

ANALISIS KUALITAS JARINGAN LOKAL AKSES FIBER OPTIC PADA INDIHOME PT.TELKOMWILAYAH KOMPLEK KIM STAR STO TANJUNG MORAWA

Ridho Abdul Taufik H., Ali Hanafiah R., Lisa Adriana S.

Universitas Harapan Medan

ridhoabdulth@gmail.com; ali3@usu.ac.id; lisaadrianasiregar@gmail.com

Abstrak

Fiber to the home (FTTH) merupakan suatu bentuk penghantaran isyarat optik dari pusat penyedia (provider) ke kawasan pengguna dengan menggunakan serat optik sebagai medium penghantaran. Perkembangan teknologi ini digunakan untuk mendapatkan layanan yang dikenal dengan istilah Triple Play Services yaitu layanan akan akses internet yang cepat, suara dan video dalam satu infrastruktur pada unit pelanggan. Untuk menganalisis kinerja jaringan FTTH (Fiber To The Home) menggunakan teknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network) di Tanjung Morawa Komplek KIMSTAR, Dalam analisis kinerjanya, parameter yang dianalisis power link budget, RX Power, Attenuation, attainable rate. Dan apakah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh PT. Telkom dengan klasifikasi nilai untuk Power Rx yaitu -10 dBm sampai dengan -27 dBm dan untuk Attenuation dalam rentang 16,99 dB sampai dengan 29,99 dB

Kata Kunci : *Kualitas, Jaringan, Fiber Optik, Internet, Voice, Usetv*

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang mendorong pengembangan layanan adalah hadirnya beberapa teknologi akses yang dapat mengoptimalkan jaringan akses untuk layanan *broadband*. Keterbatasan jaringan akses yang dinilai belum cukup dan belum dapat mengakomodir permintaan kapasitas bandwidth yang besar serta kecepatan yang tinggi, membuat pelayanan akan layanan indihome suara, data, dan gambar atau dikenal dengan *Triple play*.

Triple Play merupakan salah satu produk inovasi Telkom terbaru yang menggabungkan layanan suara, data, dan gambar dalam satu saluran melalui kabel yang sama ke rumah pelanggan. Dengan produk ini, pelanggan dapat menggunakan ketiga layanan tersebut dalam waktu bersamaan tanpa harus mematikan salah satunya.

Untuk dapat mendukung hal tersebut dibutuhkan suatu sistem baru yang dapat menyokong teknologi ini. Salah satu teknologi tersebut adalah *Giga bit Passive Optical Network (GPON)*. Penyedia jasa layanan telekomunikasi menggantikan kabel tembaga, menjadi kabel *Fiber Optik* untuk memenuhi kepuasan pelanggan terhadap layanan tersebut. 2.1

Penelitian ini membahas mengenai kualitas 2.2 layanan indihome PT.Telkom di kimstar STO Tanjung Morawa. Analisa dari parameter ini berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan dari kualitas fiber optic yaitu *Rx Power, Attenuation dan Attainable Rate*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arsitektur Jaringan GPON Pada Indihome

Serat optik adalah saluran transmisi atau sejenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut, dan dapat

digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Sumber cahaya yang digunakan biasanya adalah laser atau *LED*. Cahaya yang ada di dalam serat optik tidak keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara, karena laser mempunyai spektrum yang sangat sempit. Kecepatan transmisi serat optik sangat tinggi sehingga sangat bagus digunakan sebagai saluran komunikasi.

Efisiensi dari serat optik ditentukan oleh kemurnian dari bahan penyusun gelas/kaca. Semakin murni bahan gelas, semakin sedikit cahaya yang diserap oleh serat optik. Jika pada kabel *Coaxial* atau *Twisted* panjangnya kabel seringkali menjadi penghambat namun hal ini tidak berlaku bagi kabel Fiber Optik. Bahan baku yang terbuat dari serat kaca murni mampu membawa cahaya untuk mentransmisikan data secara terus menerus tanpa menghiraukan panjangnya kabel yang digunakan. Intinya di dalam kabel Fiber Optik menggunakan cara kerja dengan memanfaatkan cermin untuk menghasilkan total *internal reflection* atau bahasa umumnya adalah refleksi total pada bagian serat kaca.

2.2 Teknologi Jaringan Lokal Akses Fiber Optik

Salah satu faktor yang mendorong pengembangan layanan adalah hadirnya beberapa teknologi akses yang dapat mengoptimalkan jaringan akses untuk layanan *broadband*. Keterbatasan jaringan akses yang dinilai belum cukup dan belum dapat mengakomodir permintaan kapasitas bandwidth yang besar serta kecepatan yang tinggi, membuat pelayanan akan layanan indihome suara, data, dan gambar atau dikenal dengan *Tripleplay*.

TriplePlay merupakan salah satu produk inovasi Telkom terbaru yang menggabungkan

layanan suara, data, dan gambar dalam satu saluran melalui kabel yang sama kerumah pelanggan. Dengan produk ini, pelanggan dapat menggunakan ketiga layanan tersebut dalam waktu bersamaan tanpa harus mematikan salah satunya.

Untuk dapat mendukung hal tersebut dibutuhkan suatu sistem baru yang dapat menyokong teknologi ini. Salah satu teknologi tersebut adalah *Gigabit Passive Optical Network (GPON)*. Penyedia jasa layanan telekomunikasi menggantikan kabel tembaga, menjadi kabel *Fiber Optik* untuk memenuhi kepuasan pelanggan terhadap layanan tersebut.

2.3 Parameter Kualitas Jaringan

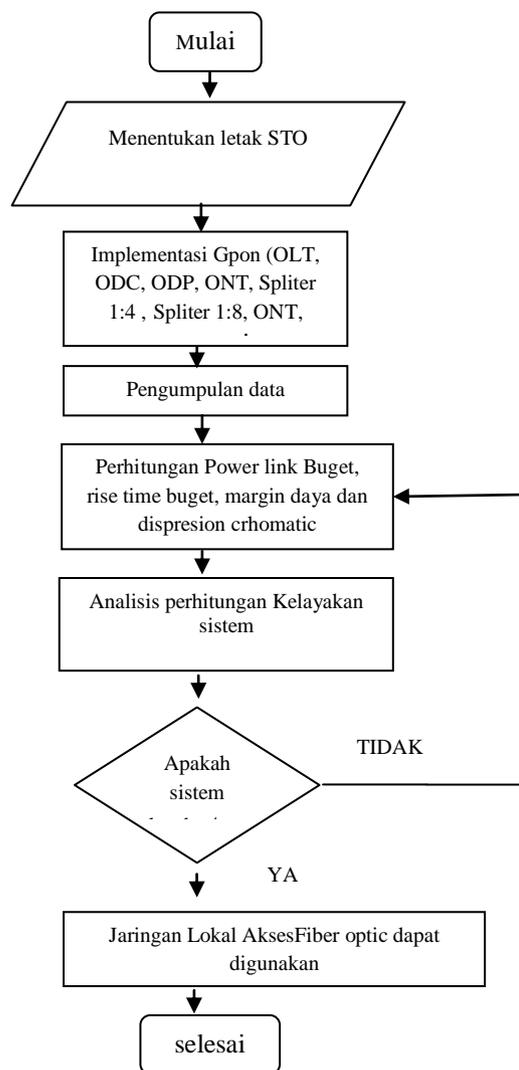
Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka penulis merumuskan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Bagaimana prinsip kerja teknologi Fiber Optik pada layanan *TriplePlay*?
- Bagaimana interkoneksi jaringan akses local akses Fiber Optik ?
- Bagaimana mencari solusi layanan telekomunikasi yang optimal pada *Fiber Optik* untuk layanan internet dan voice?

III. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian digunakan dengan berbagai cara, agar didapatkan hasil yang lebih memadai yaitu sebagai berikut: Pertama dilakukan dengan metode Studi Literatur untuk melengkapi data yang diperlukan dalam pembuatan penelitian, penulis mencari bahan-bahan dari berbagai informasi dari beberapa buku-buku, jurnal, dan referensi lainnya yang dapat membantu memperoleh pengetahuan dan pokok masalah yang berhubungan dengan konsep media transmisi khususnya pada pembahasan tentang fiber optik, FTTH, dan semua perangkatnya. kedua dengan cara Pengambilan Data di Lapangan: dalam hal ini penulis melakukan penelitian berdasarkan fakta dan data yang ada dilapangan dengan cara melakukan *Survey Micro Demand* yang mendukung penelitian ini dan yang ketiga dilakukan dengan cara metode diskusi, dalam metode diskusi tersebut dilakukan dengan mengadakan tanya jawab langsung dengan dosen pembimbing dari sumber-sumber lain yang kompeten.

Pada penelitian ini menganalisis hasil pengukuran kelayakan system jaringan local akses Fiber Optic. Gambar 1 merupakan alur penelitian yang dilakukan untuk mencari perhitungan Power link Budget, Rise Time Budget, Margin Daya dan Dispersion Chromatic.



Gambar 1. Alur Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Arsitektur FTTH Pada Indihome

Perancangan jaringan akses FTTH ini dibagi atas 3 yaitu perancangan menggunakan Google Earth, Auto CAD dan perancangan menggunakan *Optical system*.

4.2 Hasil Analisis dan Pembahasan

4.2.1 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Rx Power (Prx)

Berikut ini hasil dari perhitungan Power Rx dari sampel data pelanggan Indihome dan dari pengukuran aplikasi Embassy di Komplek Kimstar STO Tanjung Morawa dengan menggunakan rumus perhitungan pada persamaan 1 yaitu $prx = ptx - (\alpha_f + \alpha_f + \alpha_s + s_f + M)$ (1)
 Pelangan 1, ERWIN ALEXANDER U/ PT CINTA KARYA SUKSES

$$\begin{aligned}
 prx &= ptx - (\alpha_f + \alpha_s + \alpha_m + s_f + M) \\
 &= 5 - ((7,255 \times 0,35) + (2 \times 0,2) \\
 &\quad + (2 \times 0,05) + (11 + 7,8) + 6) \\
 &= 5 - (2,53925 + 0,4 + 0,1 + 18,8 + 6) \\
 &= 5 - 27,83925 \\
 &= -22,83925 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Tabel 1. Merupakan Hasil pengukuran embassy dan Perhitungan RX Power (PRX)

No	ND	Nama Pelanggan	Pengukuran Embassy	Perhitungan RX Power					Prx Hitung (dBm)
				Prx Ukur (dBm)	Panjang Kabel (M)	Splicer	Connector	Splicer	
1	111 214 105 975	ERWIN ALEXANDER U/ PT CINTA KARYA SUKSES	- 20,6	7,255	2	2	1 : 4,1 : 8	6	- 22,83925
2	111 214 000 464	PT KIM STAR U/TEGUH CIPTA	- 17,87	7,525	2	2	1 : 4,1 : 8	6	- 22,93375
3	111 214 106 948	PT SINAR NIAGA SEJAHTERA	- 20,5	6,465	2	2	1 : 4,1 : 8	6	- 22,56275
4	111 214 007 774	LIMIN SUWITO	- 16,94	7,054	2	2	1 : 4,1 : 8	6	- 22,7689
5	111 214 107 753	Hardiansyah Putra	- 16,27	6,822	2	2	1 : 4,1 : 8	6	- 22,6877

Dari hasil analisa terdapat fakta bahwa nilai hasil pengukuran dari Aplikasi Embassy ada yang lebih kecil dari perhitungan dan ada juga yang lebih besar dari perhitungan. Hal ini dikarenakan hasil pengukuran berdasarkan topologi jaringan eksisting di lapangan, berbeda dengan hasil perhitungan yang berdasarkan perhitungan teoritis. Faktor yang mengakibatkan perbedaan tersebut antara lain adalah faktor sambungan (*splicing*).

4.2.2 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Attenuation

Untuk pengukuran nilai Attenuation hanya bisa dilakukan pengukuran menggunakan aplikasi Telnet karena pada aplikasi Embassy tidak menampilkan parameter Attenuation. Untuk perhitungan secara teoritisnya menggunakan rumus 2 sebagai berikut :

$$\alpha = Tx - Rx \text{ dB(2)}$$

Berikut adalah perhitungan nilai Attenuation dari sampel data yang diperoleh

1. Pelanggan 1 Nama ERWIN ALEXANDER U/ PT CINTA KARYA SUKSES

$$\begin{aligned}
 a &= Tx - Rx \text{ dB} \\
 &= 5 \text{ dBm} - (-22,83925 \text{ dBm}) \\
 &= 27,83925 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Dengan cara perhitungan yang sama didapatkan nilai Attenuation dari seluruh pengguna indihome untuk jaringan GPON di Komplek Kimstar STO Tanjung Morawa. Berikut Tabel 2 yang merupakan hasil pengukuran dan perhitungan untuk nilai Attenuation :

Tabel 2. Hasil pengukuran dan perhitungan Attenuation

No	ND Pelanggan	Nama Pelanggan	Attenuation Ukur (dB)	Tx (dBm)	Rx (dBm)	Attenuation Hitung (db)
1	11121 41059 75	ERWIN ALEXANDER U/ PT CINTA KARYA SUKSES	24.94	2,3	- 20,6	27,83925
2	11121 40004 64	PT KIM STAR U/TEGUH CIPTA	22.13	2,09	- 17,87	27,93375
3	11121 41069 48	PT SINAR NIAGA SEJAHTERA	20.44	2,1	- 20,5	27,56275
4	11121 40077 74	LIMIN SUWITO	3.88	2,15	- 16,94	27,20785
5	11121 41077 53	Hardiansyah Putra	20.44	2,33	- 16,27	27,6877

Untuk Attenuation, hasil perhitungan cenderung lebih besar daripada pengukuran. Faktor yang mengakibatkan perbedaan tersebut antara lain

terjadi karena pengaruh daya yang dipancarkan dan daya yang diterima pada serat optik yang tidak stabil dan menyebabkan nilai Attenuation pada perhitungan lebih besar daripada hasil pengukuran.

4.2.3 Hasil Pengukuran dan Perhitungan Attinable Rate

Untuk analisis nilai Attainable Rate, dilakukan pengamatan dari aplikasi Embassy yang berdasarkan jarak panjang kabel dari STO sebagai server ke pengguna layanan Indihome. Untuk nilai Attinable Ratenya didapatkan dari hasil pengukuran dan untuk nilai jaraknya didapatkan dari data sekunder milik PT.TELKOM. Berikut ditampilkan hasilnya dalam Tabel3 :

Tabel 3. Hasil Pengukuran Attainable Rate Dan Panjang Kabel

No	ND	Nama Pelanggan	Alamat Pelanggan	Uplink	Downlink	Panjang Kabel
1	11121 41059 75	ERWIN ALEXANDER U/PT CINTA KARYA SUKSES	PELITA 6 KOM MEDAN STAR PELITA 6 KOM MEDAN STAR 7	1.252 Gbps	2.462 Gbps	7.255 Meter
2	11121 40004 64	PT KIM STAR U/TEGUH CIPTA	MEDAN STAR PELITA BARA T 3 KEL TANJUNG BARU	1.246 Gbps	2.362 Gbps	7.525 M
3	11121 41069 48	PT SINAR NIAGA SEJAHTERA	PELITA RAYA F3-4 MEDAN SUMUT 20362 PELITA RAYA	1.281 Gbps	2.562 Gbps	6.465 M
4	11121 40077	LIMIN SUWITO	PELITA RAYA	1.251 Gbps	2.402 Gbps	7.054 M

	74		IBLF 23 KEL LIMA UMANIS	s		
5	11121 41077 53	Hardiansyah Putra	PELITA 3 PELITA 3 MEDAN SUMUT	1.723 Gbps	2.551 Gbps	6.822 M

Pada parameter attainable rate ini, dianalisis pengaruh jarak (panjang kabel) terhadap nilai downstream dari Attainable Rate. Tetapi untuk kasus GPON kali ini, nilai downstream Attainable Rate-nya tetap stabil di kisaran 2.3 sampai dengan 2.4 Gbps artinya layanan Usee TV masih bisa dijalankan karena mampu melayani paket Usee TV yaitu 2.6 Mbps.

4.3 Hasil Kualitas Layanan Indihome

Hasil kualitas layanan indihome pada pelanggan daerah Komplek Kimstar . Hasil Quisioner Kepuasan pelanggan untuk pelanggan Kimstar dilihatkan padat Tabel 4.

Tabel 4. Ceklis kepuasan Pelanggan

NO PELANGGAN	NAMA PELANGGAN	SEGMENT LAYANAN	CEKLIS KEPUASAN PELANGGAN	
			TIDAK BAGUS	BAGUS
11121 41059 75	ERWIN ALEXANDER U/PT CINTA KARYA SUKSES	USETV		<input checked="" type="checkbox"/>
		INTERNET		<input checked="" type="checkbox"/>
		VOICE		<input checked="" type="checkbox"/>
11121 40004 64	PT KIM STAR U/TEGUH CIPTA	USETV		<input checked="" type="checkbox"/>
		INTERNET		<input checked="" type="checkbox"/>
		VOICE		<input checked="" type="checkbox"/>
11121 41069 48	PT SINAR NIAGA SEJAHTERA	USETV		<input checked="" type="checkbox"/>
		INTERNET		<input checked="" type="checkbox"/>
		VOICE		<input checked="" type="checkbox"/>
11121 40077 74	LIMIN SUWITO	USETV		<input checked="" type="checkbox"/>
		INTERNET		<input checked="" type="checkbox"/>
		VOICE		<input checked="" type="checkbox"/>
11121 41077 53	Hardiansyah Putra	USETV		<input checked="" type="checkbox"/>
		INTERNET		<input checked="" type="checkbox"/>
		VOICE		<input checked="" type="checkbox"/>

Dimana pada layanan voice di dapat melalui perhitungan dengan rumus: $Total_Bitrate = ([Layer_2_Overhead + IP_UDP_RTP\ Overhead + Sample_Size] / Sample_Size) * Codec_Speed$. Pada layanan useetv di dapat melalui perhitungan dengan rumus : [lebar bingkai] x [tinggi bingkai] x

$[\text{framerate}] \times [\text{motion rank}] \times 0.07 = [\text{bitrate}]$. [5] Sedangkan pada layanan internet di dapat melalui pengukuran kepelanggan. Berikut hasil kualitas layanan indihome ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kualitas Layanan Indihome

Standart Kapasitas Pada ONT Pelanggan		Hasil Perhitungan Pada Pelanggan			
Voic e	1024 Kbps	Voice	81,98 Kbps		
Usee tv	7680 Kbps	Useetv	3096 Kbps		
Inter net	15360 Kbps	Hasil Pengukuran Pada Pelanggan Intenet			
		Pagi	Siang	Sore	Malam
		10600 Kbps	10600 Kbps	10410 Kbps	10160 Kbps
Total	24,064 Mbps	13,811 Mbps	13,812 Mbps	13,587 Mbps	13,337 Mbps

Rata-rata Layanan yang di dapat dari pelanggan mencakup voice, internet dan useetv sebesar 13,63675Mbps dengan melihat nilai attainable rate yang diberikan oleh PT.Telkom ke pelanggan daerah Komplek Kimstar rata-rata sebesar 2,3 Gbps sampai 2,5 Gbps. Maka pelanggan telah mendapatkan layanan yang sangat baik.

V. KESIMPULAN

Dari hasil studi yang dilakukan, diperoleh kesimpulan layanan indihome di Komplek Kimstar Tanjung Morawa seperti berikut :

1. Kualitas layanan indihome PT.Telkom di Komplek Kimstar dari nilai Rx Power yang diperoleh dari hasil pengukuran antara -16 dBm sampai dengan -21 dBm sedangkan perhitungan teoritis nilainya bervariasi antara -22 dBm sampai dengan -23 dBm. Nilai ini masih dalam katagori baik karena masih dalam rentang standar yang diijinkan yaitu -10 dBm sampai dengan -30 dBm.
2. Nilai rata-rata redaman untuk perancangan jaringan akses FTTH di Komp kimstar Medan adalah sebesar 27,646 dB. Dapat dilihat dari hasil rata-rata redaman bahwa, redaman pada jaringan akses FTTH tidak jauh berbeda dari hasil perhitungan manual maupun perhitungan memakai *software Optical system* yaitu secara manual 18,1795 dan dengan *software Optical system* 17,817

3. Nilai Attenuation hasil pengukuran 3 dB sampai dengan 25 dB sedangkan perhitungan bervariasi antara 26 dB sampai dengan 27 dB. Nilai ini juga masih dalam rentang yang diijinkan yaitu 20 dB sampai dengan 29 dB.
4. Pengukuran layanan internet pada pelanggan diperoleh data rate sebesar 10,6 Mbps, sedangkan perhitungan untuk kebutuhan layanan voice dan useetv masing masing membutuhkan 81,98 Kbps dan 3,096 Mbps sebagai total layanan yang dibutuhkan dipelanggan 13,777 Mbps.
5. Nilai Attainable Rate yang diperoleh dari data sampel juga memenuhi kategori yaitu nilai downstream yang tetap stabil dan memenuhi kebutuhan layanan Usee TV dengan baik
6. Jarak panjang kabel berpengaruh terhadap Rx Power dan Attenuation namun tidak bersifat dominan. Faktor lain yang dipertimbangkan antara lain *loss splicer, splitter, dan connector*.

DAFTAR PUSTAKA

1. [1]. Rahmad Fauzi dan Suherman, 2006, *Buku ajar Jaringan Telekomunikasi*, Teknik Elektro USU.
- [2]. Eka.Paramarta, A.A. dkk. 2017. *Analisis Kualitas Jaringan Lokal Akses Fiber Optik Pada Indihome PT. Telkom* di Wilayah Jimbaran, Bali-Indonesia
- [3]. PT. Telkom Akses, *Aplikasi Pengukuran Kualitas Jaringan di PT. Telkom Akses EMBASSY*, PT. Telkom Akses.
- [4]. PT. Telkom Indonesia. 2015. *Dasar Jaringan Serat Optik*, in Modul Pelatihan I-Brite Telkom Akses, Medan, Halaman 6-11.
- [5]. Karyada Gunawan Dwi Hantoro, 2015, *Fiber Optik*, Bandung: Penerbit Informatika. Halaman 35, 41, 47, 50, 79
- [6]. Rayleigh_scattering". [ONLINE] Tersedia : https://en.wikipedia.org/wiki/Rayleigh_scattering [20 Agustus 2020]