dapat mendukung kelancaran layanan, terutama dalam situasi darurat, *server* lokal dapat memberikan akses data yang cepat tanpa bergantung pada koneksi internet. Dengan kontrol penuh atas *server*, rumah sakit dapat memastikan keamanan data pasien yang sensitif dan mematuhi regulasi privasi. Dalam jangka panjang, membeli *server* lokal dapat lebih murah daripada menggunakan layanan *cloud*, terutama untuk rumah sakit yang memiliki banyak data.

Berdasarkan observasi, penyimpanan dan penempatan tempat *server* di RSKK sudah sesuai dengan suhu dan penataan tempat sudah teratur. Menurut penelitian [24] di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang bahwa ruangan *server* membutuhkan perhatian khusus dan perawatan yang baik termasuk standar keamanan diperlukan untuk melindungi perangkat di dalamnya,

termasuk suhu udara, kelembaban, dan kondisi lainnya. Hal ini baik untuk RSKK untuk menjaga agar *server* selalu dalam keadaan baik dan terhindar dari *overheat*/panas berlebihan akibat *server* yang bekerja 24 jam tanpa henti. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, bahwa di RSKK juga sudah memiliki genset yang dilakukan perawatan berkala sebagai cadangan listrik apabila terjadi masalah dengan kelistrikan dapat diselesaikan dan itu sudah baik apabila ada gangguan untuk akses data rekam medis elektronik pasien.

Menurut hasil dari wawancara yang dilakukan, proses *backup* dilakukan secara berkala setiap 24 jam melalui sistem dan selalu dilakukan pengecekan terhadap hasil *backup*. Hasil dari *backup* akan disimpan pada *drive* khusus apabila sewaktu-waktu dibutuhkan. Hal tersebut sudah sesuai dalam upaya-upaya terkait pengamanan informasi yaitu, agar rutin mencadangkan data agar data bisa aman [15]. Salah satu komponen *Disaster Recovery Plan* adalah sistem *backup* data yang baik dan benar. Sistem *backup* akan membantu perusahaan menghindari kerugian yang disebabkan oleh kehilangan atau kerusakan data [25]. Penerapan aktivitas *backup* di RSKK sudah memenuhi syarat yang ada menurut Permenkes RI No. 24 tahun 2022 pasal 20 ayat 4 yaitu Fasilitas Pelayanan Kesehatan yang melakukan penyimpanan melalui media penyimpanan berbasis digital sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib memiliki cadangan data (*backup system*). Selain itu dengan diterapkannya *backup* akan memenuhi aspek keamanan informasi yaitu aspek ketersediaan (*availability*) bahwasanya secara umum keamanan informasi diartikan sebagai usaha untuk menjaga keamanan informasi, meliputi perlindungan terhadap privasi (*privacy*), keutuhan (*integrity*) dan ketersediaan (*availability*) [15]. Rumah sakit sangat membutuhkan *backup* data rekam medis elektronik (RME) secara rutin dan terstruktur untuk memastikan keberlanjutan operasional dan untuk melindungi data pasien yang sangat penting. Kehilangan data RME dapat mengganggu diagnosis, perawatan, dan pengambilan keputusan klinis karena kehilangan data RME dapat menyebabkan bencana alam, serangan siber, atau kesalahan manusia.

### 3.2. Keamanan Jaringan

Setelah dilakukan wawancara kepada petugas terkait keamanan jaringan yang digunakan dari *server* ke TPPRJ, TPPRI, dan GD, berikut hasil yang didapatkan.

#### 3.2.1. Proteksi Jaringan

Berdasarkan observasi dan wawancara kepada petugas, koneksi yang digunakan di RSKK masih menggunakan wireless router dengan proteksi WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2) dan tidak ada jalur khusus untuk transfer data dari komputer *server* ke *client*. Menurut penelitian [26] di RSUD Alimuddin Umar di Lampung Barat mengenai keamanan jaringan,



menghasilkan jika dibandingkan dengan jaringan LAN, keamanan WPA2-PSK seringkali menghadapi masalah. Jenis serangan tertentu, seperti *Brute Force*, seperti *flooding* dan akses ilegal, yang berusaha meretas password dengan mencoba semua kombinasi wordlist, seringkali menjadi masalah serius. Akibatnya, serangan *flooding* pada perangkat wifi dapat mempengaruhi PC, menyebabkan PC tersebut tidak dapat mengakses internet. Rekomendasi yang diberikan adalah untuk mengganti semua koneksi dengan kabel untuk perangkat dan memisahkan kebutuhan akses data di tempat pelayanan dengan penggunaan laptop dan telepon seluler. Hal tersebut didukung oleh [7] bahwa untuk memastikan bahwa seluruh sumber daya, baik perangkat lunak maupun perangkat keras, dapat berkomunikasi, berbagi data, dan dikelola dengan baik, infrastruktur jaringan komputer dirancang untuk mencapai tujuan. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian [27] bahwasanya rumah sakit juga perlu memenuhi kepatuhan standar internasional untuk manajemen keamanan informasi, sertifikasi ISO 27001, dan pelatihan keamanan jaringan dan infrastruktur. Pelatihan ini akan memperkenalkan pegawai pada konsep dan praktik keamanan jaringan dan infrastruktur seperti proteksi *firewall*, deteksi intrusi, enkripsi, dan keamanan jaringan nirkabel. Sehingga dengan perbaikan dan pertimbangan tersebut lintas data dengan sumberdaya yang ada, RSUD Kabupaten Kediri sudah siap dalam berkomunikasi antar perangkat, hal tersebut dibenarkan oleh petugas karena terjadi gangguan jaringan saat pelayanan namun tidak sering.

### 3.2.2. Antivirus

Berdasarkan hasil wawancara, untuk antivirus yang ada dipastikan ter-update serta rutin dilakukan scanning dengan antivirus. IT di RSKK berupaya penggunaan antivirus terbaru agar dapat mendeteksi semua jenis *malware* yang tercantum dalam *virus definition* dan tidak pernah meninggalkan kewajiban untuk melakukan pindai rutin setiap hari atau setiap minggu agar terjaga keamanannya. Hal tersebut sesuai penelitian [15] agar aman, keseluruhan data harus dipastikan dilakukan *full scan* dan secara berkala melakukan *update* pada basis data antivirus yang handal. Penelitian oleh [28] juga menyebutkan bahwa pendekatan komprehensif yang mencakup pencegahan, deteksi, dan respons diperlukan untuk menghentikan *ransomware* dan *malware zero-day*, termasuk pembaruan sistem, antivirus, kontrol akses, backup data, jaringan aman, dan kata sandi kuat. Penggunaan Antivirus di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Kediri sudah memenuhi aspek keamanan data menurut Permenkes RI No. 24 tahun 2022 pasal 2 poin C yaitu menjamin keamanan, kerahasiaan, keutuhan, dan ketersediaan data Rekam Medis.

Namun setelah dilakukan wawancara berlanjut, diketahui bahwa pada penggunaan *firewall* masih

bersifat kondisional. Hal tersebut seharusnya tidak dilakukan karena menurut penelitian [29] bahwa *firewall* adalah komponen keamanan jaringan yang berfungsi untuk melindungi *server* dan jaringan dari serangan-serangan yang berusaha merusaknya. Penelitian [30] menyebutkan bahwa untuk meningkatkan keamanan perlu menambahkan *firewall*. Sehingga, IT di RSKK wajib mempertimbangkan untuk selalu mengaktifkan *firewall*. *Benefit* yang didapatkan dari adanya antivirus terhadap pelayanan rekam medis di Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Kediri antara lain seperti, terjamina kualitas data, menekan resiko kehilangan data akibat virus, serangan *malware*, dan lainnya.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di RSUD Kabupaten Kediri, dapat disimpulkan bahwa infrastruktur dan sistem jaringan komputer secara umum telah menunjukkan kesiapan yang memadai dalam mendukung implementasi rekam medis elektronik (RME). *Server* lokal dikelola secara mandiri, memiliki dukungan cadangan daya (*genset*), serta melakukan backup data harian yang konsisten. Jarak antarunit layanan dengan *server* masih dalam cakupan aman untuk jaringan lokal, dan topologi jaringan yang digunakan (kombinasi *star* dan *tree*) cukup fleksibel untuk mendukung distribusi data antarunit pelayanan. Namun, sejumlah kekurangan tetap perlu menjadi perhatian, seperti belum digunakannya *VLAN*, masih bergantungnya komunikasi pada jaringan nirkabel (*wireless router*), dan belum adanya pembagian *IP address* yang terstruktur. Selain itu, meskipun penggunaan antivirus telah berjalan dengan baik, proteksi jaringan masih terbatas pada WPA2 tanpa *firewall* aktif, dan belum terdapat pemisahan akses antara perangkat pelayanan dengan perangkat mobilitas pribadi.

Berdasarkan analisis terhadap standar ISO 27799, sistem informasi di RSUD Kabupaten Kediri baru memenuhi sebagian aspek, khususnya pada ketersediaan (*availability*) melalui server lokal dan *backup* rutin. Namun, masih terdapat kelemahan pada aspek integritas dan kerahasiaan karena belum digunakannya kabel utama, manajemen IP, *firewall*, serta segmentasi jaringan. Oleh karena itu, perbaikan infrastruktur seperti implementasi *VLAN* dan *firewall* sangat disarankan. Penelitian ini juga memiliki keterbatasan karena menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan hanya dua narasumber, sehingga disarankan penelitian lanjutan melibatkan lebih banyak informan dan pendekatan yang lebih beragam untuk hasil yang lebih komprehensif.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada Allah SWT dan Rumah Sakit Umum Daerah



Kabupaten Kediri yang telah memberikan ijin atas terlaksananya kegiatan penelitian.

## Reference

- [1] K. K. RI. S. J. Indonesia, *Buku Kinerja Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2022-2023 : Transformasi Kesehatan Mewujudkan Masyarakat Indonesia Sehat dan Unggul*. Jakarta: RI, Kementerian Kesehatan, 2024.
- [2] C. A. (Cecep) Cholik, "Perkembangan Teknologi Informasi Komunikasi / ICT dalam Berbagai Bidang," *Jurnal Fakultas Teknik UNISA Kuningan*, vol. 2, no. 2, 2021.
- [3] Kemenkes RI, Permenkes RI No 3 Tahun 2020, vol. 39, no. 1. 2020.
- [4] Kemenkes RI, "Undang-Undang No. 44 tentang Rumah Sakit," Peraturan Presiden, 2009.
- [5] M. 2022 RI, Peraturan Menteri Kesehatan RI No 24 tentang rekam medis, vol. 151, no. 2. 2022.
- [6] M. I. K. Laila, M. S. W. Pribadi, O. S. Ariyanto, and ..., "Faktor Penghambat Pelaksanaan Rekam Medis Elektronik Di Rumah Sakit: Narrative Review," ... *Informasi Kesehatan* ..., 2024.
- [7] A. Heryana and Y. M. Putra, "Perancangan Dan Implementasi Infrastruktur Jaringan Komputer Serta Cloud Storage Server Berbasis Kendali Jarak Jauh (Studi Kasus Di Pt. Lapi Itb)," *Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 9, no. 1, 2018.
- [8] T. S. Samuel, S. Raharjo, and M. Sholeh, "Perancangan Jaringan Komputer pada Rumah Sakit Soedarsono Darmosoewito di Batam," *Jurnal JARKOM* , vol. 7, no. 1, 2019.
- [9] H. R. D. Sitompul, O. J. Harmaja, and E. Indra, "Perancangan Pengembangan Desain Arsitektur Jaringan Menggunakan Metode Ppdioo," *Jusikom Prima*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [10] M. D. S. Antariksa and A. Aranta, "Analisis Jaringan Komputer Local Area Network (LAN) Di Rumah Sakit UNRAM," *Jurnal Begawe Teknologi Informasi (JBegaTI)*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.29303/jbegt.v3i2.748.
- [11] S. Siagian, "Analisis Ancaman Keamanan Pada Sistem Informasi Manajemen Di Rumah Sakit Rimbo Medica Jambi 2015 Analysis of Security Threat of Management Information System in Rumah Sakit Rimbo Medica Jambi 2015," *Scientia Journal Stikes Prima Jambi*, vol. 4, no. 4, 2016.
- [12] B. B. Yoga and M. A. Raharja, "Implementasi VLAN (Virtual Local Area Network) Pada Rumah Sakit Mata Ramata," *JELIKU (Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana)*, vol. 7, no. 3, 2019, doi: 10.24843/jlk.2019.v07.i03.p07.
- [13] M. R. Dirgantara, I. Asrowardi, and E. W. Kenali, "Perancangan Dan Implementasi Bandwidth Management pada Jaringan Komputer di Rumah Sakit Umum Daerah Pesawaran," *Karya Ilmiah Mahasiswa Manajemen Informatika*, 2019.
- [14] J. K. Wahyuntara, E. Wahyati, and D. Tugasworo, "Pelindungan Hak atas Rahasia Medis Pasien dalam Implementasi Rekam Medis Elektronik (Studi pada Rumah Sakit Bhayangkara, Semarang)," *SOEPRA*, vol. 10, no. 1, pp. 158–175, Jul. 2024, doi: 10.24167/sjhk.v10i1.11498.
- [15] M. N. Afi, "Keamanan Informasi di Rumah Sakit," *JURNAL SABHANGA*, vol. 2, no. 1, pp. 18–29, Jan. 2020, doi: 10.53835/vol2.no.1.thn.2020.hal-18-29.
- [16] D. F. Waidah, D. D. Putra, and Syarifuddin, "Perencanaan Sistem Jaringan dan Komunikasi Data PT. Wira Penta Kencana," *J Chem Inf Model*, vol. 53, no. February, 2021.
- [17] A. Malik, A. Pamungkas, A. Prasetyo, and T. T, "Implementasi Jaringan Komputer untuk Rumah Pintar (Studi Kasus di Rumah Pribadi)," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JSTI)*, vol. 6, no. 3, pp. 119–132, Aug. 2024.
- [18] T. Ariyadi and R. Jordi, "Perancangan Jaringan Lan Di Sekolah Menggunakan Cisco Packet Tracer dan Protocol Routing OSPF," *STORAGE –Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 4, pp. 242–248, Oct. 2024.
- [19] Susilo, S. Hartono, K. Yunan, and Bheta Agus, "Implementasi VLAN Cisco untuk Pengaturan Hak Akses Pada Jaringan Komputer Sekolah," *Prosiding Seminar SeNTIK*, vol. 7, no. 1, pp. 273–284, Aug. 2023.
- [20] R. Arfind, H. Supendar, and R. Fahlapi, "Perancangan Virtual Private Network Dengan Metode PPTP Menggunakan Mikrotik," *Jurnal Komputer Antartika*, vol. 1, no. 3, pp. 108–116, Sep. 2023, doi: 10.70052/jka.v1i3.28.
- [21] R. Kango, N. Jamal, and Ihsan, "Analyzing Node Density Impact on End-to-End Delay and Throughput in Mobile Ad hoc Network Video Conferencing Services," *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, vol. 7, no. 2, pp. 366–374, Jan. 2024, doi: 10.31289/jite.v7i2.9998.
- [22] D. M. Ambiya, *Implementasi Network Monitoring System Menggunakan Software Cacti Dengan Centos 7* (Studi Kasus Di Institut Teknologi Telkom Jakarta. Jakarta: Diploma Thesis, Institut Teknologi Telkom Jakarta, 2021.
- [23] L. Sa'adah, R. Firmansyah, Sahriani, D. L. Jayanto, and M. Sediono, *Informatika Kesehatan: Aspek Hukum, Infrastruktur, dan Inovasi*. Kendari: CV. Science Tech Group, 2024.
- [24] F. A. Ilmi, "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Ruang Server Berbasis Internet Of Things (Studi Pada Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang)," *Jurnal Mahasiswa*, vol. 6, no. 3, pp. 14–24, Sep. 2024.
- [25] E. Haryadi, A. Abdussomad, and R. Robi, "Implementasi Sistem Backup Data Perusahaan Sebagai Bagian dari Disaster Recovery Plan," *Sainstech: Jurnal Penelitian dan Pengkajian Sains dan Teknologi*, vol. 29, no. 2, 2019, doi: 10.37277/stch.v29i2.331.
- [26] Suroso and Sriyanto, "Evaluasi Keamanan Wireless Local Area Network Menggunakan Metode Penetration Testing pada RSUD Alimuddin Umar Di Lampung Barat," *Jurnal IndraTech*, vol. 5, no. 1, pp. 32–46, May 2024.
- [27] A. Algiffary, M. Izman Herdiansyah, and Yesi Novaria Kunang, "Audit Keamanan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Dengan Framework COBIT 2019 Pada RSUD Palembang BARI," *Journal of Applied Computer Science and Technology*, vol. 4, no. 1, pp. 19–26, Jun. 2023, doi: 10.52158/jacost.v4i1.505.
- [28] Z. A. Putri et al, "Peran Manajemen Sekuriti pada CIA TRIAD," *IJM: Indonesian Journal of Multidisciplinary*, vol. 2, no. 3, pp. 304–310, Jun. 2024.
- [29] A. S. Wahyusesa, P. W. Hidayanto, and E. A. Ramdayani, "Solusi Cerdas: Meningkatkan Keamanan dan Kinerja Jaringan pada Warnet dengan Mengatasi Kelemahan Sistem," *DIKE: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, 2023, doi: 10.69688/dike.v1i2.39.
- [30] L. Vieryna, L. Ramadani, and R. A. Nugraha, "Perancangan Enterprise Architecture pada Bidang Pelayanan Medis Menggunakan TOGAF ADM (Studi Kasus: Rumah Sakit XYZ)," *JIPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 84–93, Feb. 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i1.3306.

