

# Pengaruh Kualitas Jaringan IndiHome Terhadap Customer Experience

Dewiani<sup>(1)</sup>, Andini Dani Achmad<sup>(2)</sup>, Aulia Ananda<sup>(3)</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Departemen Teknik Elektro, Universitas Hasanuddin

**Abstrak**—Berdasarkan Big data Telkom mengenai aplikasi *myIndihome* untuk wilayah Makassar pada bulan Juli 2018 hingga September 2018, dari total 87.728 *customer Indihome* sebesar 2.804 *customer* (3%) yang hanya memberikan *review* dan *rating* tentang *customer experience*. Sebanyak 1.896 *customer* (68%) menyatakan merasa biasa dan tidak puas dengan layanan yang ada. Salah satunya ialah kualitas jaringan *Indihome* yang tidak sebanding dengan harga yang ditawarkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas jaringan *IndiHome* terhadap *Customer Experience* pada PT. Telkom Akses Makassar. Metode yang digunakan pada penelitian berbasis *Fiber To The Home* ini yakni mengumpulkan data terkait kualitas jaringan *Indihome*, menganalisis dengan menggunakan parameter *link power budget* serta wawancara kepada pihak-pihak yang melakukan *maintenance* jaringan guna mengetahui kondisi *existing* di lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas jaringan sangat dipengaruhi oleh (1) jumlah *splicing* serta redaman dari *splicing* sebesar 0.1 dB/sambungan dan jumlah *Adapter* serta redaman dari *Adapter* sebesar 0.2 dB/pcs. (2) Penggunaan *connector* yang salah dapat memperbesar redaman total pada *connector*. (3) Instalasi Kabel Rumah (IKR) merupakan salah satu titik gangguan yang paling banyak mempengaruhi redaman total pada sistem komunikasi serat optik. (4) diabaikannya penggunaan *safety margin* dan penggunaan total *splitter* yang tidak direkomendasikan serta (5) level daya terima

**Kata kunci** — *myIndihome*, *Indihome*, *Customer Experience*, *Fiber To The Home*, *Link Power Budget*, *Safety Margin*

## I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan globalisasi, yang dituntut dengan adanya pertukaran informasi yang semakin cepat baik antar daerah maupun negara, membuat peranan telekomunikasi menjadi sangat penting. Perkembangan ini dapat dilihat dari teknologi yang digunakan untuk menyampaikan informasi. Telekomunikasi saat ini tidak hanya dilakukan melalui saluran telepon, tetapi juga dapat menggunakan jaringan *internet*. Hal ini menuntut perusahaan-perusahaan penyedia jasa layanan telekomunikasi menjadi semakin kreatif dan inovatif dalam mengikuti perkembangan zaman.

Persaingan dalam bisnis *internet* kian hari semakin ketat. Sehingga, setiap perusahaan telekomunikasi berupaya untuk memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan maksimal guna memuaskan kebutuhan pelanggan. Hal ini menuntut salah satu perusahaan telekomunikasi, yakni PT. Telkom untuk terus mengembangkan produk dan meningkatkan mutu layanan terhadap pelanggan agar selalu dapat bertahan bahkan unggul dalam persaingan yang semakin ketat.

Berdasarkan *Big data* Telkom mengenai aplikasi *myIndihome* untuk wilayah makassar pada bulan Juli 2018

hingga September 2018, dari total 87.728 *customer Indihome* sebesar 2.804 *customer* (3%) yang hanya memberikan *review* dan *rating* tentang *customer experience*. Sebanyak 1.896 *customer* (68%) menyatakan merasa biasa dan tidak puas dengan layanan yang ada [1]. Hal ini meliputi kualitas jaringan *Indihome* yang tidak sebanding dengan harga yang ditawarkan, serta layanan *maintenance* yang begitu lambat. Buruknya kualitas jaringan *Indihome* disebabkan berbagai macam faktor gangguan, misalnya panjang kabel optik yang terlalu panjang mengakibatkan redaman semakin besar; penggunaan *connector* yang salah; kualitas modem/ONT (*Optical Network Terminal*); serta kualitas instalasi kabel rumah (IKR) yang kurang bagus.

Penelitian tentang masalah kualitas *IndiHome* telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya [2], [3] dan [4]. Ketiga penelitian tersebut meneliti kualitas jaringan dengan menggunakan gabungan jaringan tembaga dan *fiber optik*. Berkaitan dengan hal tersebut, maka penelitian ini mengkaji mengenai kualitas jaringan dengan sepenuhnya menggunakan *fiber optik* mulai dari sentral hingga ke pelanggan.

## II. LITERATUR RIVIEW

### A. Jaringan Akses Telekomunikasi

Jaringan akses merupakan suatu sistem yang menghubungkan pengirim dan penerima dalam proses telekomunikasi. Terdapat beberapa jenis jaringan akses yang digunakan dalam istilah telekomunikasi, salah satunya adalah Jaringan Lokal Akses Fiber (Jarlokaf). Jarlokaf adalah teknologi yang menggunakan kabel serat optik sebagai media transmisi dalam sistem telekomunikasi. Jarlokaf menawarkan kecepatan transfer data lebih cepat dari jaringan kabel tembaga dan dapat menjangkau jarak yang ekstrim. Salah satu perkembangan Jarlokaf yaitu FTTH (*Fiber To The Home*) yang letak titik konversi optik berada di rumah pelanggan [4].

### B. Layanan *Triple Play*

Layanan *Triple play* adalah istilah untuk pemasaran, yang artinya ada tiga layanan. Layanan ini meliputi *internet* dengan kecepatan tinggi, televisi dan layanan telepon. Ketiga layanan tersebut harus memiliki koneksi broadband untuk *Quality of Service* (QoS) yang baik. Layanan *triple play* dikirim menggunakan kombinasi serat optik dan teknologi *Digital Subscriber Line* (DSL) [5].

### C. Serat Optik

Serat optik adalah suatu dielektrik *waveguide* yang beroperasi pada frekuensi optik atau cahaya. Serat optik berbentuk

silinder dan menyalurkan energi gelombang elektromagnetik dalam bentuk cahaya di dalam permukaannya dan mengarahkan cahaya pada sumbu axisnya. Hal-hal yang mempengaruhi transmisi dengan *waveguide* ditentukan oleh karakteristik bahannya, yang merupakan faktor penting dalam penyaluran suatu sinyal sepanjang serat optik. Serat optik adalah salah satu media transmisi yang mampu menyalurkan data dengan kapasitas besar dengan kehandalan tinggi. Kehandalan serat optik ini diperoleh karena serat optik menggunakan gelombang optik (cahaya laser) sebagai gelombang pembawanya. Kecepatan transfer data yang mampu dilakukan melalui serat optik ini dapat mencapai 200.000 Mbps (200 Gbs). Serat optik dibuat begitu murni sehingga ketipisannya mencapai 20 dB/km atau kurang dari itu berarti 1% cahaya akan tersisa setelah menempuh 1 km, ketipisan serat optik saat ini berkisar dari 0,5 dB/km [6].

Struktur serat optik terbagi atas 3 bagian yaitu *core*, *cladding* dan *coating*. *Cladding* adalah pembungkus pertama dari inti. *Cladding* mempunyai indeks bias lebih rendah dari pada inti yang akan memantulkan kembali cahaya yang mengarah keluar dari *core* kembali kedalam *core* tersebut. Bagian pertama adalah inti (*core*), dimana gelombang cahaya yang dikirimkan akan merambat dan mempunyai indeks bias lebih besar dari lapisan kedua. Cahaya akan merambat dari ujung yang satu ke ujung yang lainnya pada inti dan *core* terbuat dari kaca yang berdiameter antara 2-125  $\mu\text{m}$ . Bagian kedua adalah lapisan selimut (*cladding*), dimana bagian ini mengelilingi bagian inti dan mempunyai indeks bias yang terdapat pada lapisan selimut lebih kecil dibandingkan dengan bagian inti. Lapisan selimut ini terbuat dari kaca yang berdiameter antara 5 - 250  $\mu\text{m}$ . Bagian ketiga adalah lapisan jaket (*coating*), dimana bagian ini sebagai pelindung lapisan inti dan selimut yang terbuat dari bahan plastik yang elastis. Fungsi bagian ini adalah untuk melindungi inti dan lapisan selimut [7].

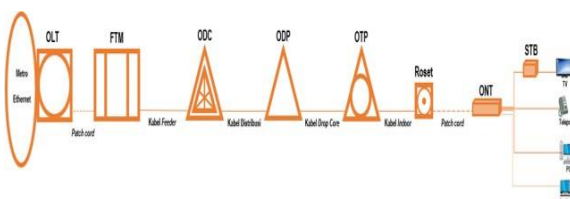
Gambar 2.1 Struktur dari serat optik

#### D. Fiber To The Home (FTTH)

Fiber To The Home (FTTH) merupakan penyelenggaraan jaringan kabel optik yang mencapai hingga ke titik pelanggan. Berbeda dengan jaringan kabel optik konvensional yang memerlukan dua *core* kabel optik untuk transmit (Tx) dan receive (Rx) data informasi yang dilewatkan, maka pada FTTH digunakan cukup satu *core* saja kabel optik untuk Tx dan Rx. Hal ini dimungkinkan dengan menggunakan perbedaan panjang gelombang cahaya yang digunakan pada Tx dan Rx [8].

### III. METODOLOGI

Berikut adalah rancangan arus komunikasi jaringan *Indihome* yang digunakan pada penelitian ini :



Gambar 1. Arsitektur Jaringan *Indihome*.

Pada jaringan *Indihome* untuk satu kali proses pentransmision dari sentral hingga pelanggan, menggunakan *patch cord*, kabel *feeder*, kabel distribusi, kabel *drop core*, *splitter*, *connector* serta *Adapter*. *Patch cord* digunakan untuk menghubungkan OLT (*Optical Line Terminal*) menuju FTM (*Fiber Termination Management*), OTP (*Optical Termination Premises*) menuju Roset dan Roset menuju ONT (*Optical Network Terminal*). Kabel *feeder* digunakan untuk menghubungkan FTM (*Fiber Termination Management*) menuju ODC (*Optical Distribution Cabinet*), dengan menggunakan konfigurasi ring. Kabel distribusi digunakan untuk menghubungkan ODC (*Optical Distribution Cabinet*) menuju ODP (*Optical Distribution Point*), dengan menggunakan konfigurasi bus. Kabel *Drop core* digunakan untuk menghubungkan ODP (*Optical Distribution Point*) menuju OTP (*Optical Termination Premises*). Jumlah *connector* yang digunakan ialah dua kali dari jumlah *Adapter* yang digunakan, dimana jumlah *Adapter* yang digunakan sebanyak 8 buah. Jumlah *Splitter* yang digunakan sebanyak 2 buah yakni *splitter* 1:4 pada ODC dan *splitter* 1:8 pada ODP, atau *splitter* 1:4 pada ODC dan *splitter* 1:16 pada ODP.

Metode *link power budget* merupakan salah satu metode untuk melihat kelayakan jaringan dalam mengirimkan sinyal dari pengirim sampai ke penerima dan dapat mengetahui besar redaman yang terjadi [9].

Berikut adalah perhitungan link power budget [10].

$$a_{tot} = L * \alpha_{\text{serat}} + n_c * \alpha_c + n_s * \alpha_s + Sp_1 + Sp_2 \quad (1)$$

$$Pr = Pt - a_{tot} - SM \quad (2)$$

$$M = (Pt - Pr) - a_{tot} - SM \quad (3)$$

Dimana:

- L : Panjang kabel serat optik (km)
- $\alpha_{\text{serat}}$  : Redaman serat optik (dB / km)
- $n_c$  : Jumlah *connector*
- $\alpha_c$  : Redaman *connector* (dB / *connector*)
- $n_s$  : Jumlah sambungan
- $\alpha_s$  : Redaman sambungan (dB / sambungan) Sp : Redaman *splitter* (dB)
- Pt : Daya keluaran sumber optik (dBm)
- Pr : Daya terima sumber (dBm)
- $a_{tot}$  : Redaman total sistem (dB)
- SM : *Safety Margin* (worth 6 dB)
- M : *Margin*

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Jaringan GPON Pada *Indihome*

Jaringan GPON (*Gigabit Capable Passive Optical Network*) merupakan teknologi node akses yang diperlukan untuk memberikan layanan multimedia (*voice*, data, video maupun *content-content* yang lain) bagi pelanggan perumahan maupun bisnis. GPON merupakan teknologi berbasis FTTH, salah satunya FTTH (*Fiber To The Home*). Pada jaringan FTTH terdapat dua jenis kabel yang digunakan, yaitu kabel *duct* (kabel bawah tanah) dan kabel *aerial* (kabel udara). Kabel *aerial* digunakan jika lokasi peletakan kabel tidak memungkinkan dengan menggunakan kabel *duct*. Titik awal proses pentransmision dilakukan di STO (*Sentral Telepon Otomatis*) yang mana terdapat perangkat OLT (*Optical Line*

Terminal) dan FTM (*Fiber Termination Management*). Sebuah OLT dapat mengcover sebanyak 1280 user.

Dari FTM dihubungkan ke ODC dengan menggunakan kabel *feeder*, dimana untuk jenis kabel *duct* dan jenis kabel *aerial* memiliki kapasitas *core* yang berbeda. Untuk kabel *duct* memiliki kapasitas antara 48 hingga 264 *core*, sedangkan untuk kabel *aerial* memiliki kapasitas antara 48 hingga 96 *core*. Kabel *feeder* biasanya berkapasitas besar yakni minimal 96 *core*. Topologi yang digunakan kabel *feeder* untuk area STO Panakkukang menggunakan konfigurasi ring.

Dari ODC dihubungkan ke ODP dengan menggunakan kabel distribusi, dimana untuk jenis SCPT (*Single Core Per Tube*) untuk aplikasi kabel *duct* dan jenis SSW (*Self Supporting Window*) untuk aplikasi kabel *aerial* memiliki kapasitas *core* yang berbeda. Untuk kabel *duct* memiliki kapasitas antara 12 hingga 24 *core* untuk 6 *tube* dan 24 hingga 48 *core* untuk 12 *tube*, sedangkan untuk kabel *aerial* memiliki kapasitas antara 12 hingga 24 *core* untuk 6 *tube* dan 24 hingga 48 *core* untuk 8 *tube*. Topologi yang digunakan kabel distribusi untuk area STO Panakkukang menggunakan konfigurasi bus. Tipe serat optik yang digunakan pada kabel *feeder* maupun kabel distribusi ialah *single mode* tipe G.652D.

Konfigurasi jaringan FTTH untuk area STO Panakkukang yaitu kategori *two stage*, dikarenakan menggunakan 2 buah *splitter* yang berada pada ODC dan ODP. Konfigurasi *two stage* ini sangat baik digunakan pada perencanaan FTTH dikarenakan pembagian jalur distribusi jauh lebih mudah dalam penerapannya. *Splitter* yang digunakan ada 3 jenis yakni *splitter* 1:4, *splitter* 1:8 dan *splitter* 1:16. Jenis *splitter* 1:4 hanya digunakan di ODC dengan standar redaman yaitu 7.25 dB. Sedangkan jenis *splitter* 1:8 dan 1:16 digunakan di ODP dengan masing-masing standar redaman yaitu 10.38 dB dan 14.10 dB.

Dari ODP dihubungkan ke OTP dengan menggunakan kabel *drop core*, dimana tipe serat optik yang digunakan pada kabel *drop core* ialah *single mode* tipe G.657A. Hal ini berguna untuk menanggulangi lokasi instalasi yang banyak belokan-belokan, sehingga harus menggunakan serat optik yang *bending insensitive* (tidak peka terhadap tekukan). Kapasitas *core* untuk kabel *drop core* antara lain 1,2 atau 4 *core*.

Dari OTP dihubungkan ke Roset dengan menggunakan kabel *indoor*, dimana tipe serat optik yang digunakan pada kabel *indoor* yakni sama dengan kabel *drop core* ialah *single mode* tipe G.657A. Kapasitas *core* untuk kabel *indoor* antara lain 1 atau 2 *core*. Peletakan OTP berada di dinding bagian luar rumah pelanggan sedangkan peletakan Roset berada di dalam rumah pelanggan.

Dari Roset dihubungkan ke ONT dengan menggunakan *patch cord*, dimana *patch cord* yang digunakan pun berbeda-beda tergantung jenis *connectornya* dan sesuai kebutuhan. *Connector* yang sering digunakan yakni SC/UPC (*Subscriber Connector / Ultra Physical Contact*) berwarna biru dengan redaman standar yang dihasilkan 0.25 dB/pcs dan SC/APC (*Subscriber Connector / Angled Physical Contact*) berwarna hijau dengan redaman standar yang dihasilkan 0.35 dB/pcs.

Dari ONT dihubungkan ke STB (*Set Top Box*) dengan menggunakan kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) beserta *connector* RJ-45 dan dari STB dihubungkan ke TV dengan menggunakan kabel HDMI. Selanjutnya dari ONT dihubungkan ke Telepon dengan menggunakan kabel STP

(*Shielded Twisted Pair*) beserta *connector* RJ-11. Kabel UTP dan *connector* RJ-45 juga digunakan untuk menghubungkan ONT dan PC/komputer. Sedangkan ONT yang dihubungkan ke laptop maupun handphone menggunakan sistem *wireless*.

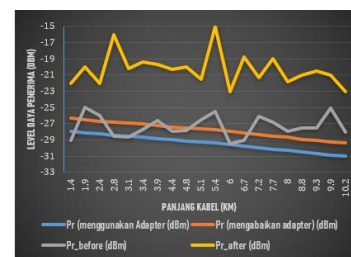
#### B. Area Coverage of STO Panakkukang

Lokasi cakupan jaringan *Indihome* untuk area STO (Sentral Telepon Otomatis) Panakkukang jika dilihat menggunakan *Google Earth*. Dapat dilihat pada Gambar 4.1, menggunakan posisi akurat yakni 5006'29"S garis lintang dan 119026'43"E garis bujur. Cakupan area STO Panakkukang memiliki luas area sebesar 21.76 km<sup>2</sup> dan keliling sebesar 34.01 km.

#### C. Analisis Kualitas Jaringan

##### a) Analisis Pengaruh Panjang Kabel

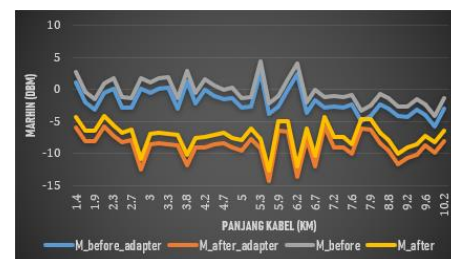
Berdasarkan perhitungan daya penerima pada ONT (Pr) dan hasil pengukuran daya penerima pada ONT (Pr) di lapangan pada bulan November 2018, dapat dilihat perbandingan panjang kabel terhadap daya penerima pada ONT pada gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Grafik Panjang Kabel Terhadap Level daya penerima (November 2018).

Pada gambar 2 terlihat bahwa nilai perhitungan daya penerima pada ONT (Pr) berbeda dengan nilai pengukuran daya penerima pada ONT (Pr) di lapangan. Perhitungan level daya penerima secara teoritis memperhitungkan nilai safety margin guna keamanan kualitas jaringan dalam jangka panjang. Sedangkan pengukuran level daya penerima di lapangan mengabaikan nilai safety margin, dimana yang diperhitungkan hanyalah nilai level daya pancar dikurangi nilai total redaman. Hal ini disebabkan tanpa memperhitungkan nilai safety margin, kualitas jaringan sudah bagus. Selain itu, Nilai daya pancar OLT diperhitungkan, dimana nilai daya pancar OLT yang digunakan yakni 3 dBm. Jika nilai daya pancar OLT diatas 3 dBm, maka kualitas jaringan di pelanggan akan semakin baik.

Berdasarkan perhitungan *margin* daya pada saat memperhitungkan *safety margin* & menggunakan *adapter* dan perhitungan *margin* daya pada saat memperhitungkan *safety margin* namun mengabaikan *adapter* pada bulan November 2018, dapat dilihat perbandingan panjang kabel terhadap margin dengan memperhitungkan *safety margin* pada gambar 3.

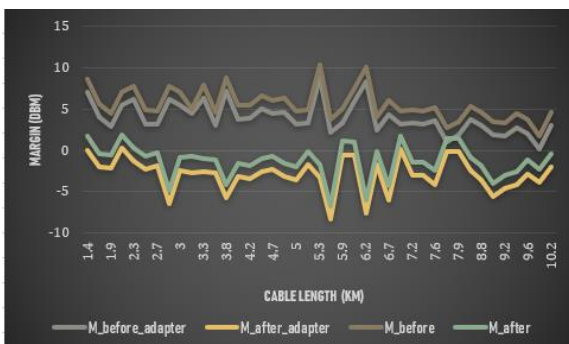


Gambar 3. Perbandingan Grafik Panjang Kabel Terhadap Margin Menggunakan *Safety Margin* (November 2018).

Pada gambar 3, dapat dilihat bahwa nilai perhitungan *margin* (M) sebelum *maintenance* berbeda dengan nilai perhitungan *margin* (M) sesudah *maintenance*. Analisis studi kelayakan jaringan jika ditinjau berdasarkan *margin* daya yang menggunakan *safety margin*, untuk area STO Panakkukang pada bulan Oktober 2018 dan November 2018 dapat dikatakan bahwa kualitas jaringan setelah dilakukan *maintenance* tidak memenuhi standar kelayakan jaringan untuk membangun *fiber to the home* dimana *margin* daya secara teori diisyaratkan harus memiliki nilai diatas 0 (nol) dBm.

Namun, berbeda dengan kualitas jaringan sebelum dilakukan *maintenance* dapat dikatakan memenuhi standar kelayakan jaringan untuk membangun *fiber to the home* dimana memiliki *margin* daya diatas 0 (nol) dBm yakni berkisar sampai dengan 5 dBm.

Berdasarkan perhitungan *margin* daya pada saat mengabaikan *safety margin* namun menggunakan *adapter* dan perhitungan *margin* daya pada saat mengabaikan *safety margin & adapter* pada bulan November 2018, dapat dilihat perbandingan panjang kabel terhadap *margin* dengan mengabaikan *safety margin* pada gambar 4.



Gambar 4. Perbandingan Grafik Panjang Kabel Terhadap Margin Tanpa Menggunakan Safety Margin (November 2018).

Pada gambar 4, dapat dilihat bahwa nilai perhitungan *margin* (M) sebelum *maintenance* berbeda dengan nilai perhitungan *margin* (M) sesudah *maintenance*. Analisis studi kelayakan jaringan jika ditinjau berdasarkan *margin* daya dengan mengabaikan *safety margin*, untuk area STO Panakkukang pada bulan Oktober 2018 dan November 2018 dapat dikatakan bahwa kualitas jaringan setelah dilakukan *maintenance* hanya sebagian yang memenuhi standar kelayakan jaringan untuk membangun *fiber to the home* dimana *margin* daya secara teori diisyaratkan harus memiliki nilai diatas 0 (nol) dBm.

Namun, PT. Telkom dalam hal ini tidak menjadikan parameter *margin* daya masuk ke dalam parameter *link power budget* yang digunakan. Hal ini disebabkan pada kondisi di lapangan walaupun nilai *margin* daya bernilai di bawah 0 (nol) dBm kualitas jaringan tetap bagus asalkan nilai redaman total tidak melebihi -28 dB dan nilai daya penerima pada OLT minimal -27 dBm.

#### b) Analisis Pengaruh Penggunaan Connector

Ada dua jenis *connector* yang digunakan PT. Telkom yakni *connector SC/UPC* (*Subscriber Connector / Ultra Physical Contact*) dan *connector SC/APC* (*Subscriber Connector / Angled Physical Contact*). Kedua *connector* ini memiliki perbedaan utama yang terletak pada ujung serat, dimana

pada *connector SC/UPC* serat yang dipoles tanpa sudut sedangkan pada *connector SC/APC* serat yang dipoles menggunakan sudut 80. Untuk standar redaman *connector SC/UPC* ialah 0.25 dB/pcs dan untuk standar redaman *connector SC/APC* ialah 0.35 dB/pcs. Penggunaan jenis *connector SC/UPC* pada perangkat pasif yang berada dari OLT hingga Roset sedangkan penggunaan jenis *connector SC/APC* pada perangkat aktif yang berada pada ONT.

Nilai redaman *connector* total secara teori untuk satu kali proses pentransmisiian dengan menggunakan kedua jenis *connector*, yakni *connector SC/UPC* dan *connector SC/APC* adalah berkisar antara 4.1 dB hingga 5.5 dB. Perhitungan nilai redaman *connector* total secara teori jika menggunakan kedua jenis *connector* untuk satu kali proses pentransmisiian, yang terdiri dari 14 *connector SC/UPC* dan 2 *connector SC/APC* yakni sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{actot} &= (N \text{ csc-upc. acsc-upc}) + (N \text{ csc-apc. acsc-apc}) \\ &= (14 * 0.25) + (2 * 0.35) \\ &= 4.2 \text{ dB} \end{aligned}$$

*Connector SC/UPC* paling baik digunakan pada sistem digital yang kurang sensitif, sehingga paling cocok digunakan untuk menghubungkan dari FTM hingga Roset. Berbeda dengan *SC/APC* yang paling baik digunakan pada pensinyalan serat optik presisi tinggi, sehingga paling cocok digunakan untuk menghubungkan Roset ke perangkat ONT maupun OLT ke FTM. Jumlah *connector* yang digunakan mulai dari OLT hingga Roset yakni sebanyak 14 pcs dan jumlah *connector* yang digunakan mulai dari Roset hingga ONT yakni sebanyak 2pcs. Jadi, dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan nilai redaman *connector* terkecil untuk satu kali proses pentransmisiian dengan kualitas jaringan yang bagus yakni dengan menggunakan 14 *connector SC/UPC* dan 2 *connector SC/APC*. Walaupun nilai redaman *connector* total ketika sepenuhnya menggunakan *connector SC/UPC* lebih kecil namun tetap disesuaikan dengan kebutuhan. Hal ini dikarenakan jika kita menggunakan *connector SC/UPC* pada bagian Roset menuju ke ONT, maka pensinyalan serat optik yang masuk dipelanggan tidak mendapatkan presisi yang tinggi.

#### c) Analisis Pengaruh Instalasi Kabel Rumah (IKR)

Berdasarkan arsitektur jaringan *Indihome*, instalasi kabel rumah (IKR) memiliki beberapa perangkat seperti Roset dan ONT hingga pada tahun 2018 di tambahkan 1 perangkat yakni OTP dalam instalasi kabel rumah. Penambahan perangkat OTP sendiri berguna untuk mempermudah dalam *maintenance* kerusakan jaringan pada pelanggan. Gangguan instalasi kabel rumah (IKR) dapat disebabkan oleh redaman sambungan/*pigtail* di pelanggan, redaman *patchcord* di pelanggan, redaman *Adapter* pada roset, redaman SFP ONT serta penggunaan *connector patchcord* yakni *connector SC/UPC* dan *connector SC/APC* yang salah..

- Redaman sambungan/*pigtail* di pelanggan terjadi karena kabel yang melewati *plafond* rumah pelanggan tidak dilindungi oleh pipa pelindung kabel atau *tray* kabel sehingga kabel berpotensi digigit tikus
- Redaman *Patchcord* di pelanggan dapat terjadi karena *patchcord* yang tertekuk sehingga menyebabkan serat optik di dalam *patchcord* menjadi bengkok bahkan patah.
- Redaman *adapter* pada roset dapat terjadi karena debu/kotoran yang masuk pada celah *adapter* ataupun pada kedua ujung sisi.

- Redaman SFP ONT dapat terjadi karena peletakan ONT yang tidak permanen, misalnya hanya diletakkan di meja atau di dinding namun tanpa pengait/klem sehingga berpotensi untuk jatuh jika tergeser sedikit.
- Penggunaan *connector patchcord* yakni *connector SC/UPC* dan *connector SC/APC* yang salah dapat terjadi karena kurang telitinya teknisi dalam membedakan penggunaan kedua *connector* tersebut.

#### D. Analisis Customer Experience

##### a) Analisis Level Daya Terima Pelanggan Sebelum *maintenance*

Berikut pengklasifikasian level daya terima terhadap *complain* pelanggan beserta persentase *complain* pelanggan, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengklasifikasian level daya terima terhadap *complain* pelanggan.

Level Daya Terima (dBm)	Jenis <i>Complain</i>	% <i>Complain</i>
-25 sampai dengan -28	Lambat <i>Loading</i>	59%
Di bawah -28	Putus	26%
Di atas 0	ONT Mati	15%

Berdasarkan Tabel IV.1, dapat disimpulkan bahwa *complain* terbesar yaitu jaringan yang lambat *loading* dimana sebesar 59% sedangkan *complain* terkecil yaitu modem ONT yang mati dimana sebesar 15%. Modem ONT yang mati memiliki level daya terima di atas 0 (nol) dikarenakan sistem *reading* level daya terima pada ONT tidak dapat mengukur dengan baik, sehingga nilai yang dihasilkan pun bernilai positif dan tidak konstan.

##### b) Segmentasi Gangguan

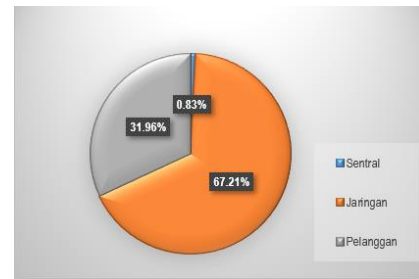
Berikut pengklasifikasian titik gangguan untuk satu kali proses pentransmisi pada bulan November, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengklasifikasian titik gangguan bulan November 2018.

Segmentasi Gangguan	Titik Gangguan	% <i>Complain</i>
Sentral	OLT	0%
	FTM	0.83%
Jaringan	ODC	24.52%
	Kabel Distribusi	1.10%
	ODP	34.15%
Pelanggan	<i>Drop Core</i>	7.44%
	Instalasi Rumah Pelanggan	31.96%

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa titik gangguan terbesar pada Bulan November 2018 yaitu berada pada instalasi rumah pelanggan dimana sebesar 31.96%. Titik gangguan tersebut memiliki beberapa faktor penyebab besarnya tingkat gangguan antara lain: kabel optik yang tertekuk, kabel optik yang digigit tikus, kabel optik yang tertindis oleh kabel optik lainnya, kualitas sambungan yang tidak baik, maupun konektor yang tidak terpasang dengan baik. Sedangkan pada OLT tidak memiliki gangguan.

Berikut persentase segmentasi gangguan untuk satu kali proses pentransmisi pada Bulan November 2018, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Persentase Segmentasi Gangguan Bulan November 2018.

Pada gambar 4.4, dapat disimpulkan bahwa segmentasi gangguan terbesar ialah pada bagian jaringan dengan nilai sebesar 67.21%. Bagian jaringan tersebut mencakup ODC, kabel distribusi, ODP dan kabel *drop core*, dimana ODP merupakan titik gangguan yang paling mempengaruhi tingginya gangguan pada bagian jaringan yakni sebesar 34.15%. Sedangkan segmentasi gangguan terkecil ialah pada bagian sentral dengan nilai sebesar 0.83% yang berada pada bagian FTM.

##### c) Detail Gangguan

Berikut pengklasifikasian titik gangguan untuk satu kali proses pentransmisi pada Bulan November 2018, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Pengklasifikasian Detail Gangguan Bulan November 2018.

Titik Gangguan	Detail Gangguan	% <i>Complain</i>
OLT	Redaman di SFP OLT	0%
FTM	Redaman di <i>Adapter</i> FTM	0%
	Redaman di <i>Patchcord</i> FTM	0.83%
ODC	Redaman di <i>Adapter</i> ODC	17.91%
	Redaman di <i>Splitter</i> 1:4 ODC	1.93%
	Redaman <i>Pigtail</i> Panel Distribusi di ODC	2.20%
	Redaman <i>Pigtail</i> Panel <i>Feeder</i> di ODC	2.48%
Kabel Distribusi	Redaman di Brencingan <i>Core</i> Distribusi	1.10%
ODP	Redaman di <i>Adapter</i> ODP	10.47%
	Redaman di <i>Splitter</i> 1:8 ODP	2.20%
	Redaman di <i>Splitter</i> 1:16 ODP	0.83%
	Redaman <i>Pigtail</i> <i>Core</i> Input di ODP	6.61%
<i>Drop Core</i>	Redaman <i>Pigtail</i> <i>Drop Core</i> di ODP	14.05%
	Redaman di <i>Drop Core</i>	2.48%
Instalasi Rumah Pelanggan	Redaman di Titik Sambung <i>Drop Core</i>	4.96%
	Redaman <i>Pigtail</i> di Pelanggan	14.05%
	Redaman <i>Patchcord</i> di Pelanggan	11.57%
	Redaman di SFP ONT	0.55%
	Redaman <i>Adapter</i> di Roset	4.68%
	Salah Penggunaan <i>Patchcord</i> UPC-APC	1.10%

Berdasarkan Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa gangguan terbesar yaitu pada redaman *Adapter* di ODC dimana sebesar 17.91%. Gangguan yang besar juga terletak pada redaman *pigtail* di pelanggan dan redaman *pigtail drop core* di ODP dimana sebesar 14.05% dan redaman *patchcord* di pelanggan sebesar 11.57%. Redaman *Adapter* yang melebihi standar dapat menambah redaman total dalam satu kali proses pentransmisi. Sedangkan pada SFP OLT dan pada *Adapter* FTM tidak ada gangguan redaman.

## V. KESIMPULAN

1. Panjang kabel optik tidak terlalu berpengaruh terhadap *link power budget* melainkan komponen seperti *splitter*, *splicing* dan *Adapter* yang lebih mempengaruhi *link power budget* pada sistem komunikasi serat optik. Hal ini disebabkan oleh jumlah *splicing* serta redaman dari *splicing* yakni sebesar 0.1 dB/sambungan, dan *Adapter* serta redaman dari *Adapter* yakni sebesar 0.2 dB/pcs.
2. Penggunaan *connector* yang salah dapat memperbesar redaman total pada *connector*. Hal ini disebabkan *connector SC/UPC* digunakan pada perangkat pasif yang menghubungkan dari OLT hingga Roset dengan redaman sebesar 0.25 dB/pcs. Sedangkan *connector SC/APC* digunakan pada perangkat aktif dimana menghubungkan dari Roset ke ONT dengan redaman sebesar 0.35 dB/pcs.
3. Instalasi Kabel Rumah (IKR) merupakan salah satu titik gangguan yang paling banyak mempengaruhi redaman total pada sistem komunikasi serat optik yakni sebesar 43.27% pada bulan Oktober 2018 dan 31.96% pada bulan November 2018. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor berupa: kabel optik yang tertekuk, kabel optik yang digigit tikus, kabel optik yang tertindis oleh kabel optik lainnya, kualitas sambungan yang tidak baik, maupun konektor yang tidak terpasang dengan baik.
4. Faktor lain yang menjadi penyebab rendahnya kualitas jaringan *Indihome* di STO Panakkukang yakni diabaikannya penggunaan *safety margin* dan penggunaan total *splitter* yang tidak direkomendasikan. Diabaikannya penggunaan *safety margin* disebabkan karena kualitas jaringan tetap bagus selama mengikuti standar redaman total dan standar level daya penerima pada ONT. Sedangkan penggunaan total *splitter* yang tidak direkomendasikan yakni memiliki redaman total *splitter* sebesar 21.35 dB. Hal ini dapat memperbesar total redaman dari sentral hingga ke pelanggan.
5. Ketika nilai daya terima pada ONT bernilai di bawah -25 dBm, maka dapat dipastikan bahwa kualitas jaringan *Indihome* mengalami kualitas yang buruk baik berupa lambat *loading* maupun jaringan putus. Daya terima dengan range -25 dBm hingga -28 dBm memiliki gangguan sebanyak 59% sedangkan daya terima dengan range di bawah -28 dBm memiliki gangguan sebanyak 26%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa level daya terima dapat mempengaruhi *customer experience*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT.Telekomunikasi Indonesia, "Aplikasi MyIndihome." p. rating dan ulasan, 2018.
- [2] A. A. E. Paramarta, G. Sukadarmika, P. K. Sudiarta, S. Embassy, K. Kunci, and K. Jaringan, "Analisis Kualitas Jaringan Lokal Akses Fiber Optik Pada Indihome PT. TELKOM di Area Jimbaran," vol. 16, no. April, pp. 2–7, 2017.
- [3] H. W. Dhian Ulfa Safitri, Rizal Munadi, "Analisis Kualitas Jaringan Akses Indihome Untuk Teknologi GPON Dan MSAN Di STO Darussalam," vol. 1, no. 3, pp. 27–34, 2016.
- [4] B. Dermawan, I. Santoso, and T. Prakoso, "Analisis Jaringan Ftth ( Fiber To the Home ) Berteknologi Gpon ( Gigabit Passive Optikal Network )," p. 8, 2016.
- [5] S. Michel and C. Schenker, Article 61: Notification of accessions. 2016.
- [6] F. Habib, N. Tjahjamoonsih, and F. T. P. W, "Analisa Rugi-Rugi Serat Optik Menggunakan Optikal Time Domain Reflectometer Dengan Aplikasi AQ77932 Emulation," 2015.
- [7] B. Farhan, "Analisis Total Loss Redaman Pada Jaringan Fiber To the Home ( Ftth ) Pada Perumahan Sarijadi Bandung," no. April, 2016.
- [8] Mega Puspita Sari. Velessitas, "Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabyte Passive Optikal Network ( Gpon) Di Wilayah Permata Buah Batu I Dan II," no. December, 2015.
- [9] F. Habib, N. Tjahjamoonsih, and F. T. P. W, "Analisa Rugi-Rugi Serat Optik Menggunakan Optikal Time Domain Reflectometer Dengan Aplikasi AQ77932 Emulation," 2015.
- [10] M. E. Santika et al., "Analisis Perencanaan Jaringan Akses Fiber-to- the-Home Berdasarkan Teknologi Gigabit Passive Optikal Network ( GPON ) di STO Banyumanik Semarang," pp. 111–120.
- [11] U. M. Buana and U. M. Buana, "Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana PERANCANGAN JARINGAN FTTH KONFIGURASI BUS DUAL STAGE PASSIVE SPLITTER UNDERGROUND ACCESS DI CLUSTER MISSISIPi , JAKARTA GARDEN CITY Alven Delano Program Studi Teknik Elektro Dian Widi Astuti Program Studi," vol. 8, no. 3, pp. 222–233, 2017.
- [12] Mega Puspita Sari. Velessitas, "Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (Ftth) Dengan Teknologi Gigabyte Passive Optikal Network ( Gpon) Di Wilayah Permata Buah Batu I Dan II," no. December, 2015.
- [13] Y. Bachtiar, "Peranan Metro Ethernet Sebagai Penghubung Komunikasi Antar Sto," Univ. Diponegoro, 2015.
- [14] Y. Ali and R. Dwihapsari, "Perancangan Kapasitas Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Pada Perumahan Tawang Anom Magetan Menggunakan Optisystem," pp. 10–21, 2017.
- [15] M. W. A. Sabiq, "Teknologi dan Implementasi FTTx," no. Mei, p. 11, 2012.
- [16] S. F. Komalin, "Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Dengan Teknologi GigaByte Passive Optikal Network (GPON) Di Wilayah Permata Buah Batu II," Journal, vol. 2, no. 1, pp. 325–331, 2016.
- [17] M. E. Santika et al., "Analisis Perencanaan Jaringan Akses Fiber-to- the-Home Berdasarkan Teknologi Gigabit Passive Optikal Network ( GPON ) di STO Banyumanik Semarang," pp. 111–120.
- [18] A. Harera, R. Hsb, and M. Zulfin, "Modernisasi jaringan akses tembaga dengan fiber optik ke pelanggan," Www.Google.Com, pp. 29–34, 2017.