

Analisis Kinerja Infrastruktur Jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit

Yoggi Prasetyo Octavian

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Indraprasta PGRI

yoggip.octavian@gmail.com

***Abstract,** Hospital Management Information System is a system of information communications technology that processes and integrates the entire workflow process of hospital services. Implementation management and development of Hospital Management Information System should be able to improve and support the health care process in hospitals. In order to be able to improve and support the health care process in hospitals is network infrastructure. Currently, network infrastructure performance of Hospital Management Information System at Hospital XYZ has never been researched. So, the analysis on the parameters to support the network such as switch temperature and CPU, availability and latency is urged to conduct. The analysis use Network Management Systems tools to monitor the performance and the site visit to find out the condition of network devices and interview the Informasi Pengolahan Data (Infolahta) team from Hospital XYZ. The research shows average switch have temperature > 40°C, CPU utilization < 10%, the average availability switch > 99%, latency < 1ms which already supports communication voice calls, video conferencing, interactive applications. The loop on the network could have been avoided after implementing loop protection. But, the results of throughput test shows that the received data does not correspond to the transmitted data because there is limited on internet bandwidth.*

Keywords: temperature, CPU, availability, loop, throughput

Abstrak. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit adalah suatu sistem teknologi informasi komunikasi yang memproses dan mengintegrasikan seluruh alur proses pelayanan Rumah Sakit. Pelaksanaan pengelolaan dan pengembangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit harus mampu meningkatkan dan mendukung proses pelayanan kesehatan di rumah sakit. Untuk mampu meningkatkan dan mendukung proses pelayanan kesehatan di rumah sakit, salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah infrastruktur jaringannya. Saat ini, kinerja infrastruktur jaringan pada Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit di Rumah Sakit XYZ belum pernah diteliti. Sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui parameter yang mendukung kinerja jaringan seperti suhu & CPU switch, availability dan latency. Analisis yang dilakukan dengan melakukan pemantauan melalui *tools Network Management Systems*, mengunjungi gedung – gedung untuk mengetahui kondisi penempatan perangkat jaringan, dan interview dengan tim informasi dan pengolahan data (Infolahta) dari Rumah Sakit XYZ. Hasil dari analisis antara lain rata – rata *switch* memiliki suhu > 40°C, utilisasi CPU < 10%, rata – rata *availability switch* > 99%, latency < 1 ms yang sudah mendukung komunikasi *voice call, video conference, interactive data applications*. Untuk *loop* pada jaringan sudah dapat dihindari dengan mengimplementasikan *loop protection*. Akan tetapi dari hasil pengujian *throughput*, data yang diterima masih belum sesuai dengan data yang dikirimkan dikarenakan adanya keterbatasan pada *bandwidth* internet.

Kata kunci: suhu, CPU, availability, loop, throughput

PENDAHULUAN

Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Handiwidjojo, 2009). Di setiap rumah sakit terdapat Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit yang

merupakan suatu sistem teknologi informasi komunikasi yang memproses dan mengintegrasikan seluruh alur proses pelayanan rumah sakit dalam bentuk jaringan koordinasi, pelaporan dan prosedur administrasi untuk memperoleh informasi secara tepat dan akurat, dan merupakan bagian dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit yang diselenggarakan oleh rumah sakit harus memenuhi tiga unsur yang meliputi keamanan secara fisik, jaringan, dan sistem aplikasi. Pelaksanaan pengelolaan dan pengembangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit harus mampu meningkatkan dan mendukung proses pelayanan kesehatan di rumah sakit (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2013). Untuk mampu meningkatkan dan mendukung proses pelayanan kesehatan di rumah sakit, salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. ITU-T memberikan rekomendasi *latency* secara umum untuk sebuah jaringan 400 ms, sedangkan untuk *voice call*, *video conferencing*, *interactive data applications* lebih kecil dari 400 ms (Suyanto, Hidayat Taufiq, 2015). Semakin kecil *latency* maka kualitas jaringan semakin baik dan semakin menunjang layanan rumah sakit. Untuk mengetahui *latency*, *availability* jaringan dapat dimonitor melalui *network management system*. Yang merupakan sebuah sistem yang dibangun untuk memantau jaringan (Topan, Wowor, & Najoan, 2015). Selain itu, hasil observasi yang dilakukan untuk mengetahui Faktor Penghambat Implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit di RSUD Blambangan Banyuwangi didapatkan bahwa salah satu penghambatnya adalah kelancaran jaringan (Local Area Network/LAN) sering putus sehingga dapat mengganggu operasional dari Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit (Hakam, 2017).

Pada Rumah Sakit XYZ belum lama telah dilakukan peremajaan infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit, sehingga belum pernah diteliti dan belum diketahui kinerja serta kualitas infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terhadap kinerja pada infrastruktur jaringannya untuk mengetahui apakah jaringan sudah mendukung komunikasi *voice call*, *video conference*, *interactive data applications*. Selain itu seringkali terjadi gangguan *loop* pada infrastruktur jaringan, perlu ditindak lanjuti supaya gangguan tidak terus terulang. Jadi selain menganalisis kinerja dan kualitas jaringan, penelitian juga dilakukan untuk mengatasi gangguan *loop* pada jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit.

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Dimana pengambilan data melalui observasi dengan melakukan pemantauan dan analisa terhadap beberapa parameter kinerja pada infrastruktur jaringan di Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit, yaitu:

1. Parameter suhu dan CPU pada *switch*
2. Parameter *availability*
3. Parameter *latency*
4. Parameter *throughput*
5. Analisis gangguan *loop*

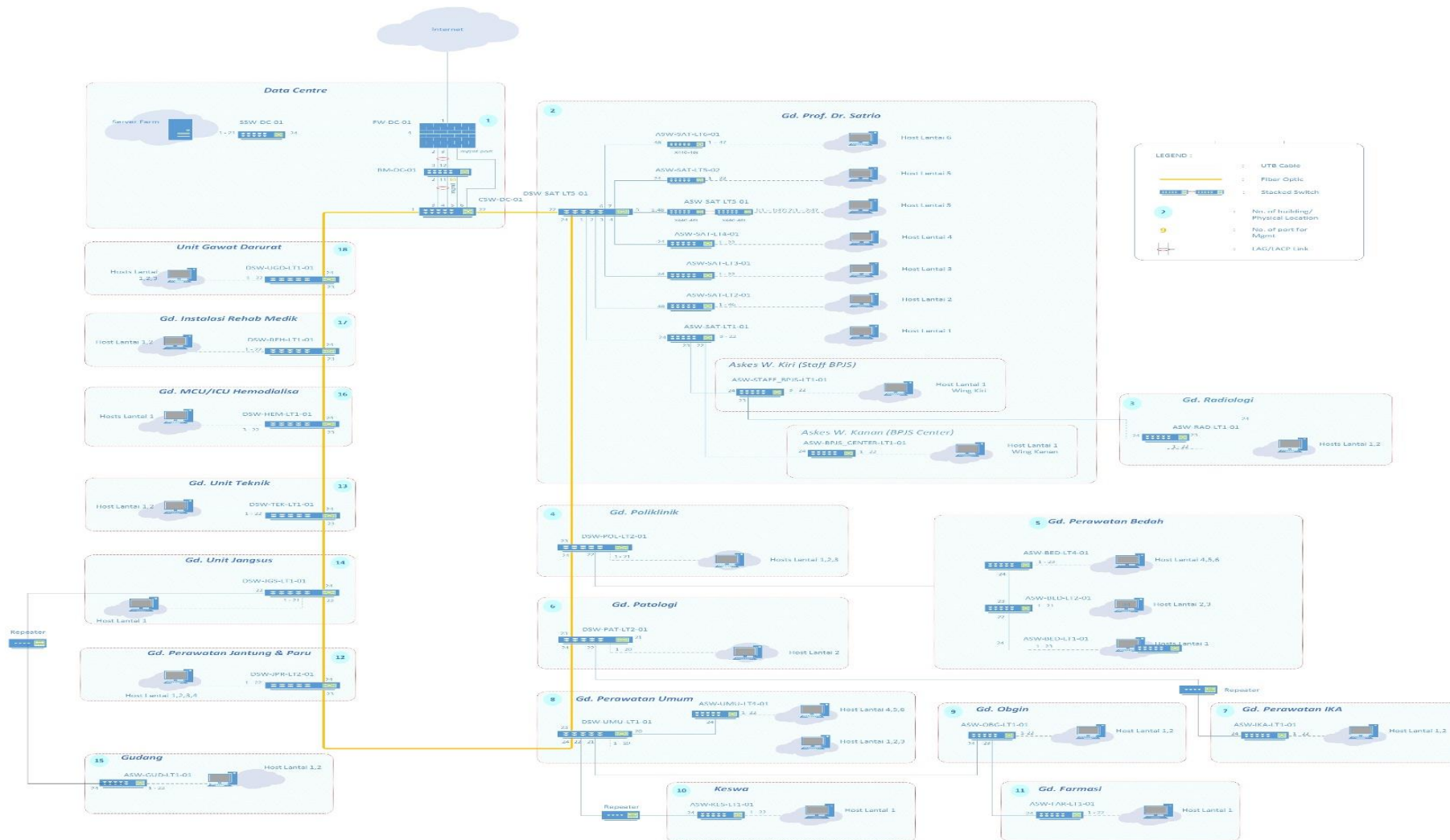
Selain dengan pemantauan dan analisa terhadap beberapa parameter kinerja diatas, dilakukan juga wawancara dengan staff Informasi Pengolahan Data Rumah Sakit XYZ yang bertanggung jawab dalam operasional jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. Dari pengumpulan data tersebut, dapat diketahui kinerja dari infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit dan menjadi masukan apabila performansi jaringan masih belum mendukung operasional Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. Sedangkan jika parameter – parameter diatas menunjukkan bahwa hasilnya bagus, maka akan berpengaruh terhadap *availability* pada infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit itu sendiri. Dengan tingkat *availability* yang tinggi, maka proses pelayanan terhadap pasien akan maksimal karena user ataupun pekerja di setiap bagian mulai dari Rekam Medis, Gawat Darurat, Perawatan, Farmasi dll ketika akan mengkases Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit akan cepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit XYZ digunakan beberapa komponen perangkat yaitu:

1. *Core switch*, sebagai *switch* utama dalam *backbone* jaringan.
2. *Distribution switch*, sebagai *switch* utama dalam jaringan di setiap gedung, dan terminasi dari setiap *host*.
3. *Access switch*, sebagai penghubung antara *host* dan *distribution switch*.
4. *Server Farm Switch*, sebagai penghubung antara *server* dan *gateway* (*gateway server* ada di *firewall*).
5. *Bandwidth Manager*, digunakan untuk membatasi *bandwidth* dari dan menuju jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit.

Perangkat-perangkat aktif pada jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit dapat dilihat pada Gambar 1 yang merupakan diagram global fisik antara perangkat-perangkat yang digunakan, setiap perangkat telah memiliki *hostname* dan *IP address* manajemen. *IP address* manajemen semua perangkat berada dalam 1 subnet.



Gambar 1. Diagram Topologi Jaringan

Analisis Suhu, utilisasi CPU, Availability, dan Latency

Suhu, utilisasi CPU, *availability*, dan *latency* keseluruhan *switch* pada jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit dapat dimonitor dan dilihat melalui cacti yang merupakan sebuah *tools Network Management Systems* (NMS) yang digunakan. Pada *network management systems* cacti terdapat konfigurasi *Simple Network Management Protocol* (SNMP) *community* yang dapat dikonfigurasi oleh administrator jaringan. Untuk alur pengambilan data suhu, CPU, *availability*, dan *latency* melalui *network management system* dapat melalui *network management system server dashboard*, kemudian memasukan user dan password supaya dapat masuk ke dalam sistem NMS cacti.

Suhu digunakan sebagai salah satu parameter karena salah satu penyebab utama kerusakan dalam peralatan listrik adalah panas yang berlebihan. Suhu operasi yang direkomendasikan untuk *Extreme Networks Switch* adalah 32° sampai 104° F (0° sampai 40° C), dan kisaran tersebut merupakan batas mutlak operasional sebuah peralatan. Jika memungkinkan, suhu harus dijaga pada sekitar 78° F (25° C) dan operasi kelembaban harus dijaga antara 10 sampai 95% kelembaban relative (tanpa pengembunan). Sedangkan *Central Processing Unit* (CPU) merupakan salah satu *resource* yang mempengaruhi pemrosesan data pada *switch*, karena CPU merupakan otak dari sebuah perangkat dimana proses perhitungan berlangsung. Semakin besar CPU ataupun *free space* CPU maka pemrosesan data semakin cepat. Untuk metode yang digunakan untuk memperoleh data utilisasi CPU. Pada Tabel 1 menampilkan rata-rata hasil monitoring utilisasi Suhu, CPU, *Availability* dan *Response Time* keseluruhan *switch* :

Tabel 1. Hasil Analisis Suhu, CPU, *Availability* dan *Avg Response Time*

No	Hostname	Suhu (°C)	CPU	Availability	Avg Response Time
1	CSW-DC-01	26,35	5,46%	99,99%	1,04 ms
2	SSW-DC-01	33,08	3,35%	99,98%	0,78 ms
3	DSW-SAT-LT5-01	36,68	3,83%	99,98%	1,03 ms
4	ASW-SAT-LT1-01	40,09	3,56%	99,97%	0,85 ms
5	ASW-STAFF_BPJS-LT1-01	41,70	3,43%	99,11%	0,84 ms
6	ASW-BPJS_CENTER-LT1-01	39,48	3,42%	99,95%	0,84 ms
7	ASW-SAT-LT2-01	33,17	7,97%	99,98%	0,89 ms
8	ASW-SAT-LT3-01	42,51	3,30%	99,95%	0,83 ms
9	ASW-SAT-LT4-01	42,56	3,38%	99,98%	0,84 ms
10	ASW-SAT-LT5-01	35,05	8,27%	99,98%	0,91 ms
11	ASW-SAT-LT5-02	40,85	3,31%	99,95%	0,8 ms
12	ASW-SAT-LT6-01	45,31	3,92%	97,81%	0,89 ms
13	ASW-RAD-LT1-01	40,86 °C	3,41%	99,1%	0,89 ms
14	DSW-POL-LT2-01	42,08 °C	3,35%	99,12%	0,99 ms
15	ASW-BED-LT1-01	35,86 °C	3,37%	98,12%	0,82 ms
16	ASW-BED-LT2-01	38,70 °C	3,37%	99,11%	0,81 ms

No	Hostname	Suhu (°C)	CPU	Availability	Avg Response Time
17	ASW-BED-LT4-01	42,71 °C	3,35%	98,91%	0,83 ms
18	DSW-PAT-LT2-01	44,49 °C	3,42%	99,57%	0,82 ms
19	ASW-PAT-LT1-01	43,13 °C	3,33%	99,57%	0,83 ms
20	ASW-IKA-LT1-01	43,12 °C	3,20%	98,77%	0,83 ms
21	DSW-UMU-LT1-01	42,55 °C	3,47%	99,58%	0,81 ms
22	ASW-UMU-LT4-01	42,82 °C	3,10%	99,58%	0,85 ms
23	ASW-OBG-LT1-01	43,93 °C	3,38%	99%	0,82 ms
24	ASW-KES-LT1-01	40,72 °C	3,13%	99,4%	0,82 ms
25	ASW-FAR-LT1-01	41,80 °C	3,50%	98,81%	0,82 ms
26	DSW-JPR-LT2-01	41,40 °C	3,19%	99,58%	0,83 ms
27	DSW-TEK-LT1-01	43,96 °C	3,43%	99,27%	0,81 ms
28	DSW-JGS-LT1-01	44,06 °C	2,50%	99,11%	0,82 ms
29	ASW-GUD-LT1-01	39,34 °C	3,40%	95,94%	0,84 ms
30	DSW-HEM-LT1-01	44,19 °C	3,36%	99,3%	0,89 ms
31	DSW-REH-LT1-01	41,72 °C	3,33%	55,69%	0,81 ms
32	DSW-UGD-LT1-01	40,40 °C	3,42%	99,96%	0,83 ms

Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui :

1. Terdapat 22 (68%) *switch* memiliki suhu rata – rata $>40^{\circ}\text{C}$. Setelah dilakukan pengecekan, letak rak *switch* berada di koridor rumah sakit sehingga tidak mendapatkan suhu yang ideal dan suhu tidak terjaga dengan baik. Lokasi *switch* sangat mempengaruhi suhu pada *switch* seperti di Gedung Satrio Lantai 6 yang memiliki suhu $45,31^{\circ}\text{C}$ seperti Gambar 2 berikut :



Gambar 2. Lokasi *Switch* Gedung Satrio Lantai 6

Jika suhu yang melebihi batas rekomendasi dari pabrikan dan dibiarkan tanpa tindak lanjut maka akan menyebabkan kerusakan pada *switch* seperti *hang* sehingga akan mengganggu proses pelayanan di rumah sakit dan *availability* jaringan sistem informasi manajemen rumah sakit akan

rendah. Sebagai bahan tindak lanjut untuk mengurangi suhu pada *switch*, maka dapat ditempatkan *rackmount fan* seperti pada Gambar 3 dan penempatan *switch* pada rak diberikan ruang, sehingga sirkulasi udara pada rak baik.



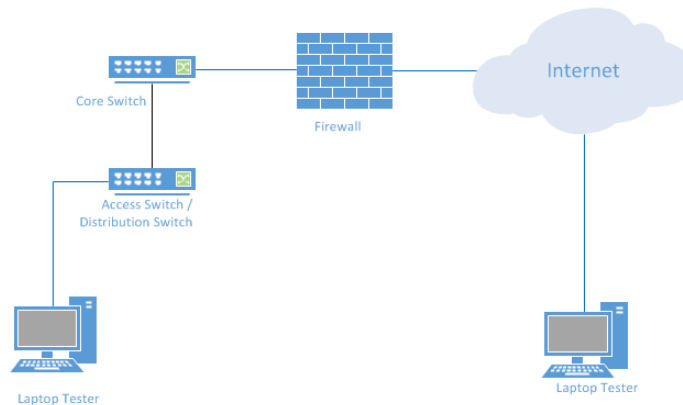
Gambar 3. *Rackmount Fan*

2. Utilisasi CPU *switch* masih kecil (<10%). Batas toleransi penggunaan CPU yang direkomendasi oleh vendor penyedia jaringan <70%. Utilisasi CPU yang kecil sebanding dengan jumlah MAC Address yang terhubung ke *switch* karena semakin banyak perangkat yang terhubung maka utilisasi CPU juga akan tinggi. Untuk mengetahui MAC Address yang terhubung ke setiap *switch* dapat dilihat dengan mengetikkan *command show fdb* di masing – masing *switch*. Menganalisa kondisi utilisasi CPU rata-rata pada keseluruhan *switch* dibawah 10% dengan fungsi jaringan yang digunakan sebagai infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. Maka utilisasi tersebut tidak akan bertambah secara signifikan, jika tidak ada penambahan fungsi seperti penggunaan *voice call*, *video conferencing*, *interactive data applications* dan aplikasi – aplikasi lain yang akan dikembangkan oleh Rumah Sakit.
3. *Availability* rata – rata *switch* >99 %. Namun terdapat 1 *switch* yang memiliki *availability* 55,69% yaitu *switch* di Gedung Instalasi Rehab Medik. Setelah dilakukan pengecekan melalui NMS cacti bahwa setiap pukul 20.00 - 06.00 setiap harinya dan pada hari jumat malam sampai dengan senin pagi *switch* dalam kondisi mati. Tindak lanjut terhadap *switch* Gedung Instalasi Rehab Medik yang terpantau melalui NMS cacti mati setelah jam kerja dan menyebabkan *availability switch* rendah, telah disampaikan kepada Kepala Pusat Informasi dan Pengolahan Rumah Sakit untuk dapat dikonfirmasi kepada pihak di gedung tersebut.
4. *Average response time* keseluruhan *switch* <1 ms. Jika merujuk rekomendasi ITU-T, standar *latency* untuk komunikasi jaringan 400 ms dan <400 ms untuk standar komunikasi *voice call*, *video conferencing*, *interactive data applications*.

Analisis Throughput

Throughput adalah nilai rata-rata pada pengiriman pesan yang sukses melalui sebuah kanal komunikasi. Data ini dapat dikirim melalui sebuah *link physical* maupun *logical*, atau lewat melalui sebuah *network node* tertentu. *Throughput* biasanya diukur dalam bit per detik (bit/s atau bps), dan terkadang dalam paket data per detik atau paket data per satuan waktu. Semakin tinggi nilai *throughput*, maka jaringan memiliki performansi yang lebih baik. Pada penelitian kali ini, dilakukan pengujian *throughput* pada *access switch* Gedung Satrio Lantai 5, *access switch* Gedung Satrio Lantai 6, *distribution switch* UGD dan *access switch* Kesehatan jiwa. Skenario pengujian *throughput* yang dilakukan adalah sebuah laptop menjadi *user* di setiap *switch* yang dilakukan pengujian. Disini yang lain terdapat laptop yang terkoneksi ke jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit melalui internet. Sehingga pengujian tersebut menguji *throughput* yang nyata dari jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit jika diakses dari jaringan internet. Dari laptop yang terkoneksi ke *switch* setiap gedung, mengirimkan paket sebesar 1000 bps dan 10000 bps ke arah laptop yang berada di internet.

Laptop yang berada di internet men-*capture* trafik paket yang dikirimkan oleh laptop *user*, sehingga termonitor *throughput*-nya. Untuk topologi skenario pengetesan dapat dilihat pada Gambar 4 dan hasil pengetesan *throughput* pada ke-empat lokasi dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah:



Gambar 4. Topologi Pengetesan *Throughput*

Tabel 2. Hasil Test *Throughput*

No	Lokasi	Trafik yang Dikirim (Kbps)	Max Download (Kbps)	Avg Download (Kbps)	Avg Upload (Kbps)
1	Access switch Ged. Satrio Lt.5	1000	702,8	484,4	221,6
		10000	7,61	6,58	604,8
2	Access switch Ged. Satrio Lt.6	1000	713,2	671,8	306,8
		10000	7,61	3,49	193,4
3	Distribution switch UGD	1000	899,8	413,1	41,7
		10000	9,53	2,56	18,1
4	Access switch Ged. Kesehatan Jiwa	1000	806,2	671,8	4,72
		10000	7,82	6,71	4,72

Berdasarkan hasil pengetesan *throughput* pada empat lokasi diketahui tidak sesuai dengan paket yang dikirimkan. Hal tersebut terjadi karena pengetesan dilakukan melalui jaringan internet, sehingga *bandwidth* internet yang disewa sangat berperan. Dari informasi yang didapatkan dari staff infolahta, koneksi internet yang disewa sebesar 3 Mbps untuk koneksi internasional dan 12 Mbps koneksi lokal. Dengan kondisi koneksi internet tersebut dan pengetesan *throughput* yang dilakukan pada saat jam kerja, maka pengetesan yang dilakukan *sharing* dengan *user-user* di Rumah Sakit yang sedang melakukan akses internet seperti *browsing*, *streaming* film, *streaming* musik. Untuk mendapatkan hasil *throughput* yang sesuai, perlu dibuatkan jaringan khusus untuk melakukan pengetesan. Misalkan dilakukan tes *throughput* sebesar 10 Mbps, maka perlu direservasi *bandwidth* sebesar 10 Mbps.

Analisis Loop

Penelitian terhadap *loop* jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit perlu dilakukan, karena berdasarkan informasi dari tim Infolahta sering terjadi jaringan yang terputus karena *loop*, khususnya *loop layer 2*. *Loop layer 2* terjadi pada *switch*, dimana data yang dikirim tidak sampai ke tempat tujuan karena data hanya berputar pada *port - port* yang ada pada *switch*. Salah satu penyebab *loop* terjadi karena kesalahan dalam mengkoneksikan kabel pada *port - port switch*. Kondisi *looping*

dapat diselesaikan dengan memblok salah satu *port* yang terkoneksi, misalnya pada *switch* 1 menutup *port* eth2 dan pada *switch* 2 menutup *port* eth1, sehingga data dapat sampai ke tujuan dan tidak berputar-putar di dalam jaringan. Untuk studi kasus, terdapat kejadian pada salah satu *switch* yang berada di gedung Radiologi Lt.1 dan gedung Radiologi Lt.2. Dimana *user* mengeluhkan jaringan terputus dan setelah dilakukan pengecekan di *switch* Gedung Radiologi lantai 1 terlihat banyak *mac address* yang terhubung ke *port* 18. Pada kondisi normal, *mac address* yang terdeteksi di *port* 18, hanya *mac address* komputer atau laptop *user* yang terkoneksi ke *port* tersebut. Setelah dilakukan pengecekan dan analisa, dari banyaknya *mac address* yang terdapat pada *port* 18 *switch* Radiologi Lt.1, terdapat *MAC address* *switch* Radiologi Lt.2 seperti pada Gambar 5. Untuk mengetahui *MAC address* *switch* Radiologi lantai 2 dengan mengetikkan *command show switch* pada *switch* Radiologi lantai 2 seperti pada Gambar 6 berikut:

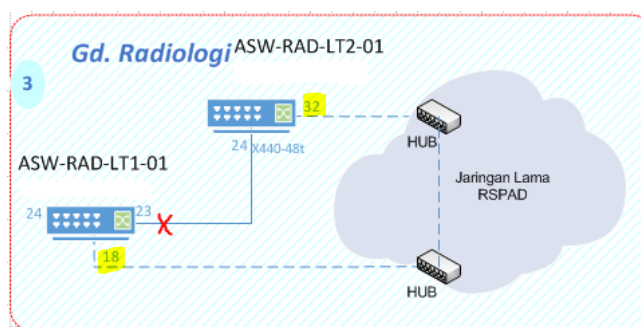
```
ASW-RAD-LT1-01.12 # show fdb "AKSES_RAD_LT1-2"
Mac          Vlan          Age  Flags          Port / Virtual Port List
-----
00:00:5a:9e:c1:5a AKSES_RAD_LT1-2(0031) 0017 d m          18
00:04:96:82:13:a2 AKSES_RAD_LT1-2(0031) 0017 d m          24
00:04:96:98:33:73 AKSES_RAD_LT1-2(0031) 0017 d m          18
00:04:96:98:3c:e6 AKSES_RAD_LT1-2(0031) 0197 d m          18
00:04:96:98:3d:4f AKSES_RAD_LT1-2(0031) 0204 d m          18
00:0b:3d:f2:6d:91 AKSES_RAD_LT1-2(0031) 0016 d m          18
```

Gambar 5. List Mac Address di port 18 Switch Radiologi Lt.2



Gambar 6. MAC Address switch Radiologi lantai 2

Berdasarkan hasil pengecekan dilokasi dan analisa, diketahui bahwa salah satu *user* di Gedung Radiologi lantai 1 atau lantai 2, mengkoneksikan jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit dengan jaringan lain dengan gambaran seperti Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Analisis Penyebab Loop di Ged.Radiologi

Menindaklanjuti seringnya terjadi *loop* dan hasil analisa bahwa *loop* terjadi karena *user* menghubungkan jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit dengan jaringan lain. Maka diperlukan pencegahan supaya tidak terjadi *loop* dikemudian hari. Untuk pencegahan tersebut, *switch* yang digunakan mempunyai fitur *Loop Protection* yang berfungsi mendeteksi adanya *loop* jaringan pada jaringan *layer* 2. *Loop protection* ini mengirimkan paket *multicast* dengan *MAC address* khusus ke semua *port* dan untuk mencegah terjadinya *loop*, kemudian *loop protection* akan memblok *port* yang mengidkasikan menjadi *source loop*. Setelah dilakukan penambahan konfigurasi fitur, terlihat pada *port* 23 di *switch* gedung Radiologi Lt.2 yang merupakan *port backbone* ke *switch* gedung Radiologi Lt.1 ter-*disable* karena terdapat *looping* antara *switch* Radiologi Lt.1 dan *switch* Radiologi Lt.2. Ter-*disable*-nya *port* 23

diketahui dengan melihat log pada *switch* Radiologi lantai 1 seperti pada Gambar 8. Dengan terbloknya *port* 23, maka *loop* yang menyebabkan jaringan *down* dapat terhindar.



Gambar 8. Log *Switch* Gedung Radiologi Lt.1

Menindaklanjuti kejadian diatas, maka langsung dilakukan pengecekan pada *switch* radiologi lantai 2. Dari hasil pengecekan diketahui bahwa *port* 48 yang merupakan *port backbone* ke arah *switch* radiologi Lt. 1 juga statusnya *disable* karena *loop* tersebut. Lognya ter-*disable*-nya *port* 48 dapat dilihat pada Gambar 9 berikut:



Gambar 9. Log *Switch* Gedung Radiologi Lt.2

Setelah penerapan fitur *loop protection* pada seluruh *switch*, jika terjadi *loop* pada jaringan maka dapat mencegah matinya keseluruhan jaringan. Fitur *loop protection* menerapkan aturan kepada *port* yang menjadi *source loop* di-*disable* terlebih dahulu secara otomatis. Sehingga yang mati bukan seluruh jaringan, tetapi hanya 1 *port* saja. Selain penerapan fitur *loop protection*, perlu dilakukan sosialisasi kepada *user-user* di Rumah Sakit supaya tidak menghubungkan jaringan lain ke jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit yang berdampak pada *loop* jaringan. Dengan diadakan sosialisasi dan penerapan fitur *loop protection* maka pencegahan *loop* pada jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit sangat efektif.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan, pengolahan dan analisis data, pada penelitian infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit XYZ maka dapat diambil kesimpulan, diantaranya:

1. Rata – rata *switch* (22 dari 32 *switch* atau 68%) memiliki *temperature* >40°C.
2. Utilisasi CPU masih dalam batas normal yaitu <10%.
3. *Availability* rata – rata *switch* pada jaringan >99%, tetapi terdapat 1 *switch* di Gedung Instalasi Rehab Medik yang memiliki *availability* rendah (55,69%). Penyebab *availability* yang rendah yaitu

switch yang mati setelah jam kerja. Akan tetapi untuk memperoleh informasi yang akurat terdapat keterbatasan akses informasi, sehingga peneliti hanya meneruskan ke Kepala Pusat Informasi dan Pengolahan Rumah Sakit.

4. *Latency rata – rata* pada jaringan <1 ms.
5. Pengetesan *throughput* pada empat lokasi masih belum sesuai dengan paket yang dikirimkan karena keterbatasan *bandwidth* internet.
6. Pencegahan *loop* pada infrastruktur jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit telah dilakukan dengan mengimplementasikan *loop protection*.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya apabila akan melakukan penelitian lebih lanjut dan saran bagi tim Informasi dan Pengolahan Data di Rumah Sakit XYZ yaitu :

1. Untuk mendapatkan hasil *throughput* yang sesuai, perlu dibuatkan jaringan khusus. Apabila akan dilakukan tes *throughput* sebesar 10 Mbps, maka perlu direservasi *bandwidth* sebesar 10 Mbps.
2. Perlu dilakukan sosialisasi kepada *user-user* di Rumah Sakit supaya tidak menghubungkan jaringan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit ke jaringan lain yang berdampak pada *loop* jaringan. Dengan diadakan sosialisasi dan penerapan *loop protection* maka pencegahan *loop* pada jaringan sangat efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakam, F. (2017). Analisis Sistem Dan Teknologi Informasi Sebagai Acuan Dalam Perancangan Rencana Strategis Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi (Renstra Si/Ti) Di Rumah Sakit Islam YOGYAKARTA Pdhi. *Sriwijaya Journal of Information Systems*, 9(1).
- Handiwidjojo, W. (2009). Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. *Jurnal EKSIS*, 02(Health Information System), 32–38.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2013). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2013 tentang Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2013 Tentang Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit*, 1–37. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Suyanto , Hidayat Taufiq, I. (2015). Faktor Penghambat Implementasi Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit di RSUD Blambangan Banyuwangi Inhibiting Factors in Hospital Information System Implementation at Blambangan General Hospital Banyuwangi. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(2), 141–147.
- Topan, M., Wowor, H. F., & Najoan, X. B. N. (2015). Perancangan Sistem Informasi Manajemen Rumah Sakit Berbasis Web Studi Kasus : Rumah Sakit TNI AU Lanud Sam Ratulangi. *E - Journal Teknik Informatika*, 6(1), 1–6. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/viewFile/9968/9554>