

PENGUKURAN DAN ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN WIRELESS CLIENT PT. RAJAWALI SINERGI GROUP

Muhammad Rusdiansah¹, Ade Nurhayati²

^{1,2}Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta

^{1,2}Jalan Daan Mogot KM 11, RT. 1/RW.4,Cengkareng, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11710, Indonesia
mrusdiansah99@gmail.com, adenurhayati@akademitelkom.ac.id

Abstrak – Salah satu penyedia jasa layanan jaringan wireless yang memiliki banyak pelanggan adalah PT. Rajawali Sinergi Group, cara untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang semakin banyak, membutuhkan pemeliharaan jaringan wireless yang baik, cara yang mungkin dilakukan adalah dengan monitoring atau mengukur jaringan wireless pada client. Sehingga dapat membantu memberikan solusi untuk meningkatkan kualitas pelayanan. Dalam penelitian ini akan melakukan pengukuran dan analisis performansi jaringan wireless pada client PT. Rajawali Sinergi Group, berdasarkan parameter yang diukur adalah throughput, nilai signal strength dan delay. Parameter tersebut digunakan untuk menganalisis performansi jaringan wireless berdasarkan standar PT. Rajawali Sinergi Group. Pada penelitian ini digunakan sebuah software airOS untuk melihat nilai signal strengt dan throughput serta dilakukan ping delay pada software CMD, yang akan dilakukan terhadap 8 client. setelah didapat data hasil pengukuran, maka selanjutnya dilakukan standarisasi dari hasil yang didapat, jika hasil pengukuran sesuai standar maka akan dilakukan analisis dengan melakukan perbandingan hasil pengukuran dari setiap client yang terhubung dengan access point. Jika hasil dari pengukuran tidak sesuai dengan standar maka dilakukan analisis kondisi untuk pencarian masalah yang menyebabkan hasil dari pengukuran tidak sesuai dengan standar. Yang kemudian dibuat kesimpulan terhadap analisis yang dilakukan, dapat diketahui bahwa dari 8 client yang di ukur client-7 memiliki kualitas sinyal paling buruk dengan indeks 1,7 (Kategori Mendekati Cukup). Dikarenakan ketinggian 10 meter untuk jarak 7,1 Km terhadap tinggi access point masih kurang.

Kata kunci – Wireless, Pengukuran Performansi jaringan, Throughput, Nilai Signal Strength, Delay.

Abstract :

One of the wireless network service providers that has many customers is PT. Rajawali Sinergi Group, a way to meet the needs of the growing number of customers, requires good wireless network maintenance, the possible way to do this is by monitoring or measuring the wireless network at the client. So that it can help provide solutions to improve service quality. In this research, we will measure and analyze the performance of the wireless network at the client of PT. Rajawali Sinergi Group, based on the parameters measured are throughput, signal strength and delay values. These parameters are used to analyze the performance of a wireless network based on the PT. Rajawali Sinergi Group standard. In this research, an airOS software was used to see the signal strengt value and throughput and ping delay was performed on the CMD software, which would be performed on 8 clients. After the measurement data is obtained, then the results are standardized, if the measurement results are in accordance with the standards, then an analysis will be carried out by comparing the measurement results of each client connected to the access point. If the results of the measurement are not in accordance with the standard, then a condition analysis is carried out to search for problems that cause the results of the measurement to not comply with the standard. Then the conclusion is made to the analysis carried out, it can be seen that of the 8 clients measured as client-7, the signal quality was the worst with an index of 1.7 (Category Close to Enough). Due to the height of 10 meters for a distance of 7.1 km to the height of the access point is still lacking.

Keywords – Wireless, Network Performance Measurement, Throughput, Signal Strength Value, Delay.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Wireless merupakan jaringan komputer yang tidak terhubung dengan kabel. Yang menjadi dasar dari jaringan wireless yaitu penerapan yang terjadi pada tingkat fisik struktur jaringan dengan menggunakan gelombang radio. PT. Rajawali Sinergi Group merupakan salah satu perusahaan swasta yang

menyediakan jasa layanan jaringan wireless yang memiliki banyak pelanggan, dan cara untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang semakin banyak, membutuhkan pemeliharaan jaringan wireless yang baik, cara yang mungkin dilakukan adalah dengan monitoring dan bisa juga mengukur jaringan wireless pada pelanggan atau client PT. Rajawali Sinergi Group, dengan ini dapat membantu dalam menganalisis performansi jaringan wireless secara real

time sehingga dapat merencanakan apa yang harus dilakukan saat ditemukannya permasalahan yang ada pada jaringan *wireless client* PT. Rajawali Sinergi Group.

Dalam proyek akhir ini penulis akan melakukan pengukuran dan analisis performansi jaringan *wireless* pada *client* PT. Rajawali Sinergi Group, pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kualitas performansi jaringan *wireless* dengan parameter yang diukur adalah *throughput*, nilai *signal strength* dan *delay*. Parameter tersebut digunakan sebagai tolak ukur untuk menganalisis performansi jaringan *wireless* berdasarkan standar kelayakan jaringan *wireless* yang digunakan oleh PT. Rajawali Sinergi Group. Analisis dilakukan dari hasil pengukuran berdasarkan standar dari PT. Rajawali Sinergi Group, Jika hasil sesuai dengan standar maka penulis akan membandingkan hasil pengukuran dari setiap *client* yang terhubung dengan *access point*, dan jika hasil dari pengukuran ada yang tidak sesuai dengan standar maka penulis akan dilakukan analisis kondisi dengan cara melakukan simulasi kondisi untuk mengetahui kondisi *client* yang diukur dan penyebab terjadinya masalah pada jaringan *wireless* sehingga dapat membantu untuk merencanakan apa yang harus dilakukan untuk masalah pada jaringan *wireless* (*troubleshooting*) dan dapat memberikan solusi untuk meningkatkan kualitas pelayanan jaringan *wireless*, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan atau *client* PT. Rajawali Sinergi Group. Untuk pengukuran *throughput* dan nilai *signal strength* penulis menggunakan *Software* airOS dan untuk mengukur *delay* penulis menggunakan *Software* CMD (Command Prompt).

Dengan demikian penulis memilih judul proyek akhir yaitu “PENGUKURAN DAN ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN WIRELESS CLIENT PT. RAJAWALI SINERGI GROUP”

B. Tujuan Penelitian

1. Dapat mengukur dan mengetahui kualitas performansi jaringan *wireless client* PT. Rajawali Sinergi Group.
2. Mampu menganalisis hasil pengukuran jaringan *wireless* berdasarkan standar dari PT. Rajawali Sinergi Group.
3. Dapat mengetahui penyebab terjadinya masalah pada jaringan *wireless* yang ada di *client* PT. Rajawali Sinergi Group.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengukur dan mengetahui kualitas performansi jaringan *wireless client* PT. Rajawali Sinergi Group?
2. Bagaimana menganalisis hasil dari pengukuran jaringan *wireless client* PT. Rajawali Sinergi Group?

3. Bagaimana mengetahui permasalahan pada jaringan *wireless* yang ada di *client* PT. Rajawali Sinergi Group?

D. Batasan Masalah

1. Parameter yang digunakan untuk pengukuran performansi jaringan *wireless* yaitu *Throughput*, nilai *Signal Strength*, dan *Delay*.
2. Penulis hanya menggunakan standar dari TIPHON dan PT. Rajawali Sinergi Group.
3. Pengukuran yang dilakukan hanya 2 (dua) *access point* dan 8 (delapan) *client* PT. Rajawali Sinergi Group.

II. DASAR TEORI

A. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah interkoneksi beberapa buah komputer *autonomus* (independen) yang dapat saling berbagi informasi dan sumber daya. Jaringan komputer menghubungkan beberapa komputer (dan perangkat lain seperti printer, *switch*, dan sebagainya) melalui media tanpa kabel (nirkabel). Informasi berupa data akan mengalir dari satu komputer ke komputer lainnya atau dari satu komputer ke perangkat lain, sehingga masing-masing komputer yang terhubung bisa saling bertukar data atau berbagi sumber daya, seperti berbagi *disk*, aplikasi, dan lain-lain^[1].

B. Jaringan Wireless

Jaringan *wireless* adalah teknologi komunikasi yang menggunakan gelombang radio yang berjalan dalam ruang hampa. Jaringan *wireless* merupakan teknologi terbaru yang digunakan sebagai pengganti apabila kondisi lingkungan tidak memungkinkan menggunakan teknologi kabel dengan kata lain dapat menjadi alternatif.

Untuk mengganti kabel saat ini terdapat beberapa cara untuk melakukan pengiriman data, yaitu melalui gelombang radio (Radio *Frequency*), sinar inframerah (*Infrared*), *bluetooth*, gelombang mikro (*Microwave*) dan gelombang cahaya (*Lightwave Transmission*). Penggunaan gelombang radio tidak terlepas dari pembuktian Heinrich Hertz (1857-1894) bahwa gelombang elektromagnetik berpindah pada kecepatan cahaya dan sifat kelistrikan dapat dibawa dalam gelombang tersebut. Semua teknologi pengiriman data tanpa kabel pada dasarnya memanfaatkan gelombang, akan tetapi dengan frekuensi yang berbeda-beda, karena perbedaan itulah menyebabkan kecepatan dan jangkauan pengirim berbeda-beda^[2].

Terdapat dua jenis topologi pada jaringan *wireless* yang umum digunakan yaitu:

C. QOS (*Quality of Service*)

QoS merupakan kependekan dari *Quality of Service*. QOS adalah suatu pengukuran tentang seberapa baik jaringan berperilaku dan merupakan

suatu usaha untuk mendefinisikan karakteristik dan sifat dari layanan-layanan tertentu. QoS biasanya digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut performansi yang telah di dispesifikasikan dan biasanya diasosiasikan dengan suatu layanan. Pada jaringan berbasis IP, IP QoS mengacu pada performansi dari paket-paket IP yang lewat melalui satu atau lebih jaringan. QoS didesain untuk membantu *end user* menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa dia mendapatkan performansi yang andal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan^[3].

Parameter QoS menggolongkan kualitas transfer yang diberikan oleh suatu koneksi yang diperoleh dengan membandingkan unit data pada sisi masukan dan keluaran *interface*. Parameter QoS Adalah:

1. Throughput

Throughput yaitu kecepatan (*rate*) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (*bit per second*). *Throughput* adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori *throughput* diperlihatkan di table^[4].

Tabel 1.1 Kualitas Throughput Standar TIPHON^[4]

Kategori	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	75-100%	4
Bagus	50-75%	3
Sedang	25-50%	2
Jelek	<25%	1

2. Delay

Delay (Latency) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *congesti* atau juga waktu proses yang lama^[4].

Tabel 1.2 Kualitas Delay Standar TIPHON^[5]

Kategori	Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150 s/d 250 ms	3
Sedang	250 s/d 350 ms	2
Jelek	>450 ms	1

3. Receive Signal Strength Indicator

Receive Signal Strength Indicator (RSSI) adalah pengukuran terhadap daya yang diterima oleh sebuah perangkat *wireless*. Pengukuran dilakukan berdasarkan *Signal Strength* yang diterima. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keakurasian pengukuran dan perhitungan dengan menggunakan *wireless*. RSSI digunakan sebagai indeks yang menunjukkan kekuatan sinyal yang diterima oleh *receive* dari *access point*, satuan kekuatan *signal wireless* ditunjukkan dengan satuan dBm dengan rentang *signal strength* yaitu -10 dBm sampai kurang lebih -100 dBm. Semakin

mendekati angka positif maka kualitas *signal* semakin bagus. Standarisasi *Signal Strength* menurut TIPHON ditunjukkan pada tabel^[6].

Tabel 1.3 Standar Signal Strength TIPHON^[6]

Kategori Signal Strength	Signal Strength (dBm)
Sangat Bagus	>-70 dBm
Bagus	-70 dBm s/d -85dBm
Sedang	-86 dBm s/d -100 dBm
Jelek	-100 dBm

D. PING pada Command Prompt

Command Prompt adalah aplikasi *command line interpreter* yang tersedia di sebagian besar sistem operasi *Windows*. Ini digunakan untuk menjalankan perintah yang dimasukkan. Sebagian besar dari perintah itu mengotomatiskan tugas-tugas melalui skrip, salah satu cara penggunaannya bisa dengan PING IP^[7].

PING (*Packet Internet Groper*) adalah *software* yang berjalan di atas protokol ICMP (*Internet Control Message Protocol*) untuk mengecek hubungan antara dua komputer di internet. PING beroperasi dengan mengirim sebuah paket kepada suatu alamat yang dituju dan menunggu respon baik dari *host* yang dituju tersebut. REPLY pada halaman PING merupakan salah satu program yang digunakan untuk mengecek komunikasi antar komputer dalam sebuah jaringan melalui protokol TCP/IP. *Bytes* adalah ukuran *default* paket *Internet Control Message Protocol (ICMP)* PING yaitu 32 *bytes*. *Time* pada halaman PING mengindikasikan ketersediaan *bandwidth* yang disediakan untuk paket PING. TTL adalah nilai waktu termasuk dalam paket yang dikirim melalui TCP/IP. RTO (*Request Time Out*) adalah ketika komputer server tidak merespon permintaan koneksi dari *client* setelah beberapa lama (jangka waktu *time out* bervariasi). *Destination Host Unreachable* menginformasikan bahwa *host, port, dan protocol* tertentu tidak dapat dijangkau atau masih mencari^[8].

E. Bullet M

Bullet M adalah perangkat radio *wireless* buatan ubiquti dengan konektor RF tipe N yang dapat langsung dicolokan ke antena. Bullet M menampilkan LED untuk indikator kekuatan sinyal dari antena, konektor RF tipe N didesain untuk ketahanan yang kuat terhadap cuaca. Dengan daya hingga 600mW dan desain penerima sinyal yang disempurnakan yang ideal untuk sambungan jarak jauh, yang mampu 100 Mbps lebih real kecepatan TCP/IP pada jarak multi-KM^[9].

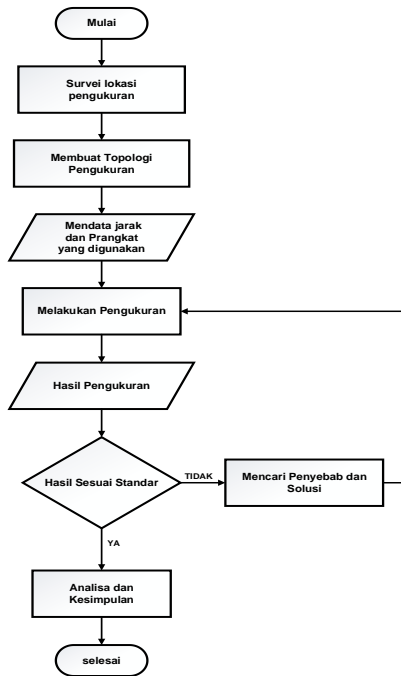
F. Software airOS

Software AirOS adalah sistem operasi yang memiliki fitur *routing* dan *wireless* yang dibuat dalam

dasar antar muka pengguna yang sederhana dan intuitif. Sistem operasi AirOS versi 5.6 dapat terintegrasi ke semua produk seri M yang disediakan oleh Ubiquiti Network^[10].

III. PERANCANGAN

A. Diagram Alir Proses Pengukuran



Gambar 1.1 Diagram Alir Proses Pengukuran

B. Denah Lokasi Pengukuran

Pada proyek akhir ini, penulis melakukan pengukuran jaringan wireless pada 8 *client* PT. Rajawali Sinergi Group. Pengukuran yang akan dilakukan penulis yaitu pada dua *access point*, dimana *access point* satu terhubung dengan lima *client* dan *access point* dua terhubung dengan tiga *client*. Berikut ini adalah Tampilan jarak dan lokasi 8 *client* ke *access point* (pemancar) dari PT. Rajawali Sinergi Group.



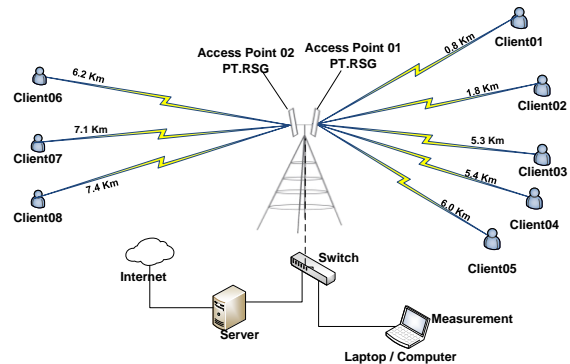
Sumber: Software Google Earth

Gambar 1.2 Tampilan Jarak dan Lokasi 8 Client PT. Rajawali Sinergi Group

C. Topologi Pengukuran Jaringan Wireless

Topologi yang digunakan pada jaringan wireless PT. Rajawali Sinergi Group adalah topologi *point to multipoint* yang merupakan koneksi antara beberapa

perangkat atau lebih dalam satu lingkup jaringan. Maksudnya, dapat menghubungkan dengan beberapa *client/ Station WDS* dalam satu *access point* (pemancar).



Gambar 1.3 Topologi Pengukuran Jaringan Wireless

D. Jarak Antara Client ke Access Point

Pada tabel 1.4 terdapat daftar IP dan jarak antara tiap *client* yang terhubung dengan *access point* yang akan menjadi bahan untuk analisis pengukuran.

Tabel 1.4 Daftar IP dan Jarak Client ke Access Point

Access Point	Client	IP	Jarak (Km)
Access Point01	Client01	192.168.43.1	0.8
	Client02	192.168.43.72	1.8
	Client03	192.168.43.59	5.3
	Client04	192.168.43.79	5.4
	Client05	192.168.43.93	6.0
Access Point02	Client06	192.168.43.84	6.2
	Client07	192.168.43.108	7.1
	Client08	192.168.43.92	7.4

E. Komponen Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Ada beberapa perangkat jaringan wireless yang digunakan oleh PT. Rajawali Sinergi Group dan perangkat keras serta software yang digunakan penulis untuk pengukuran.

Tabel 1.5 Daftar Perangkat Jaringan Wireless PT. Rajawali Sinergi Group

Perangkat Keras	Keterangan
Access Point	Ubiquiti Bullet M5 : 5GHz, Hi Power 802.11a/N, Out door Radio System 100Mbps,Passive PoE, Tx Power 25dBm distance up to 30+ km. Software airOS
Switch	D-LINK DES-1026G Switch 2 Gigabit Copper [24 Port/10/100 Mbps]

Antena	Antena Grid 5.8 GHZ, Frequency Range 5725-5850 MHz, Polarization Vertical or Horizontal
--------	---

Tabel 1.6 Perangkat Keras untuk Pengukuran

Perangkat Keras	Spesifikasi
Laptop	Intel Coffee Lake 8th Quad Core i5 8300H 2.8GHz up to 4.0GHz Windows 10 Home 64bit Integrated WiFi 802.11ac 2 x 2 + Bluetooth v.4.0

Tabel 1.7 Daftar IP Access Point dan Panjang Kabel LAN

Switch	Panjang Kabel Lan	Access Point	IP
Switch D-LINK DES-1026G	23 m	Access Point01	192.168.43.83
	25 m	Access Point02	192.168.43.90

Tabel 1.8 Daftar Perangkat Lunak

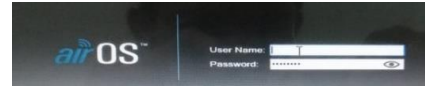
Software	Jenis/Versi
airOS	Versi 5.6
Command Prompt (CMD)	Microsoft Windows Versi 10.

F. Langkah-Langkah Pengukuran

Penulis akan melakukan pengukuran jaringan *wireless* di delapan *client* PT. Rajawali Sinergi Group dengan menggunakan *software* yang sudah tersedia di dalam perangkat *access point* ubiquiti yaitu *software* airOS yang berfungsi untuk *remote* dan *monitoring* *access point* yang terhubung dengan *client* untuk melihat performansi jaringan *wireless* dan penulis juga menggunakan *command prompt* (CMD) untuk melihat *delay* dari koneksi antara *access point* dengan *client*.

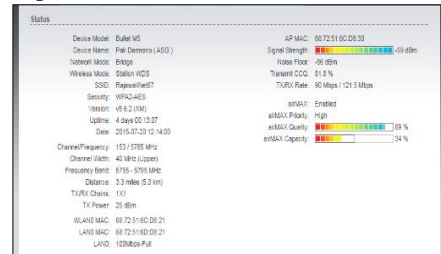
Berikut adalah langkah-langkah untuk melakukan pengukuran:

1. Hubungkan PC/laptop ke switch yang tersambung dengan POE (*Power Over Ethernet*) dimana POE sudah terhubung dengan *access point* (pemancar).
2. *Setting* IP *static* pada PC, settingan harus disesuaikan dengan IP yang dituju.
3. Masuk *google chrome* dengan menulis alamat IP yang dituju.
4. Maka akan muncul tampilan *software* airOS, lalu isi *user name*, *password* dan *login*.



Sumber: *Software airOS*
Gambar 1.3 Login

5. Jika sudah *login*, *software* airOS akan menampilkan menu utama.



Sumber: *Software airOS*
Gambar 1.4 Menu Utama Software airOS

Pada menu utama ini *software* akan menampilkan status informasi dari nilai konfigurasi pengaturan, kualitas jaringan *wireless* dan statistik *traffic*, yang akan menjadi acuan penulis dalam pengukuran pada parameter yang sudah ditentukan penulis, yaitu *signal strength* dan *throughput* berdasarkan standar yang ditetapkan oleh PT. Rajawali Sinergi group sebagai berikut:

Tabel 1.9 Standar Throughput PT. Rajawali Sinergi Group^[11]

Kategori Throughput	Throughput	Indeks
Sangat Bagus	75-90%	4
Bagus	50-75%	3
Sedang	25-50%	2
Jelek	>25%	1

Tabel 1.10 Standar Signal Strength PT. Rajawali Sinergi Group^[11]

Kategori Signal Strengths	Besar Signal Strength	Indeks
Sangat Bagus	(<-65)	4
Bagus	(-73 s/d -66)	3
Sedang	(-80 s/d -74)	2
Jelek	(-94 s/d -81)	1

6. Untuk mengetahui *delay* penulis melakukan PING *delay* pada IP yang dituju dengan *command prompt* (CMD). Berdasarkan standar dari PT. Rajawali Sinergi Group.

IV. HASIL DAN ANALISIS

A. Perbandingan Hasil Analisis

Tabel. 1.12 Hasil Analisis Kondisi 8 Client

Access Point	Tinggi (m)	Client	Jarak (Km)	Tinggi (m)	Fresnel height (m)	Fresnel zone (%)	Kondisi	Ket
Access Point01	23	Client01	0.8	13	7.7	100	LOS	Bagus
		Client02	1.8	15	9.5	100	LOS	Bagus
		Client03	5.3	11	4.8	90	LOS	Bagus
		Client04	5.4	15	7.1	90	LOS	Bagus
		Client05	6.0	17	6	90	LOS	Bagus
Access Point02	25	Client06	6.2	20	6.9	100	LOS	Bagus
		Client07	7.1	10	-0.5	60	NLOS	Kurang Bagus
		Client08	7.4	18	4.3	90	LOS	Bagus

Dari tabel 1.12 dapat dilihat bahwa menentukan ketinggian yang tepat untuk antenna penerima (*station/client*) terhadap antenna pemancar (*Access Point*) sangat penting karena mempengaruhi kondisi dari jaringannya. Ada faktor yang mempengaruhi salah satunya adalah halangan (*obstacle*) karena gelombang radio tidak boleh terhalang oleh benda-benda (misalnya: gedung atau pepohonan). Terlihat pada *client-7* bahwa ketinggian 10 meter untuk jarak 7,1 Km terhadap tinggi access point masih kurang.

B. Perbandingan Nilai Rata-Rata Parameter

Tabel 1.13 Perbandingan Nilai Rata-Rata Parameter

Statio n (Client)	Jar ak (m)	Jam Sibuk		Jam Senggang	
		Standar PT. RSG		Standar PT. RSG	
		Inde ks	Kategori	Inde ks	Kategori
Client 01	0.8	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
Client 02	1.8	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
Client 03	5.3	3	Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
Client 04	5.4	3	Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
Client 05	6.0	3	Memuaskan	3,3	Memuaskan
Client 06	6.2	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
Client 07	7.1	1,7	Mendekati Cukup	2,2	Cukup
Client 08	7.4	2	Cukup	3	Memuaskan
Statio n (Client)	Jar ak (m)	Standar TIPHON		Standar TIPHON	
		Inde ks	Kategori	Inde ks	Kategori
Client 01	0.8	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan

```

C:\Users\MI_RUSDIANS\HPing 192.168.43.59 -t
Pinging 192.168.43.59 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=7ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=47ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=44ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=91ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=68ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=50ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=47ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=11ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=88ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=92ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=86ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=31ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=43ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=55ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=92ms TTL=64
Reply from 192.168.43.59: bytes=32 time=95ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.59:
    Packets: Sent = 23, Received = 23, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 92ms, Average = 72ms
    >>>
    
```

Sumber: Command Prompt (CMD)
Gambar 1.5 PING IP

Tabel 1.11 Standar Delay PT. Rajawali Sinergi Group^[11]

Kategori Latensi	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	20-1ms	4
Bagus	50-20ms	3
Sedang	100-50ms	2
Jelek	>100ms	1

G. Tahapan Analisis

Dari pengukuran yang dilakukan penulis berdasarkan parameter yang ditentukan, perlu dilakukan analisa terlebih dahulu. Apakah hasil dari pengukuran sesuai dengan standar yang di tetapkan oleh PT. Rajawali Sinergi Group dan TIPHON, atau tidak sesuai dengan standar yang telah di tetapkan. Dan jika hasil pengukuran sesuai dengan standar maka akan dilakukan perbandingan hasil pengukuran dari setiap *client* yang terhubung dengan *access point*. Dan jika hasil dari pengukuran ada yang tidak sesuai dengan standar atau mengalami masalah maka penulis akan melakukan pencarian masalah dengan cara melakukan *survey* lokasi dan analisis kondisi menggunakan software *airlink ubiquiti* untuk menemukan masalah yang terjadi di jaringan wireless yang telah di ukur.

H. Tahapan Kesimpulan

Pada tahapan ini merupakan proses penarikan kesimpulan dari kegiatan pengerjaan proyek akhir yang dilakukan penulis. Dasar dari penarikan kesimpulan adalah hasil dari pengukuran dan analisa yang dilakukan penulis, serta saran yang bisa berisikan rekomendasi teknis yang berhubungan dengan jaringan wireless untuk *client* PT. Rajawali Sinergi Group agar dapat meningkatkan kualitas jaringan untuk pelanggannya.

<i>Client</i> 02	1.8	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
<i>Client</i> 03	5.3	3,7	Mendekati Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
<i>Client</i> 04	5.4	3,7	Mendekati Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
<i>Client</i> 05	6.0	3,3	Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
<i>Client</i> 06	6.2	4	Sangat Memuaskan	4	Sangat Memuaskan
<i>Client</i> 07	7.1	3	Memuaskan	3	Memuaskan
<i>Client</i> 08	7.4	3	Memuaskan	3,7	Mendekati Sangat Memuaskan

jaringan wireless client-7 paling buruk. Dikarenakan ketinggian 10 meter untuk jarak 7,1 Km terhadap tinggi access point masih kurang.

Pada tabel 1.13 di atas dapat diketahui bahwa standar dari PT. Rajawali Sinergi Group lebih tinggi dibandingkan dengan standar TIPHON serta jarak tidak menentukan tingkat kualitas jaringan, karena ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas sebuah jaringan *wireless* seperti, pemilihan perangkat yang tepat, konfigurasi *wireless* yang digunakan, kondisi dari jaringan *wireless* dan masih banyak lagi faktor lainnya yang tidak tercantum dalam penelitian ini.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengukuran dan analisis yang telah dilakukan pada jaringan *wireless client* PT. Rajawali Sinergi Group, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil analisis pengukuran yang dilakukan pada jaringan *wireless client* PT. Rajawali Sinergi Group, dengan parameter yang diukur adalah *throughput*, nilai *signal strength* dan *delay* menggunakan standar PT. Rajawali Sinergi group dan TIPHON yang diuji pada jam sibuk dan jam sepi. Dapat diketahui kualitas jaringan *wireless* dari nilai rata-rata parameter yang diukur
2. Hasil analisis 8 client didapatkan dari perbandingan nilai rata-rata parameter yang diukur berdasarkan standar PT. Rajawali Sinergi Group dan standar TIPHON, diketahui bahwa *client-7* memiliki kualitas sinyal paling buruk.
3. Dari analisis kondisi yang dilakukan pada 8 *client* PT. Rajawali Sinergi Group berdasarkan hasil pengukuran dan obyek penelitian, dapat diketahui bahwa masalah yang menyebabkan kualitas

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. R. Primartha, *Manajemen Jaringan Komputer Teori dan Praktik*. Bandung: Informatika Bandung, 2019.
- [2]. M. F. Duskarnaen and F. Nurfalah, "Analisis, Perancangan, Dan Implementasi Jaringan Wireless Point To Point Antara Kampus A Dan Kampus B Universitas Negeri Jakarta," *PINTER J. Pendidik. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 134–141, 2017, doi: 10.21009/pinter.1.2.6.
- [3]. U. K. Usman, A. G. Permana, and G. Wibisono, *Jaringan Telekomunikasi dan Teknologi Informasi*. Bandung: Informatika Bandung, 2018.
- [4]. Yanto, "Analisis Qos (Quality of Service) Pada Jaringan Internet (Studi Kasus : Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura)," *Anal. Qos (Qual. Serv.)*, pp. 1–6, 2013.
- [5]. ETSI, "Tr 101 329," *Etsi Tr 101 329 V2.1.1*, vol. 1, pp. 1–37, 1999, [Online]. Available: http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/101329/02.01.01_60/tr_101329v020101p.pdf.
- [6]. T. S. J. Putra, "Analisis Kualitas Signal Wireless Berdasarkan Received Signal Strength Indicator (RSSI) pada Universitas Kristen Satya Wacana," no. 672014132, 2018.
- [7]. Silvia, "Command Prompt (Cmd): Apa Artinya dan Cara Menggunakannya,," 2019, [Online]. Available: <https://www.jetorbit.com/blog/command-prompt-cmd-apa-artinya-dan-cara-menggunakannya/>.
- [8]. H. Fiyono, L. A. Syamsul, I. Akbar, and A. S. Rachman, "Monitoring Ping Reply Pada Saat Kegiatan Instalasi Jaringan Antena Menggunakan SMA gateway," 2018.
- [9]. Ubiquity, "Bullet M," pp. 1–8, 2011, [Online]. Available: https://dl.ubnt.com/datasheets/bulletm/bm_ds_web.pdf.
- [10]. J. Lee, "airOS v5.6 User Guide," 2015, [Online]. Available: <https://fccid.io/SWX-ISM5/User-Manual/OSG-3286223.pdf>.
- [11]. RSG, *Standar Oprasional Prosedur (SOP) Instalasi Jaringan Wireless*. Tangerang: PT. Rajawali Sinergi Group, 2006.