

# ANALISIS KUALITAS JARINGAN GPON PADA LAYANAN IPTV PT. TELKOM DI DAERAH DENPASAR, BALI

N.O. Pramundia<sup>1</sup>, P.K. Sudiarta<sup>2</sup>, N. Gunantara<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana  
Email: okasilo18@gmail.com<sup>1</sup>

## ABSTRAK

GPON adalah sebuah teknologi berbasis fiber optik. PT.TELKOM menerapkan teknologi GPON sebagai jaringan access network untuk layanan IPTV Usee TV. Penelitian ini membahas kualitas jaringan GPON pada layanan IPTV di daerah Denpasar, Bali mengacu pada topologi dan standarisasi kualitas jaringan. Kualitas jaringan dikategorikan baik untuk 3 parameter yaitu Rx Power(Prx), Attenuation, dan Attainable Rate. Untuk Rx Power (Prx) nilai berkisar antara -18 dBm sampai dengan -24 dBm. Pada Attenuation klasifikasi kualitas jaringannya termasuk pada kategori Excellent. Sedangkan untuk Attainable Rate-nya nilai downstream berkisar antara 2 Gbps sampai dengan 2.4 Gbps. Dengan nilai downstream tersebut dapat memenuhi kebutuhan layanan Usee TV. Hal ini menyatakan bahwa GPON PT.TELKOM sudah mampu melayani layanan IPTV UseeTV di daerah Denpasar, Bali dengan baik.

**Kata Kunci :** Kualitas Jaringan, Layanan IPTV, GPON

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini, perkembangan layanan informasi sudah sangat beragam, mulai dari layanan berupa suara (telepon), data (internet), dan video (Cable TV) dimana ketiga layanan tersebut sudah bisa ditransmisikan dalam satu media atau yang disebut dengan *Triple Play Service*. Khususnya untuk TV dapat disebarluaskan melalui jaringan internet dimana mengarah ke jaringan yang berbasis IP atau yang disebut dengan layanan IPTV (*Internet Protocol Television*). Layanan IPTV yang interaktif dan *real time* membutuhkan *bandwidth* yang cukup besar dan kecepatan data yang tinggi. Maka dari itu dibutuhkan jaringan yang memadai untuk mengimplementasikan IPTV agar kualitas IPTV menjadi baik.

Untuk menjalankan sistem layanan IPTV ini dibutuhkan perangkat dengan kapasitas *bandwidth* yang besar dan memiliki *bit-rate* yang tinggi agar dapat menyalurkan layanan tersebut dengan baik. Keterbatasan akan jaringan *cooper* (tembaga) yang dinilai belum cukup untuk mengakomodir kapasitas *bandwidth* dan *bit-rate* membuat pengembang layanan mulai untuk transisi penggunaan *cooper* ke penggunaan serat optik. Dengan menggunakan *fiber optic*, *bandwidth* dan *bit-rate* yang ditawarkan lebih besar sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan dalam melayani dan mengakomodir *request* dari *user* yang beragam. GPON atau *Gigabit-Capable Passive Optical Network*

adalah sebuah teknologi perangkat akses terbaru saat ini yang berbasiskan serat optik.

Pada penelitian ini akan dibahas kualitas jaringan GPON pada layanan IPTV PT.TELKOM di daerah Denpasar, Bali. Analisis dari penelitian ini berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan dari kualitas jaringan GPON layanan IPTV PT.TELKOM yaitu Rx Power, Attenuation, dan Attainable Rate.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 IPTV

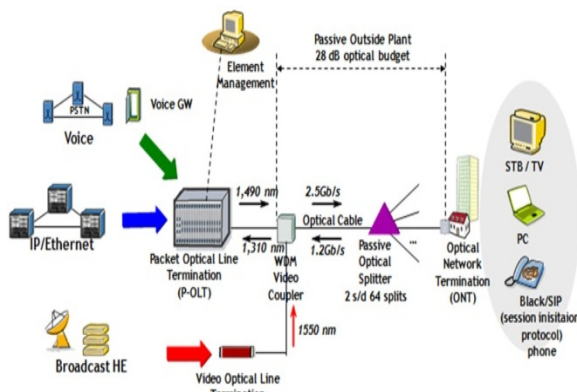
IPTV dapat bekerja pada semua jaringan berbasis IP. Dengan kata lain, IPTV dapat mengirimkan layanannya melalui jaringan berbasis *public* IP (Internet), namun umumnya berjalan pada jaringan berbasis *private* IP [1]. Pada layanan IPTV seluruh konten berada pada *network node* dan hanya *channel* yang *request* oleh user yang akan dikirimkan ke STB (*Set Top Box*). Informasi dari user menuju server dapat berkomunikasi secara 2 arah sehingga memungkinkan adanya komunikasi antara STB dengan server IPTV [2].

Terdapat 2 kualitas gambar dari IPTV yaitu *Standart Definition* (SD) dan *High Definition* (HD). Untuk kualitas SD *bitrate* yang digunakan adalah 2.6 Mbps, sedangkan untuk kualitas HD *bitrate* yang digunakan adalah 6 Mbps [2].

### 2.2 GPON

GPON merupakan teknologi FTTx yang dapat mendeliver servis sampai ke user

menggunakan fiber optic. GPON telah distandarisasi oleh ITU-T (ITU-T G.984). GPON mampu menyediakan layanan dengan kecepatan 2.4 Gbps secara simetri baik *upstream* dan *downstream* atau 1.2 Gbps untuk *downstream* dan 2.4 untuk *upstream*. Prinsip kerja dari GPON yaitu ketika data atau sinyal dikirimkan dari OLT, maka ada bagian yang bernama *splitter* yang berfungsi untuk memungkinkan serat optik tunggal dapat mengirim ke berbagai ONT. Untuk ONT sendiri akan memberikan data-data dan sinyal yang diinginkan oleh *user*. Konfigurasi GPON secara umum ditampilkan pada Gambar. 1



Gambar 1. Konfigurasi GPON

### 2.3 KOMPONEN GPON

Komponen-komponen pada teknologi GPON antara lain yaitu [3] :

#### 1. Sumber cahaya

Sumber cahaya yang digunakan dalam teknologi GPON adalah *Injection Laser Diode* (ILD). Jenis ILD yang digunakan pada sistem GPON antara lain *Fabry Perot Laser* dan *Distributed Feddback Laser* (DFB), dengan lebar spektrum masing – masing 3nm dan 1nm.

#### 2. Serat optik yang digunakan

Dari dua jenis serat optik yang ada yaitu *single mode* dan *multimode*, yang digunakan sebagai media transmisi teknologi GPON adalah jenis *single mode* dikarenakan daerah kerja panjang gelombang *single mode* lebih tinggi daripada daerah kerja panjang gelombang *multimode*.

#### 3. Optical Line Termination (OLT)

OLT dipergunakan untuk mentransmisikan suara, data dan video yang melewati GPON. OLT mempunyai fungsi untuk melakukan konversi dari sinyal elektrik menjadi optik.

#### 4. Optical Network Unit (ONU)

ONU mempunyai tugas utama yaitu mentransmisikan suara, data dan video yang melewati jaringan GPON kepada para *user* dan OLT. Sinyal optik yang ditransmisikan melalui OLT diubah oleh ONU menjadi sinyal elektrik yang diperlukan untuk *service user*.

#### 5. Splitter

*Splitter* adalah optikal fiber *coupler* sederhana yang membagi sinyal optik menjadi beberapa *path* (*multiple path*) atau sinyal – sinyal kombinasi dalam satu *path*. Selain itu, *splitter* juga dapat berfungsi untuk merutekan dan mengkombinasikan berbagai sinyal optik. *Splitter* mendukung beberapa pilihan *ratio* pembagian sinyal seperti pemakaian *splitter* tunggal seperti 1:32, atau pemakaian *splitter* secara paralel seperti 1:8 dan 1:4 atau 1:16 atau 1:2.

#### 6. Splicer

Alat sambung serat optik dikenal dengan sebutan *fusion splicer* yaitu suatu alat yang digunakan untuk menyambung *core* serat optik

#### 7. Connector

*Connector* terdapat pada ujung dari serat optik yang terhubung langsung pada perangkat. *Connector* pada fiber optik terbuat dari material yang sederhana seperti plastik, karet dan kaca sehingga lebih praktis.

## 2.4 PARAMETER KUALITAS JARINGAN

### 2.4.1 Rx Power (Prx)

*Rx Power* (*Prx*) merupakan daya kuat sinyal yang diterima pada proses pentransmisiian paket data. Untuk menghitung *Rx Power* digunakan persamaan 1 [4] :

$$Prx = Ptx - (\alpha f + \alpha c + \alpha s + M) \dots \dots \dots (1)$$

Dengan :

*Prx* = daya sinyal yang diterima (dBm)

*Ptx* = daya optis yang dipancarkan dari sumber cahaya (dBm)

*αf* = redaman kabel serat optik (Panjang kabel (km) x loss kabel (2.76))

*αc* = redaman pada konektor (Jumlah konektor x loss konektor (0.5))

*αs* = redaman pada splicer (Jumlah splice x loss splice (0.05))

*M* = nilai yang digunakan untuk mengkompensasi redaman yang terjadi pada kabel serat optik

Untuk spesifikasi level terima perangkat PT. TELKOM terletak pada batas level terima -10 sampai dengan -30 dBm.

### 2.4.2 Attenuation

Attenuation atau redaman ini merupakan nilai yang menunjukkan kualitas sinyal dari user sampai ke perangkat GPON/MSAN di STO telah terdegradasi (melemah) [4]. Semakin kecil nilai *line Attenuation* maka dikatakan kualitas jaringan akan semakin baik. Tabel 1 merupakan klasifikasi *attenuation* berdasarkan standarisasinya :

Tabel 1. Klasifikasi Attenuation

Angka (dB)	Kualitas
00,0 – 19,99	Outstanding
20,0 – 29,99	Excellent
30,0 – 39,99	Very Good
40,0 – 49,99	Good
50,0 – 59,99	Poor
60,0 – ke atas	Bad

Untuk menghitung redaman kabel pada optik dapat dihitung menggunakan persamaan 2 [4] :

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

Dengan :

$\alpha$  = Attenuation (dB)

Tx = daya yang dipancarkan (dBm)

Rx = daya yang diterima (dBm)

### 2.4.3 Attainable Rate

Attainable Rate adalah nilai yang menunjukkan kapasitas *bandwidth* maksimum yang dapat ditransmisikan melalui jaringan. Parameter ini menentukan pilihan paket yang disesuaikan dengan kondisi jaringan [5].

Besar nilai *attainable rate* dipengaruhi terhadap jarak panjang kabel dari STO menuju user. Setiap kenaikan jarak 1000 m (1 km), maka nilai *attainable rate* akan berkurang [4].

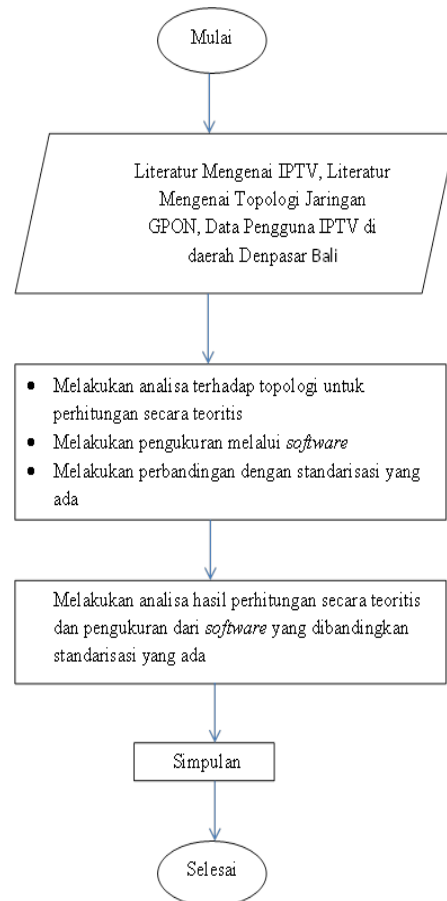
### 2.5 Embassy dan Telnet

Embassy merupakan aplikasi berbasis web yang saat ini dapat digunakan untuk mengetahui kualitas jaringan dari user. Sedangkan Telnet adalah aplikasi *remote login* Internet. Dengan menggunakan telnet koneksi dapat terhubung ke komputer lain dengan menggunakan *underdos* (CMD). Dengan menggunakan kedua *software* ini dapat diketahui kualitas jaringan dari suatu layanan.

### 3. METODE PENELITIAN

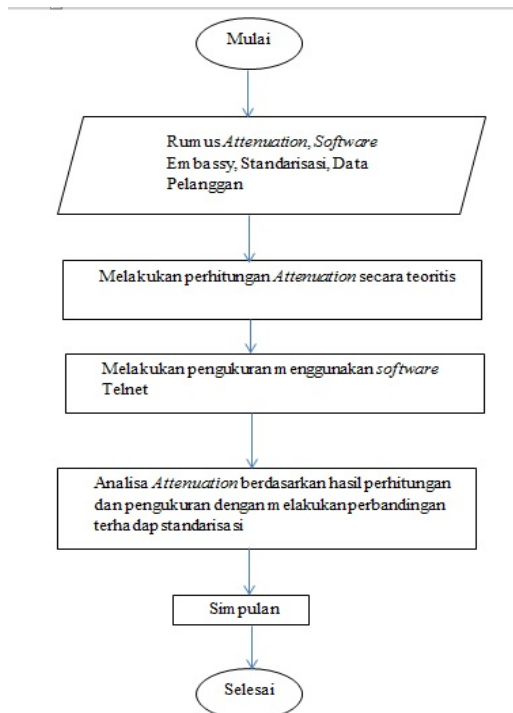
Penelitian ini menganalisa hasil pengukuran dari *software* Embassy dan Telnet milik PT.TELKOM dan perhitungan berdasarkan topologi jaringannya. Hasil dari perhitungan teoritis dan hasil pengukuran dari *software* akan dibandingkan dengan standarisasi yang ada. Selain itu akan dianalisa pengaruh jarak terhadap parameter kualitas jaringan GPON. Pada penelitian ini akan meninjau pelanggan dari layanan IPTV Usee TV dimana didapatkan 59 data pengguna GPON untuk diukur kualitas jaringannya.

Gambar 2 merupakan diagram blok penelitian untuk parameter kualitas jaringan Rx Power (Prx) :



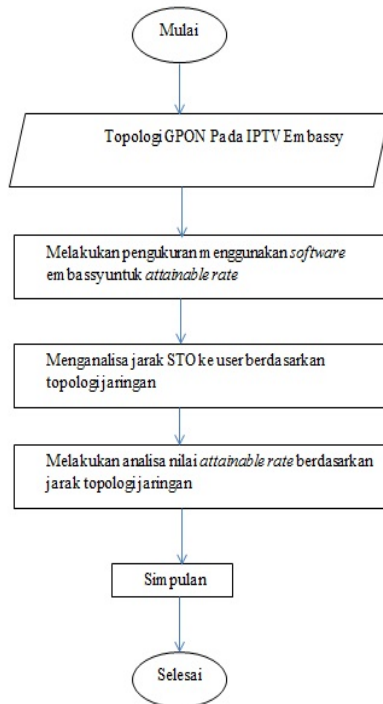
Gambar 2 Flowchart Penelitian Kualitas Jaringan Rx Power (Prx)

Gambar 3 merupakan *flowchart* penelitian untuk parameter kualitas jaringan Attenuation :



Gambar 3 Flowchart Penelitian Kualitas Jaringan Attenuation

Gambar 4 merupakan flowchart penelitian untuk parameter kualitas jaringan Attenuation :

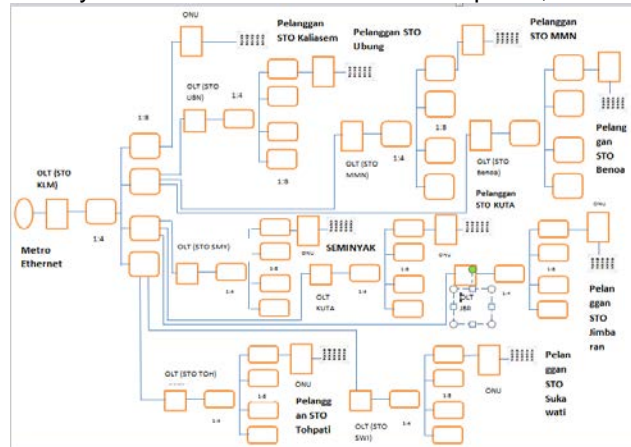


Gambar 4 Flowchart Penelitian Kualitas Jaringan Attainable Rate

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Topologi Jaringan IPTV Bali Selatan

Pada jaringan GPON UseeTV ini digunakan 2 passive splitter yaitu passive splitter 1:4 dan passive splitter 1:8. Masing masing menggunakan splicer dan connector yang jumlahnya bervariasi. Gambar 5 adalah arsitektur jaringan GPON yang melayani layanan UseeTV untuk daerah Denpasar, Bali :



Gambar 5 Topologi Jaringan IPTV Bali Selatan

##### 4.2 Analisis Kualitas Rx Power (Prx)

Berikut adalah analisis pengukuran melalui software dan perhitungan Rx Power (Prx) berdasarkan persamaan teoritisnya. Contoh perhitungan kualitas jaringan pelanggan untuk parameter Rx Power menggunakan persamaan 1 :

###### Pengguna No. ID172401209094

$$\begin{aligned}
 Prx &= Ptx - (L_{\text{optic}} + \alpha c + \alpha s + Sp + M) \\
 &= 3.612 - (3.9 \times 0.35 + 5 \times 0.2 + 5 \times 0.05 + 14 + 6) \\
 &= -19.003 \text{ dBm}
 \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan dan bersama hasil pengukuran dikualifikasikan ke dalam standarisasinya pada tabel 2 :

Tabel 2. Pengukuran dan Perhitungan Rx Power

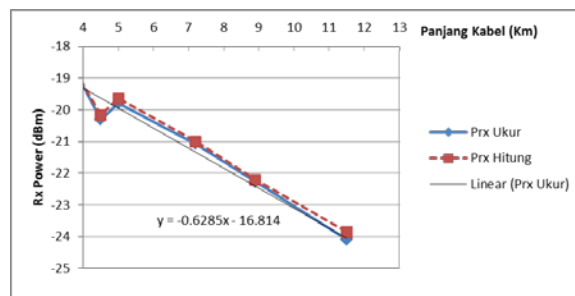
No	No. ID	Rx Ukur (dBm)	Rx Hitung (dBm)	Klasifikasi (Baik/Tidak Baik)
<b>STO Kaliase</b>				
1	172401209094	-19.022	-19.003	Baik
2	172401225268	-18.95	-18.482	Baik
3	172401225292	-20.308	-20.169	Baik
4	172401225298	-24.086	-23.85	Baik
5	172401225299	-24.086	-23.85	Baik
6	172401225300	-19.35	-18.999	Baik
7	172401225301	-24.086	-23.863	Baik
8	172401225302	-24.086	-23.863	Baik
9	172401225315	-19.244	-19.003	Baik



10	172401225316	-19.124	-18.999	Baik
11	172401225317	-18.914	-18.863	Baik
12	172401225320	-19.8	-19.638	Baik
13	172402804983	-22.27	-22.203	Baik
14	172418211967	-21.078	-21.004	Baik
<b>STO Benoa</b>				
15	172402800040	-30	-18.711	Baik
16	172402800042	-30	-19.011	Baik
17	172402800530	-18.759	-18.639	Baik
18	172402803203	-18.305	-18.207	Baik
19	172402803205	-18.734	-18.729	Baik
20	172402803209	-30	-18.962	Baik
21	172402803212	-18.934	-18.912	Baik
22	172402804152	-30	-18.907	Baik
23	172402804153	-30	-18.907	Baik
24	172402804969	-30	-18.907	Baik
25	172402804970	-30	-18.907	Baik
26	172402804971	-30	-18.907	Baik
27	172402804972	-30	-18.907	Baik
28	172402804973	-30	-18.907	Baik
29	172402804974	-30	-18.907	Baik
30	172402804975	-30	-18.907	Baik
31	172402804976	-30	-18.907	Baik
<b>STO Jimbaran</b>				
32	172415805259	-17.35	-17.272	Baik
33	172415805260	-21.486	-20.98	Baik
34	172415805261	-17.644	-17.377	Baik
35	172415805268	-18.086	-17.59	Baik
36	172415805272	-22.518	-21.935	Baik
37	172415805274	-17.93	-17.837	Baik
38	172418210098	-24.558	-23.797	Baik
39	172418210099	-24.558	-23.797	Baik
40	172418210100	-24.558	-23.797	Baik
41	172418210101	-24.558	-23.797	Baik
<b>STO Seminyak</b>				
42	172420201480	-18.734	-18.477	Baik
43	172420209590	-18.27	-18.264	Baik
44	172420226730	-22.29	-21.996	Baik
45	172420226731	-22.29	-21.996	Baik
46	172420226752	-19.506	-19.346	Baik
47	172420800236	-19.28	-19.176	Baik
48	172420800252	-22.29	-21.996	Baik
49	172420800257	-19.18	-19.076	Baik
<b>STO Kuta</b>				
50	172416359818	-23.872	-23.807	Baik
<b>STO Ubung</b>				
51	172418210214	-18.86	-18.767	Baik
52	172418210266	-23.694	-23.358	Baik
53	172418446593	-30	-19.388	Baik
54	172418757950	-23.212	-23.198	Baik
55	172418757954	-22.924	-22.683	Baik
<b>STO Monang Maning</b>				
56	172419212087	-19.237	-19.344	Baik
<b>STO Tohpati</b>				
57	172417204222	-20.938	-20.756	Baik
<b>STO Sukawati</b>				
58	172423220532	-18.234	-18.141	Baik
59	172423227068	-18.538	-18.006	Baik

Berdasarkan klasifikasi nilai *Rx Power* dari hasil pengukuran melalui *software* dan hasil perhitungan, *Rx Power* (Prx) dinilai baik. Hal itu dikarenakan nilai *Rx Power* masih berada pada rentang level daya terima yang baik yaitu -18 sampai dengan -24 dBm

Berdasarkan teori bahwa semakin panjang jarak maka semakin kecil nilai *Rx Power* [3]. Berikut adalah Gambar 6 yang merupakan analisis berupa kurva pengaruh jarak terhadap nilai *Rx Power* pelanggan STO Kaliasem :



Gambar 6. Kurva Pengaruh Jarak terhadap *Rx Power* (Prx)

Jarak tidak berpengaruh dominan terhadap nilai *Rx Power* karena ada beberapa faktor lain yang juga harus dipertimbangkan seperti *loss* pada topologi jaringan yaitu *loss connector*, *splicer*, dan *splitter*. Untuk pelanggan STO Kaliasem terdapat *trend* persamaan pengaruh jarak terhadap *Rx Power* yaitu  $y = -0.6285x - 16.814$ , dimana sumbu y adalah nilai *Rx Power* (Prx) yang dipengaruhi oleh sumbu x yang merupakan panjang kabel.

#### 4.3 Analisis Kualitas Attenuation

Berikut adalah analisis pengukuran dan perhitungan *Attenuation* yang dikualifikasikan ke dalam standarisasinya. Contoh perhitungan kualitas jaringan pelanggan untuk *Attenuation* menggunakan persamaan 2

Pengguna No. ID 172401209094

$$\begin{aligned} \alpha &= Tx - Rx \text{ dB} \\ &= 3.612 \text{ dBm} - (-19.003 \text{ dBm}) \\ &= 22.615 \text{ dB} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama didapatkan hasil perhitungan dan bersama hasil pengukuran dikualifikasikan ke dalam standarisasinya pada tabel 3 :

Tabel 3. Pengukuran dan Perhitungan *Attenuation*

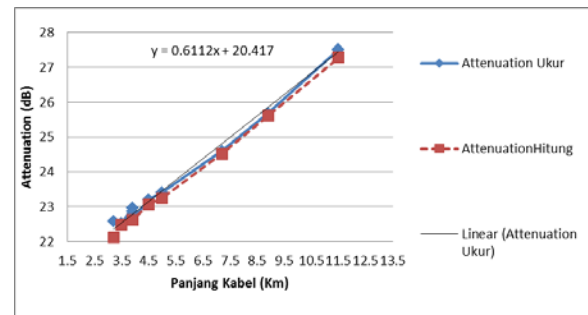
No	No.ID	Attenuation Ukur (dB)	Attenuation Hitung (dB)	Klasifikasi
<b>STO Kaliasem</b>				
1	172401209094	22.634	22.615	Excellent
2	172401225268	22.588	22.12	Excellent
3	172401225292	23.214	23.075	Excellent
4	172401225298	27.511	27.275	Excellent
5	172401225299	27.511	27.275	Excellent
6	172401225300	22.966	22.615	Excellent
7	172401225301	27.498	27.275	Excellent
8	172401225302	27.498	27.275	Excellent

9	172401225315	22.856	22.615	Excellent
10	172401225316	22.74	22.615	Excellent
11	172401225317	22.526	22.475	Excellent
12	172401225320	23.412	23.25	Excellent
13	172402804983	25.682	25.615	Excellent
14	172418211967	24.594	24.52	Excellent
STO Bena				
15	172402800040	33.764	22.475	Very Good /Excellent
16	172402800042	33.499	22.51	Very Good /Excellent
17	172402800530	22.49	22.37	Excellent
18	172402803203	23.043	21.945	Excellent
19	172402803205	22.375	22.37	Outsanding
20	172402803209	33.758	22.72	Very Good /Excellent
21	172402803212	22.672	22.65	Excellent
22	172402804152	33.393	22.3	Very Good /Excellent
23	172402804153	33.393	22.3	Very Good /Excellent
24	172402804969	33.393	22.3	Very Good /Excellent
25	172402804970	33.393	22.3	Very Good /Excellent
26	172402804971	33.393	22.3	Very Good /Excellent
27	172402804972	33.393	22.3	Very Good /Excellent
28	172402804973	33.393	22.3	Very Good /Excellent
29	172402804974	33.393	22.3	Very Good /Excellent
30	172402804975	33.393	22.3	Very Good /Excellent
31	172402804976	33.393	22.3	Very Good /Excellent
STO Jimbaran				
32	172415805259	21.138	21.06	Excellent
33	172415805260	25.026	24.52	Excellent
34	172415805261	21.432	21.165	Excellent
35	172415805268	21.626	21.13	Excellent
36	172415805272	26.058	25.475	Excellent
37	172415805274	21.718	21.625	Excellent
38	172418210098	27.786	27.025	Excellent
39	172418210099	27.786	27.025	Excellent
40	172418210100	27.786	27.025	Excellent
41	172418210101	27.786	27.025	Excellent
STO Seminyak				
42	172420201480	21.882	21.625	Excellent
43	172420209590	21.986	21.98	Excellent
44	172420226730	25.664	25.37	Excellent
45	172420226731	25.664	25.37	Excellent
46	172420226752	23.235	23.075	Excellent
47	172420800236	22.404	22.3	Excellent
48	172420800252	25.664	25.37	Excellent
49	172420800257	22.194	22.09	Excellent
STO Kuta				
50	172416359818	26.565	26.5	Excellent
STO Ubung				
51	172418210214	22.393	22.3	Excellent
52	172418210266	27.466	27.13	Excellent
53	172418446593	33.402	22.79	Very Good /Excellent
54	172418757950	26.864	26.85	Excellent
55	172418757954	26.671	26.43	Excellent
STO Monang Maning				
56	172419212087	22.968	23.075	Excellent
STO Tohpati				
57	172417204222	24.457	24.275	Excellent
STO Sukawati				

58	172423220532	21.753	21.6	Excellent
59	172423227068	22.157	21.625	Excellent

Berdasarkan hasil klasifikasi *Attenuation* berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan, didapatkan kategori *Excellent* untuk nilai *Attenuation*, dimana nilai *Attenuation*nya masih dikategorikan bagus. Kategori *Excellent* untuk *Attenuation* yaitu 20 - 29 dB

Menurut teorinya bahwa semakin panjang jarak maka semakin besar nilai *Attenuation* [3]. Berikut adalah Gambar 7 yang merupakan analisis berupa kurva pengaruh jarak terhadap nilai *Attenuation* pelanggan STO Kaliasem :



Gambar 7. Kurva Pengaruh Jarak terhadap *Attenuation*

Jarak tidak berpengaruh dominan terhadap nilai *Attenuation* karena ada beberapa faktor lain yang juga harus dipertimbangkan seperti *loss* pada topologi jaringan yaitu *loss connector*, *splicer*, dan *splitter*. Untuk pelanggan STO Kaliasem terdapat trend persamaan pengaruh jarak terhadap *Attenuation* yaitu  $y = -0.6112x - 20.417$ , dimana sumbu y adalah nilai *Attenuation* yang dipengaruhi oleh sumbu x yang merupakan panjang kabel

#### 4.4 Analisis Kualitas *Attainable Rate*

Tabel 4 merupakan hasil pengukuran *attainable rate* :

Tabel 4. Hasil Pengukuran *Attainable Rate*

No	No. ID	<i>Attainable Rate</i>
STO Kaliasem		
1	172401209094	1.055 Gbps/2.256 Gbps
2	172401225268	989.776 Mbps/2.234 Gbps
3	172401225292	1.028 Gbps/2.178 Gbps
4	172401225298	701.088 Mbps/2.082 Gbps
5	172401225299	701.088 Mbps/2.082 Gbps
6	172401225300	262.032 Mbps/2.276 Gbps
7	172401225301	701.088 Mbps/2.082 Gbps
8	172401225302	701.088 Mbps/2.082 Gbps
9	172401225315	1.055 Gbps/2.256 Gbps
10	172401225316	1.055 Gbps/2.256 Gbps
11	172401225317	1.055 Gbps/2.256 Gbps
12	172401225320	701.088 Mbps/2.182 Gbps
13	172402804983	701.088 Mbps/2.182 Gbps
14	172418211967	299.240 Mbps/2.166 Kbps
STO Bena		

15	172402800040	1.208 Gbps/2.447 Gbps
16	172402800042	1.230 Gbps/2.462 Gbps
17	172402800530	1.213 Gbps/2.444 Gbps
18	172402803203	1.205 Gbps/2.475 Gbps
19	172402803205	1.237 Gbps/2.452 Gbps
20	172402803209	1.237 Gbps/2.452 Gbps
21	172402803212	1.205 Gbps/2.427 Kbps
22	172402804152	1.222 Gbps/2.448 Gbps
23	172402804153	1.222 Gbps/2.448 Gbps
24	172402804969	1.222 Gbps/2.448 Gbps
25	172402804970	1.222 Gbps/2.448 Gbps
26	172402804971	1.222 Gbps/2.448 Gbps
27	172402804972	1.222 Gbps/2.448 Gbps
28	172402804973	1.222 Gbps/2.448 Gbps
29	172402804974	1.222 Gbps/2.448 Gbps
30	172402804975	1.222 Gbps/2.448 Gbps
31	172402804976	1.222 Gbps/2.448 Gbps
<b>STO Jimbaran</b>		
32	172415805259	1.141 Gbps/2.497 Gbps
33	172415805260	1.070 Gbps/2.187 Gbps
34	172415805261	1.141 Gbps/2.497 Gbps
35	172415805268	1.070 Gbps/2.487 Gbps
36	172415805272	1.070 Gbps/2.187 Gbps
37	172415805274	1.141 Gbps/2.297 Gbps
38	172418210098	947.360 Mbps/2.084 Gbps
39	172418210099	947.360 Mbps/2.084 Gbps
40	172418210100	947.360 Mbps/2.084 Gbps
41	172418210101	947.360 Mbps/2.084 Gbps
<b>STO Seminyak</b>		
42	172420201480	1.079 Gbps/2.280 Gbps
43	172420209590	1.019 Gbps/2.283 Gbps
44	172420226730	1.188 Gbps/2.418 Gbps
45	172420226731	1.188 Gbps/2.418 Gbps
46	172420226752	1.019 Gbps/2.283 Gbps
47	172420800236	1.100 Gbps/2.262 Gbps
48	172420800252	1.188 Gbps/2.418 Gbps
49	172420800257	1.150 Gbps/2.275 Gbps
<b>STO Kuta</b>		
50	172416359818	891.000 Mbps/2.135 Gbps
<b>STO Ubung</b>		
51	172418210214	1.219 Gbps/2.320 Gbps
52	172418210266	1.065 Gbps/2.067 Gbps
53	172418446593	1.144 Gbps/2.274 Gbps
54	172418757950	1.213 Gbps/2.149 Gbps
55	172418757954	1.221 Gbps/2.459 Gbps
<b>STO Monang Maning</b>		
56	172419212087	1.179 Gbps/2.423 Gbps
<b>STO Tohpati</b>		
57	172417204222	946.016 Mbps/2.230 Gbps
<b>STO Sukawati</b>		
58	172423220532	1.211 Gbps/2.435 Gbps
59	172423227068	634.720 Mbps/2.462 Gbps

Dengan nilai *downstream* yang berkisar 2.1 sampai dengan 2.4 Gbps artinya layanan Usee TV masih bisa dijalankan karena mampu melayani paket Usee TV yaitu 2.6 Mbps untuk kualitas SD dan 6 Mbps untuk kualitas HD.

## 5. SIMPULAN

Pada penelitian ini ditarik beberapa simpulan sebagai berikut :

1. Pada hasil pengukuran dan perhitungan *Rx Power* (Prx), nilainya bervariasi antara -18

sampai dengan -24 dBm. Setelah diklasifikasikan ke dalam standarisasinya bahwa masih dalam kategori yang baik untuk layanan UseeTV karena masih dalam batas rentang -10 dBm sampai dengan -30 dBm.

2. Pada hasil pengukuran dan perhitungan *Attenuation*, nilainya bervariasi antara 20 dB sampai dengan 27 dB. Setelah diklasifikasikan ke dalam standarisasi yang mengaturnya bahwa masih dalam kategori baik, dimana termasuk dalam kategori *Excellent*.
3. Jarak panjang kabel berpengaruh terhadap nilai *Rx Power* dan *Attenuation* namun tidak bersifat dominan. Faktor lain yang dipertimbangkan antara lain *loss splicer*, *splitter*, dan *connector*.
4. Dengan nilai *downstream attainable rate* yang sudah ada dapat memenuhi kebutuhan layanan Usee TV baik kualitas SD dan HD untuk daerah Denpasar, Bali

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmadian, A. 2010. Analisa Trafik IPTV Pada Local Community Network Menggunakan 802.11n (*tugas akhir*). Fakultas Teknik Departemen Teknik Elektro Universitas Indonesia.
- [2] Modul Konfigurasi IPTV – Telkom Learning Centre. PT. Telkom Indonesia.
- [3] Nugroho, P. 2012. Analisis Perbandingan Jaringan IPTV GPON dan DSLAM di PT.TELKOM (*thesis*). PT.TELKOM Indonesia Jakarta Pusat
- [4] Steven, K dkk. Perbandingan Jaringan Gigabyte Passive Optical Network dan Multi Service Access Node Pada PT. TELKOM (*thesis*). Universitas Binus Jakarta, DKI Jakarta – Indonesia
- [5] Pratiwi, I. 2013. Analisis Kabel Serat Optik Sebagai Media Penghubung MSAN Studi Kasus di PT.TELKOM WITEL Purwekerto (*tugas akhir*). Sekolah Tinggi Teknologi Telematika Telkom Purwekerto