

Analisis Kesiapan Infrastruktur Jaringan Nirkabel Untuk Implementasi Sistem Informasi ERP (Enterprise Resource Planning) Pada Fakultas Rekayasa Industri

1st Jizdan Rizkiardi
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
jrizkiardi@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Umar Yunan Kurnia Septo
Hediyanto, S.T., M.T.
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
umaryunan@telkomuniversity.ac.id

3rd Muhammad Fathinuddin, S.Si.,
M.T.
Fakultas Rekayasa Industri
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
muhammadfathinuddin@telkomuniversity.ac.id

Dalam era digital yang berkembang pesat, penggunaan sistem perencanaan sumber daya perusahaan (ERP) menjadi landasan utama operasi perusahaan di seluruh dunia. Sistem Informasi ERP mengintegrasikan aspek bisnis seperti manajemen inventaris, keuangan, produksi, sumber daya manusia, dan logistik untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dan meningkatkan efisiensi operasional. Di perguruan tinggi, ERP dapat memperluas aksesibilitas informasi akademik, mempermudah pengelolaan sumber daya, dan memperkuat manajemen keuangan. Untuk mengimplementasikan ERP dengan baik, diperlukan infrastruktur jaringan yang handal. Teknologi jaringan nirkabel memungkinkan transmisi data secara fleksibel tanpa kabel fisik, dengan keunggulan biaya rendah, kemudahan instalasi, dan jangkauan luas, meskipun menghadapi tantangan keamanan data dan performa yang tidak stabil. Universitas Telkom berencana menerapkan ERP di Fakultas Rekayasa Industri. Penelitian ini menganalisis kesiapan infrastruktur jaringan nirkabel melalui perhitungan kualitas layanan (Quality of Service) yang meliputi throughput, packet loss, delay, dan jitter di tiga gedung: Gedung TULT, Gedung Cacuk B, dan Gedung Mangudu. Metode yang digunakan adalah Network Development Life Cycle (NDLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur jaringan nirkabel di Fakultas Rekayasa Industri cukup memadai untuk mendukung implementasi ERP. Pengukuran QoS menunjukkan jaringan dengan throughput tinggi, packet loss rendah, delay dapat diterima, dan jitter minimal. Kesimpulan ini memberikan dasar kuat bagi Fakultas untuk menerapkan ERP secara efektif dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk meningkatkan kinerja jaringan. Penelitian ini juga dapat menjadi acuan bagi institusi lain dalam mengembangkan infrastruktur jaringan yang handal.

Kata kunci— jaringan nirkabel, ERP, network development life cycle, QoS

I. PENDAHULUAN

Pada zaman digital yang terus berkembang ini, penggunaan sistem perencanaan sumber daya perusahaan (ERP) semakin menjadi landasan utama operasi bagi perusahaan-perusahaan di seluruh dunia. Sistem Informasi ERP adalah suatu program yang menggabungkan seluruh aspek bisnis perusahaan agar dapat dikelola dan diotomatiskan dengan baik. Hal ini mencakup manajemen inventaris, keuangan, produksi, sumber daya manusia, dan logistik. Sistem Informasi ERP menjadi landasan dalam

pengambilan keputusan strategis, manajemen aset, dan meningkatkan efisiensi operasional. Penggunaan Sistem Informasi ERP pada perguruan tinggi dapat memperluas aksesibilitas informasi akademik, mempermudah pengelolaan sumber daya manusia fakultas dan staf, memperkuat manajemen keuangan, serta memfasilitasi integrasi antara sistem akademik dan administrasi. Namun, ada beberapa tantangan yang harus dihadapi agar potensi dari Sistem Informasi ERP dapat dimaksimalkan. Menjaga konektivitas yang handal, aman, dan cepat di seluruh jaringan bisnis adalah salah satu tantangan utama yang harus dihadapi. Sistem Informasi ERP membutuhkan aliran data yang konsisten dan real-time antara unit bisnis, kantor cabang, pabrik, dan juga dengan pihak eksternal seperti pemasok dan mitra.

Namun, untuk dapat mengimplementasikan Sistem Informasi ERP dengan baik, diperlukan infrastruktur jaringan yang handal dan berkualitas. Salah satu teknologi jaringan yang saat ini sedang berkembang pesat adalah jaringan nirkabel atau wireless network. Teknologi nirkabel adalah salah satu bidang yang paling pesat perkembangannya dalam jaringan dan telekomunikasi. Jaringan yang menggunakan teknologi ini mampu mentransmisikan suara, data, dan video. Keunggulan teknologi nirkabel antara lain adalah biaya pembangunannya yang relatif rendah, kemudahan dalam instalasi, serta kemampuannya untuk menjangkau area geografis yang lebih luas. Jaringan nirkabel memungkinkan perusahaan untuk mengakses data dan informasi secara fleksibel tanpa terbatas oleh kabel fisik. Kelebihan jaringan nirkabel meliputi fleksibilitas tinggi, kemudahan instalasi, dan penghematan biaya. Penggunaan jaringan nirkabel juga memiliki tantangan tersendiri, seperti keamanan data yang rentan terhadap serangan hacker dan performa jaringan yang tidak stabil.

Universitas Telkom adalah sebuah perguruan tinggi milik BUMN yang terletak di Bandung. Dalam struktur organisasinya Universitas Telkom terbagi menjadi 7 fakultas, salah satunya adalah Fakultas Rekayasa Industri yang akan menjadi objek penelitian penulis, Fakultas Rekayasa Industri sudah menerapkan teknologi jaringan nirkabel dan akan menerapkan penggunaan sistem informasi ERP, namun untuk menerapkan sistem informasi ERP dibutuhkan infrastruktur jaringan yang mumpuni, oleh karena itu diperlukan

perhitungan kualitas pada topologi jaringan eksisting. Berdasarkan permasalahan tersebut maka diperlukan adanya perhitungan Quality of Services meliputi *throughput*, *packet loss*, *delay*, *jitter* terhadap topologi jaringan yang ada di lingkungan Fakultas Rekayasa Industri Universitas Telkom khususnya pada Gedung Cacuk B, Gedung TULT, dan Gedung Mangudu. Perhitungan yang dihasilkan akan menjadi acuan untuk Fakultas Rekayasa Industri menerapkan sistem informasi ERP.

II. KAJIAN TEORI

Menyajikan dan menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Poin subjudul ditulis dalam abjad.

A. Infrastruktur Jaringan

Infrastruktur jaringan komputer mencakup sejumlah perangkat jaringan fisik dan logikal yang membentuk koneksi antara perangkat jaringan, algoritma routing, pengelolaan akses jaringan komputer, serta berbagai implementasi protokol dalam jaringan. Fungsinya adalah untuk memungkinkan komunikasi yang efektif antara sumber daya jaringan komputer, baik itu perangkat keras maupun perangkat lunak, sehingga informasi atau data dapat dikelola dengan efisien.[1]

B. Jaringan Wireless

Jaringan Wireless atau Nirkabel adalah jenis jaringan yang tidak mengandalkan media kabel, melainkan menggunakan gelombang radio untuk memfasilitasi interaksi atau komunikasi antar perangkat yang mendukung koneksi nirkabel.[2]

C. Quality of Services

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan suatu layanan untuk menjamin kinerjanya dan berfungsi sebagai ukuran untuk menilai mutu layanan tersebut. Desain QoS bertujuan membantu pengguna akhir agar dapat menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa mereka mendapatkan kinerja yang handal dari berbagai aplikasi yang berbasis jaringan.[3]

D. Throughput

Throughput adalah kapasitas aktual sebuah jaringan dalam mentransfer data. *Throughput* biasanya dihubungkan dengan bandwidth dalam situasi nyata. Bandwidth bersifat tetap, sementara *throughput* bersifat dinamis dan bergantung pada lalu lintas yang sedang berlangsung.[3]

$$\text{Throughput} = \frac{\text{paket data yang diterima}}{\text{waktu yang dibutuhkan}} \quad (\text{II.1})$$

E. Packet loss

Packet loss terjadi dalam jaringan komputer ketika satu atau lebih paket data yang dikirim dari satu titik ke titik lain tidak berhasil mencapai tujuannya. Ketika paket data hilang selama transmisi, dapat menyebabkan gangguan atau penurunan kualitas dalam layanan jaringan. Penyebabnya terletak pada tabrakan dan kemacetan data di dalam jaringan, yang berdampak pada aplikasi karena retransmisi dapat mengurangi kinerja jaringan secara keseluruhan. Hal ini terjadi meskipun bandwidth tersedia untuk perangkat aplikasi tersebut.[4]

$$\text{Packet Loss} = \frac{\text{packet capture} - \text{packet displayed}}{\text{packet capture}} \times 100\% \quad (\text{II.2})$$

Kategori dan indeks *Packet loss* versi TIPHON pada tabel

Tabel II-1 Kategori *Packet loss*

Kategori <i>Packet loss</i>	<i>Packet loss</i>	Indeks
Sangat Bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Buruk	25	1

F. Delay

Delay adalah waktu tempuh yang diperlukan oleh data agar mencapai jarak asal ke tujuan. Selain jarak, media fisik dan waktu proses yang lama juga merupakan factor penyebab *delay*.[6]

$$\text{Rata - rata Delay} = \frac{\text{total delay}}{\text{paket yang diterima}} \quad (\text{II.3})$$

Kategori dan indeks *delay* versi TIPHON pada tabel

Tabel II-1 Kategori *Delay*

Kategori Latensi	Besar <i>Delay</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Buruk	> 450 ms	1

G. Jitter

Jitter adalah variasi atau perubahan dalam latensi akibat fluktuasi waktu kedatangan paket. *Jitter* juga didefinisikan sebagai gangguan dalam komunikasi digital maupun analog yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi posisi waktu. Kehadiran *jitter* ini dapat menyebabkan kehilangan data, terutama dalam transmisi data berkecepatan tinggi. [3]

$$\text{jitter} = \frac{\text{total variasi delay}}{\text{total paket diterima} - 1} \quad (\text{II.4})$$

Kategori dan indeks *jitter* versi TIPHON pada tabel

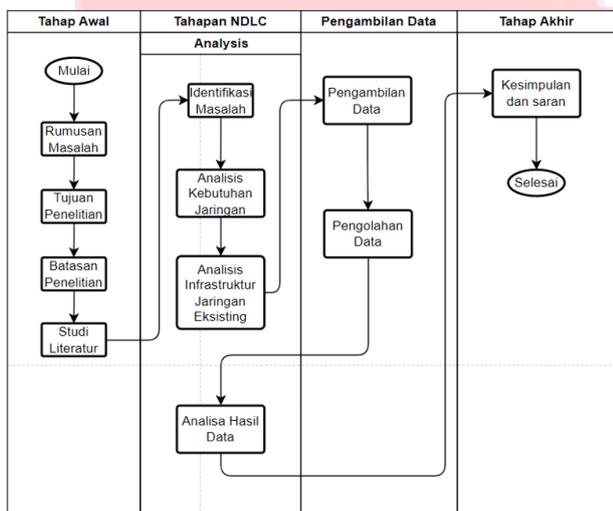
Tabel II-1 Kategori *Jitter*

Kategori <i>Jitter</i>	<i>Jitter</i> (ms)	Indeks
Sangat Bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75 ms s/d 125 ms	2
Buruk	125 ms s/d 225 ms	1

III. METODE

A. Sistematika Penyelesaian Masalah

Pada penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan NDLC untuk sistematika penyelesaian masalah, yang mencakup langkah-langkah prosedur berikut untuk melaksanakan penelitian:



Gambar III.1 Sistematika Penyelesaian Masalah

Gambar menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian menggunakan metodologi NDLC. Proses ini dimulai dari analisis, desain, simulasi prototipe, hingga modifikasi, dengan tahapan yang sesuai dengan fokus penelitian, yakni tahap awal, tahap analisis, tahap pengambilan data, dan tahap akhir. Rincian penjelasan tentang tahapan-tahapan dalam sistematika penelitian tersebut dapat ditemukan dalam gambar tersebut.

- Tahap awal dimulai dengan langkah awal dalam sistematika penelitian yang melibatkan penyusunan pendahuluan. Pendahuluan ini disusun berdasarkan latar belakang permasalahan dalam penelitian, mencakup deskripsi perumusan masalah yang menjadi fokus studi. Selanjutnya, tujuan penelitian diuraikan untuk menjelaskan hasil yang diinginkan dari penelitian tersebut. Agar penelitian menjadi lebih khusus, dilakukan pembatasan masalah dalam laporan guna menghindari pembahasan yang terlalu luas.
- Tahap analisis dijelaskan mengenai persiapan dalam analisis dan kebutuhan yang diperlukan dalam penelitian. Setelah memasuki tahap awal dari langkah sebelumnya, langkah selanjutnya adalah melakukan identifikasi masalah sebagai langkah awal dalam menganalisis kebutuhan jaringan beserta infrastruktur jaringan eksisting, setelah pengambilan data selesai dilakukan akan dilakukan analisis data.
- Tahap pengambilan data dimulai dengan pengambilan data dengan cara pengambilan *packet* jaringan menggunakan aplikasi Wireshark, setelah data berhasil dikumpulkan, tahap selanjutnya adalah pengolahan data, tahap ini dilakukan agar nantinya data dapat dianalisis.
- Tahap akhir dalam sistematika penelitian adalah memberikan kesimpulan terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan. Pada tahap ini, disajikan rangkuman dari temuan dan hasil penelitian. Selain itu, diberikan saran terhadap analisis yang telah dilakukan dengan tujuan memberikan rekomendasi

agar jaringan dapat ditingkatkan menjadi lebih baik untuk mengimplementasi sistem ERP.

B. Metode Evaluasi

Metode evaluasi menjelaskan tentang bagaimana evaluasi kinerja pada jaringan wireless di Gedung Cacuk B, Mangudu, dan TULT. Untuk melihat kinerja pada jaringan tersebut untuk melakukan penerapan sistem ERP di Fakultas Rekayasa Industri Telkom University, berikut langkah dalam melakukan pengujian:

- Pengujian terhadap jaringan wireless untuk mengetahui kinerja dari jaringan eksisting.
- Pengukuran terhadap hasil pengujian jaringan wireless dengan berpatokan pada minimum kebutuhan jaringan untuk implementasi sistem ERP.
- Memberikan usulan perbaikan jaringan untuk implementasi sistem ERP.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel jaringan menggunakan metode simple random sampling yang dikelompokkan menjadi 3 kategori waktu berdasarkan traffic jaringan yaitu pada jam 07.00-09.00 dikategorikan menjadi traffic low, kemudian pada jam 09.00-16.00 dikategorikan menjadi traffic high, dan pada jam 12.00-13.00 dan 16.00-18.00 dikategorikan menjadi traffic medium. Setelah dilakukan pengelompokan kategori waktu berdasarkan traffic jaringan, pengambilan sampel dilakukan pada 3 lokasi yaitu Gedung Cacuk B, Gedung Mangudu, dan Gedung TULT dengan melakukan pengambilan 5 sample pada masing-masing kategori waktu tersebut. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menjalankan Odoos web-based yang diakses melalui website Odoos.com dan melakukan capturing *packet* pada aplikasi Wireshark dengan tujuan agar data traffic yang berjalan dapat ditangkap. Pengambilan data traffic kurang lebih 5 menit yang diharapkan dapat memberikan gambaran data yang spesifik, akurat, dan lengkap. Setelah dilakukan hal tersebut kemudian dilakukan perhitungan QoS dari data traffic yang telah ditangkap oleh Wireshark.

Setelah didapatkan data hasil capturing paket pada Wireshark akan dilakukan analisis terhadap paket tersebut menjadi dua bagian yaitu tanpa menggunakan filter dan menggunakan filter Odoos untuk mengetahui perbandingan hasil keduanya. Odoos berbasis website menggunakan protokol TCP sebagai bagian dari infrastrukturnya untuk memastikan komunikasi yang andal antara klien dan server oleh karena itu, peneliti membagi penelitian menjadi dua bagian yaitu analisis keseluruhan paket dan analisis paket TCP, berikut merupakan hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian:

a) Throughput

Tabel IV-1 Hasil Throughput

Lokasi	Kategori	Rata-rata <i>throughput</i>	
		Tanpa filter	Filter Odoos
Gedung Cacuk B	Low	72.956 Kbps	38.237 Kbps
	Medium	77,522 Kbps	18.3634 Kbps
	High	116.5742 Kbps	18.4862 Kbps

Gedung TULT	Low	71,971 Kbps	17.6864 Kbps
	Medium	58,226 Kbps	21.5104 Kbps
	High	86,407 Kbps	20.0326 Kbps
Gedung Mangudu	Low	104,102 Kbps	47.6748 Kbps
	Medium	60,401 Kbps	28.1306 Kbps
	High	63,001 Kbps	19.5324 Kbps

Berdasarkan tabel V.4 hasil *throughput* yang didapatkan terlihat bahwa rata-rata *throughput* tanpa filter lebih besar daripada rata-rata *throughput* dengan filter Odo. Nilai hasil *throughput* dari ketiga gedung tersebut pada kategori low, medium, high dapat disimpulkan masih cukup diatas kebutuhan Odo yang membutuhkan 10 kbps bandwidth untuk 1 client, sehingga jaringan pada ketiga gedung tersebut mampu mendukung implementasi Odo dengan baik.

b) *Packet loss*

Tabel IV-2 Hasil *Throughput*

Lokasi	Kategori	Rata-rata <i>Packet loss</i>	In de ks	Rata-rata <i>Packet loss TCP</i>	Ind eks
Gedung Cacuk B	Low	0.008%	4	0.0%	4
	Medium	0.0066%	4	0.0044%	4
	High	0.0142%	4	0.0012%	4
Gedung TULT	Low	0.0116%	4	0.0082%	4
	Medium	0.0072%	4	0.0008%	4
	High	0.1058%	4	0.0006%	4
Gedung Mangudu	Low	0.0626%	4	0.0%	4
	Medium	0.041%	4	0.0%	4
	High	0.0732%	4	0.0006%	4

Dari hasil analisis rata-rata *Packet loss* pada tabel V.5 jaringan pada ketiga gedung tersebut masuk dalam kategori sangat bagus dengan rentang 0-1%. Dikarenakan rata-rata kategori yang didapatkan menggunakan filter Odo dan tanpa menggunakan filter mendapatkan nilai dibawah 1%, berdasarkan tabel II.3 maka indeks yang didapatkan adalah 4 berdasarkan standarisasi TIPHON.

c) *Delay*

Tabel IV-3 Hasil *Delay*

Lokasi	Kategori	Rata-rata <i>Delay</i>	In de ks	Rata-rata <i>Delay TCP</i>	Ind eks
Gedung Cacuk B	Low	32.2584 ms	4	119.9096 ms	4
	Medium	10.9246 ms	4	186.6224 ms	3
	High	6.8484 ms	4	156.8376 ms	3
Gedung TULT	Low	17.5898 ms	4	187.7826 ms	3
	Medium	18.2918 ms	4	149.286 ms	4

	High	12.4416 ms	4	166.0444 ms	3
Gedung Mangudu	Low	20.768 ms	4	101.2878 ms	4
	Medium	28.8352 ms	4	112.6074 ms	4
	High	18.605 ms	4	141.7174 ms	4

Berdasarkan Tabel V.6 hasil rata-rata *delay* pada ketiga gedung tersebut mendapat nilai rata-rata *delay* dibawah 150 ms. Dari hasil yang didapatkan, nilai *delay* pada jaringan di ketiga gedung tersebut masuk dalam kategori sangat bagus dan mendapatkan nilai indeks 4 berdasarkan standarisasi TIPHON.

d) *Jitter*

Tabel IV-4 Hasil *Jitter*

Lokasi	Kategori	Rata-rata <i>Jitter</i>	In de ks	Rata-rata <i>Jitter TCP</i>	Ind eks
Gedung Cacuk B	Low	54.6998 ms	3	232.9982 ms	1
	Medium	19.8336 ms	3	363.1756 ms	1
	High	12.6666 ms	3	303.1774 ms	1
Gedung TULT	Low	31.865 ms	3	363.0128 ms	1
	Medium	32.9264 ms	3	289.9098 ms	1
	High	22.909 ms	3	322.209 ms	1
Gedung Mangudu	Low	34.0124 ms	3	176.7206 ms	1
	Medium	43.4734 ms	3	215.4068 ms	1
	High	31.732 ms	3	274.8246 ms	1

Berdasarkan Tabel V.7 hasil rata-rata *jitter* mendapatkan nilai *jitter* tanpa filter di ketiga gedung tersebut dengan rentang nilai 0-75 ms yang masuk dalam kategori bagus dan mendapat indeks nilai 3 berdasarkan standarisasi TIPHON. Sementara untuk hasil nilai *jitter* yang menggunakan filter Odo mendapat rentang nilai 125-225 ms yang masuk dalam kategori buruk dan mendapat nilai indeks 1 berdasarkan standarisasi TIPHON.

Dari hasil analisis perhitungan parameter QoS yaitu *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* penulis membagi menjadi 2 kategori analisis, yaitu analisis keseluruhan tanpa menggunakan filter dan menggunakan filter Odo masing-masing kategori analisis memberikan hasil dan tujuan yang berbeda tentang kinerja jaringan. Analisis keseluruhan tanpa menggunakan filter mencakup semua jenis lalu lintas jaringan, termasuk UDP, ICMP, ARP dan lainnya. Ini memberikan gambaran umum tentang kondisi jaringan secara keseluruhan, sementara analisis menggunakan filter Odo berfokus pada protokol komunikasi yang paling umum

digunakan untuk aplikasi penting, termasuk web browsing, email dan aplikasi antar klien dan server yang digunakan untuk aplikasi Odoo berbasis *website*. Dengan hanya memfilter paket lalu lintas Odoo dengan menggunakan IP, analisis dapat lebih akurat mencerminkan kinerja jaringan pada protokol Odoo.

Analisis dilakukan dengan menggunakan standar TIPHON untuk *packet loss*, *delay* dan *jitter* serta menggunakan standar *bandwidth* dari forum Odoo untuk menjadi acuan hasil *throughput* mendapatkan hasil performa jaringan dari ketiga gedung yang menjadi objek penelitian penulis dengan kategori sangat bagus pada nilai *packet loss* di rentang nilai 0-1% dengan filter Odoo maupun tanpa filter, kategori sangat bagus pada nilai *delay* di rentang nilai 0-150 ms dengan filter Odoo maupun tanpa filter, kategori bagus pada nilai *jitter* tanpa filter dengan rentang 0-75 ms tetapi mendapatkan kategori buruk pada nilai *jitter* menggunakan filter Odoo dengan rentang 125-225 ms, dan mendapatkan hasil *throughput* yang mencukupi untuk kebutuhan Odoo yang membutuhkan *bandwidth* 10 kbps.

Perbedaan terhadap hasil pengujian terlihat begitu signifikan dengan tanpa menggunakan filter dan menggunakan filter Odoo dikarenakan ketika menerapkan filter Odoo packet yang tidak memenuhi kriteria TCP akan dihilangkan dan dapat mempengaruhi interpretasi *throughput*, *packet loss*, *delay* dan *jitter* secara keseluruhan serta ketika menggunakan filter Odoo menjadikan waktu pengumpulan data yang tidak konsisten menyebabkan peningkatan *delay* dan *jitter*. *Jitter* yang tinggi dapat mempengaruhi kualitas layanan yang mengakibatkan pengalaman pengguna yang tidak memuaskan, *jitter* dapat menyebabkan masalah sinkronisasi data antara server dan klien, mengakibatkan penundaan atau kegagalan transaksi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan melakukan pengujian kinerja jaringan pada Gedung Cacuk B, Gedung TULT, dan Gedung Mangudu mendapatkan kesimpulan pada analisis kinerja jaringan wireless eksisting yaitu: pada jaringan wireless Gedung Cacuk B, *Throughput* yang didapatkan pada Gedung Cacuk B kategori low tanpa filter 72.956 Kbps dan mendapatkan 38.237 Kbps dengan menggunakan filter Odoo, kategori medium tanpa filter 77.522 Kbps dan mendapatkan 18.3634 Kbps dengan menggunakan filter Odoo, kategori high tanpa filter mendapatkan 116.5742 Kbps dan mendapatkan 18.4862 Kbps dengan menggunakan filter Odoo. Dengan demikian *throughput* yang dihasilkan oleh Gedung Cacuk B cukup untuk memenuhi kebutuhan Odoo yang membutuhkan *bandwidth* 10 Kbps. *Packet loss* yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung Cacuk b kategori low tanpa filter 0.008% dan 0.0% dengan menggunakan filter Odoo, kategori medium tanpa filter 0.0066% dan 0.0044% dengan menggunakan filter Odoo, kategori high tanpa filter 0.0142% dan 0.0012% dengan menggunakan filter Odoo. Dengan demikian hasil *packet loss* pada Gedung Cacuk B masuk dalam kategori sangat bagus dengan rentang nilai 0-1% dan mendapatkan nilai indeks 4. *Delay* yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung Cacuk B pada kategori low tanpa filter 32.2584 ms dan 119.9096 ms menggunakan filter Odoo, pada kategori medium tanpa filter 10.9246 ms dan 186.6224 ms menggunakan filter Odoo, pada kategori high tanpa filter

6.8484 ms dan 156.8376 ms menggunakan filter Odoo. Dengan demikian nilai *delay* yang didapatkan dari semua kategori tanpa filter pada Gedung Cacuk B kurang dari 150 ms, maka nilai yang didapatkan tersebut masuk dalam kategori sangat bagus dan mendapatkan nilai indeks 4 sementara untuk kategori medium dan high dengan menggunakan filter Odoo mendapat rentang angka *delay* 150-300 ms, maka masuk dalam kategori bagus dan mendapat nilai indeks 3. *Jitter* yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung Cacuk B pada kategori low tanpa filter 54.6998 ms dan 232.9982 ms dengan menggunakan filter Odoo, pada kategori medium tanpa filter 19.8336 ms dan 363.1756 ms dengan menggunakan filter Odoo, pada kategori high tanpa filter 12.6666 ms dan 303.1774 ms dengan menggunakan filter Odoo. Dari hasil rata-rata *jitter* tersebut dengan rentang nilai 0-75 ms yang masuk dalam kategori bagus dan mendapat indeks nilai 3, sementara hasil *jitter* dengan menggunakan filter Odoo mendapat rentang nilai 125-225 ms yang masuk dalam kategori buruk dan mendapat indeks nilai 1.

Pada jaringan wireless Gedung TULT, *Throughput* yang didapatkan pada Gedung TULT kategori low tanpa filter 71.971 Kbps dan mendapatkan 17.6864 Kbps dengan menggunakan filter Odoo, kategori medium tanpa filter 58.226 Kbps dan mendapatkan 21.5104 Kbps dengan menggunakan filter Odoo, kategori high tanpa filter mendapatkan 86.407 Kbps dan mendapatkan 20.0326 Kbps dengan menggunakan filter Odoo. Dengan demikian *throughput* yang dihasilkan oleh Gedung TULT cukup untuk memenuhi kebutuhan Odoo yang membutuhkan *bandwidth* 10 Kbps. *Packet loss* yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung TULT kategori low tanpa filter 0.0116% dan 0.0082% dengan menggunakan filter Odoo, kategori medium tanpa filter 0.0072% dan 0.0008% dengan menggunakan filter Odoo, kategori high tanpa filter 0.01058% dan 0.0006% dengan menggunakan filter Odoo. Dengan demikian hasil *packet loss* pada Gedung Cacuk B masuk dalam kategori sangat bagus dengan rentang nilai 0-1% dan mendapatkan nilai indeks 4. *Delay* yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung TULT pada kategori low tanpa filter 17.5898 ms dan 187.7826 ms menggunakan filter Odoo, pada kategori medium tanpa filter 18.2918 ms dan 149.286 ms menggunakan filter Odoo, pada kategori high tanpa filter 12.4416 ms dan 166.0444 ms menggunakan filter Odoo. Dengan demikian nilai *delay* yang didapatkan dari semua kategori pada Gedung TULT kurang dari 150 ms, maka nilai yang didapatkan tersebut masuk dalam kategori sangat bagus dan mendapatkan nilai indeks 4, sementara untuk kategori low dan high menggunakan filter Odoo mendapatkan rentang nilai *delay* 150-300 ms, maka nilai yang didapatkan tersebut masuk dalam kategori bagus dan mendapatkan nilai indeks 3. *Jitter* yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung TULT pada kategori low tanpa filter 31.865 ms dan 363.0128 ms dengan menggunakan filter Odoo, pada kategori medium tanpa filter 32.9264 ms dan 289.9098 ms dengan menggunakan filter Odoo, pada kategori high tanpa filter 22.909 ms dan 322.209 ms dengan menggunakan filter Odoo. Dari hasil rata-rata *jitter* tersebut dengan rentang nilai 0-75 ms yang masuk dalam kategori bagus dan mendapat indeks nilai 3, sementara hasil *jitter* dengan menggunakan filter Odoo mendapat rentang nilai 125-225 ms yang masuk dalam kategori buruk dan mendapat indeks nilai 1.

Pada jaringan wireless Gedung Mangudu, *Throughput* yang didapatkan pada Gedung Mangudu kategori low tanpa filter 104.102 Kbps dan mendapatkan 47.6748 Kbps dengan

menggunakan filter Odoo, kategori medium tanpa filter 60.401 Kbps dan mendapatkan 28.1306 Kbps dengan menggunakan filter Odoo, kategori high tanpa filter mendapatkan 63.001 Kbps dan mendapatkan 19.5324 Kbps dengan menggunakan filter Odoo. Dengan demikian throughput yang dihasilkan oleh Gedung Mangudu cukup untuk memenuhi kebutuhan Odoo yang membutuhkan bandwidth 10 Kbps. Packet loss yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung Mangudu kategori low tanpa filter 0.0626% dan 0.0% dengan menggunakan filter Odoo, kategori medium tanpa filter 0.041% dan 0.0% dengan menggunakan filter Odoo, kategori high tanpa filter 0.0732% dan 0.0006% dengan menggunakan filter Odoo. Dengan demikian hasil packet loss pada Gedung Mangudu masuk dalam kategori sangat bagus dengan rentang nilai 0-1% dan mendapatkan nilai indeks 4. Delay yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung Mangudu pada kategori low tanpa filter 20.768 ms dan 101.2878 ms menggunakan filter Odoo, pada kategori medium tanpa filter 28.8352 ms dan 112.6074 ms menggunakan filter Odoo, pada kategori high tanpa filter 18.605 ms dan 141.7174 ms menggunakan filter Odoo. Dengan demikian nilai delay yang didapatkan dari semua kategori pada Gedung Mangudu kurang dari 150 ms, maka nilai yang didapatkan tersebut masuk dalam kategori sangat bagus dan mendapatkan nilai indeks 4. Jitter yang didapatkan dari hasil penelitian Gedung Mangudu pada kategori low tanpa filter 34.0124 ms dan 176.7206 ms dengan menggunakan filter Odoo, pada kategori medium tanpa filter 43.4734 ms dan 215.4068 ms dengan menggunakan filter Odoo, pada kategori high tanpa filter 31.732 ms dan 274.8246 ms dengan menggunakan filter Odoo. Dari hasil rata-rata jitter tersebut dengan rentang nilai 0-75 ms yang masuk dalam kategori bagus dan mendapat indeks nilai 3, sementara hasil jitter dengan menggunakan filter Odoo mendapat rentang nilai 125-225 ms yang masuk dalam kategori buruk dan mendapat indeks nilai 1. Disarankan agar pihak PuTi Universitas Telkom melakukan konfigurasi pada switch dengan memberikan prioritas pada port atau protokol yang digunakan oleh Odoo serta mengalokasikan bandwidth khusus untuk aplikasi Odoo agar lalu lintasnya tidak terganggu oleh aplikasi lain yang mungkin menggunakan banyak bandwidth. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan analisis dari

pengujian yang telah dilakukan ini untuk melanjutkan proses NDLC berikutnya.

REFERENSI

- [1] Ana Heryana and Yogi Mediana Putra, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI INFRASTRUKTUR JARINGAN KOMPUTER SERTA CLOUD STORAGE SERVER BERBASIS KENDALI JARAK JAUH (STUDI KASIS DI PT. LAPI ITB)".
- [2] M. Rusdan and M. Sabar, "Analisis dan Perancangan Jaringan Wireless Dengan Wireless Distribution System Menggunakan User Authentication Berbasis Multi-Factor Authentication".
- [3] M. Purwahid and J. Triloka, "Analisis Quality of Service (QOS) Jaringan Internet Untuk Mendukung Rencana Strategis Infrastruktur Jaringan Komputer Di SMK N I Sukadana," 2019.
- [4] R. Tri, S. Simanjuntak, P. H. Rantelinggi, and K. Yuliawan, "METODE DRIVE TEST SEBAGAI MONITORING UNJUK KERJA JARINGAN NIRKABEL PADA GEDUNG-GEDUNG DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS PAPUA," vol. 7, no. 6, pp. 1245–1252, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202072898.
- [5] "Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON); TIPHON/UMTS Harmonization: General aspects," 2003. [Online]. Available: <http://portal.etsi.org/tb/status/status.asp>
- [6] Parma Hadi Rantelinggi, Fridolin Febrianto Paiki, and Kalvein Rantelobo, *Proceeding, 2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics : September 19-21, 2017, Grand Mercure, Yogyakarta, Indonesia.*