

IMPLEMENTASI *OPTISYSTEM* PADA PERANCANGAN AKSES FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON)

Delima Saptun Susilawati Sinaga¹, Fitri Imansyah², Trias Pontia.³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura

Email: ¹) sinagadelima7@gmail.com

Email: ²) fitri.imansyah@ee.untan.ac.id

Email: ³) trias.pontia@ee.untan.ac.id

ABSTRAK

Serat optik sebagai media transmisi yang memenuhi kebutuhan internet dengan bandwidth yang besar. Jaringan FTTH (Fiber To The Home) dapat menghantarkan beragam informasi digital, seperti suara, video, dan data secara lebih efektif. Sehingga dapat mendukung layanan Triple Play yang dipasarkan oleh PT. Telkom Indonesia. Menentukan kelayakkan dan performansi sistem perancangan FTTH (Fiber To The Home) di wilayah Perumahan Bali Agung 2 Dan 3. Parameter uji tersebut adalah Power Link Budget dan Rise Time Budget untuk kelayakkan sistem dan BER (Bit Error Ratio) untuk performansi sistem yang digunakan menggunakan software Optisystem, Optisystem merupakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk melakukan simulasi suatu jaringan fiber optik mulai dari sentral hingga ke end – user. Dari hasil simulator jaringan FTTH menggunakan perangkat lunak sistem optik ditemukan bahwa nilai downlink pengguna terjauh adalah PRX: - 16.265 dBm, BER 2.05004×10^{-54} dan Qfactor 15.4891. Sedangkan uplink Prx: -15.166 dBm, BER 8.1689×10^{-81} dan Qfactor 19.0022. Hasil yang diperoleh layak karena mereka berada di atas standar jaringan FTTH minimum dengan teknologi GPON

Kata Kunci : *Bit Error Ratio, Optysistem. Power Link Budget, Rise Time Budget*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terus mengalami perkembangan dengan pesat, manusia pada era saat ini tidak dapat dipisahkan dengan adanya teknologi. Khususnya di bidang teknologi yang dituntut untuk terus mengalami perubahan dalam hal kualitas layanan yang semakin baik, kecepatan dan keamanan. PT. Telkom Indonesia merupakan salah satu penyedia layanan internet di Indonesia dengan jumlah pemakai mencapai 5.000.000 pelanggan di seluruh Indonesia. Untuk memenuhi kebutuhan layanan yang akses yang cepat, dibutuhkan media akses yang memiliki nilai bandwidth yang besar dan stabil. FTTH (*Fiber To The Home*) merupakan salah satu infrastruktur jaringan akses pelanggan yang memiliki nilai bandwidth yang besar dan akses data yang cepat

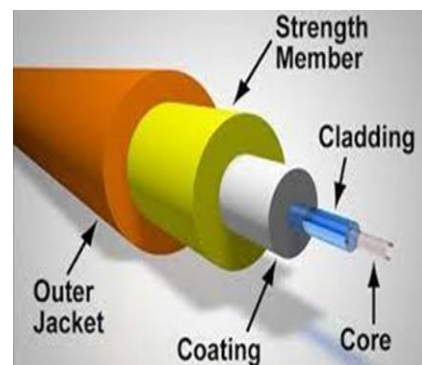
FTTH (Fiber To The Home) merupakan perkembangan dari JARLOKAF (Jaringan Lokal Akses Fiber) yang menggunakan teknologi GPON (Gigabit Optical Network) sebagai standar perangkatnya. GPON (Gigabit Optical Network) merupakan teknologi node akses yang diperlukan untuk memberikan layanan multimedia (Voice, data, video, maupun konten – konten yang lain) bagi pelanggan rumah maupun bisnis. Penggunaan jaringan Fiber To The Home (FTTH) menggunakan serat optik sebagai media transmisinya sehingga dapat mendukung layanan Triple Play yang dipasarkan oleh PT. Telkom Indonesia. Untuk menentukan kelayakkan dan performansi sistem perancangan Fiber To The Home (FTTH), dalam penelitian ini dilakukan perhitungan terhadap parameter uji kelayakkan dan performansi jaringan Fiber To The Home (FTTH) yang diterapkan pada wilayah sekitaran Perumahan Bali Agung 2 dan 3 Pontianak Selatan. Parameter uji kelayakkan tersebut antara lain, Power Link Budget, Rise Time Budget dan Bit Error Ratio. BER (Bit Error Ratio) didapat dengan menggunakan software

Optisystem. Sedangkan Power Link Budget dan Rise Time Budget didapat dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Serat Optik

Serat optik pertama kali ditemukan oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1880 yang disebut photo – phone, menggunakan cahaya matahari yang dipantulkan ke cermin untuk membawa percakapan, oleh penerima termodulasi tipis untuk membawa percakapan. Cahaya matahari mengenai sel selenium yang merubahnya menjadi arus listrik. Serat optik mengalami hingga enam kali perkembangan, pada tahun 1988 Linn F. Mollenauer memelopori sistem komunikasi optik soliton. Soliton merupakan pulsa gelombang yang terdiri dari banyak komponen panjang gelombang yang sedikit berbeda dan bervariasi dalam intensitasnya. Panjang soliton hanya 10 – 12 detik dan dapat dibagi menjadi beberapa komponen yang saling berdekatan sinyal.



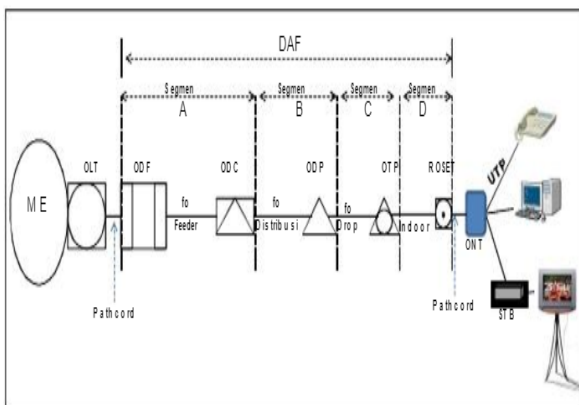
Gambar 1 Struktur Kabel Fiber Optik

Bagian – bagian dari kabel fiber optik [5] :

1. *Outer Packet* dan *strength* member merupakan bagian terluar dari fiber optik yang berfungsi sebagai pelindung bagian dalam fiber dari gangguan luar secara langsung.
2. *Coating* merupakan lapisan mantel yang terbuat dari plastik, berfungsi sebagai pelindung dari gangguan luar seperti lengkungan kabel dan kelembapan udara. *Coating* ini memiliki warna yang berbeda bertujuan agar mempermudah penyusunan urutan *core*
3. *Cladding*, pelindung dari inti *core* yang terbuat dari kaca yang diameternya antara $5\ \mu\text{m}$ – $250\ \mu\text{m}$. Selain sebagai pelindung, juga berfungsi sebagai pemancar cahaya dari luar ke inti.
4. *Core* merupakan bagian inti dari fiber optik yang terbuat dari serat kaca, yang menggunakan cahaya sebagai modulasinya.

2.2 Fiber To The Home (FTTH)

Fiber To The Home (FTTH) merupakan jenis penjarangan dengan model penarikan jaringan fiber optik dari sentral ke pelanggan (rumah). Perkembangan FTTH dinilai mampu mentransmisikan bandwidth yang tinggi dengan rugi – rugi yang kecil [4].



Gambar 2 Arsitektur Jaringan FTTH

Keterangan :

- Segmen A : Catuan Kabel Feeder
- Segmen B : Catuan Kabel Distribusi
- Segmen C : Catuan Kabel Penanggal / Drop
- Segmen D : Catuan Kabel Rumah / Gedung

GPON (Gigabit Passive Optical Network) adalah salah satu teknologi yang dikembangkan oleh ITU – T G.984. Satu perangkat akan diletakkan pada sentral, kemudian akan mendistribusikan trafik Triple Play (Suara/VoIP, Multi Media/Digital Pay TV dan Data/Internet) hanya melalui media 1 core kabel optik disisi subscriber atau pelanggan.

Yang menjadi ciri khas dari teknologi ini dibanding teknologi optik lainnya semacam SDH adalah teknik distribusi trafik dilakukan secara pasif. Dari sentral hingga ke arah subscriber akan didistribusikan menggunakan splitter pasif (1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, 1:64).

2.3 Optisystem

Optisystem merupakan sebuah software simulator yang digunakan untuk mendesain jaringan Fiber Optik yang belum diimplementasikan secara real. Perhitungan dan analisis *Loss* dan *Power Budget* menggunakan *Optisystem*.

Pada *Optisystem* dilengkapi *Graphical User Interface* (GUI) menyeluruh yang terdiri atas project layout, komponen netlis, model komponen, serta tampilan grafik. *Optisystem* merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan simulasi suatu jaringan fiber optik dari sentral sampai ke pengguna, pada *optisystem* akan menampilkan nilai redaman yang diterima perangkat, grafik BER, *Q factor* dan *eye diagram*.

Optisystem digunakan untuk mendesain dan jaringan fiber optik sebelum diimplementasikan secara real. Software *optisystem* ini lebih mudah diperoleh sehingga semua orang dapat mensimulasikan dan menghitung loss pada perangkat optik tanpa mengeluarkan biaya yang tinggi, dan mendapatkan tingkat keakuratan perhitungan menggunakan software *optisystem*. Dalam mendapatkan tingkat keakuratan ini memerlukan perbandingan nilai data real yang diperoleh melalui pengukuran.



Gambar 3 Software *Optisystem*

2.4 Parameter Kelayakan

➤ Power Link Budget

Power Link Budget bertujuan untuk menghitung anggaran daya yang diperlukan *receiver* sehingga level daya terima tidak kurang dari sensitivitas minimum.

Tujuan dilakukannya perhitungan *Power Link Budget* adalah untuk menentukan apakah komponen dan parameter desain yang dipilih dapat menghasilkan daya sinyal hingga di pelanggan sesuai dengan tuntutan persyaratan performansi yang sesuai.

$$a_{total} = (L \cdot a_{serat}) + (N_c \cdot a_c) + (N_s \cdot a_s) + a_{sp} \dots (1)$$

Keterangan Rumus :

P_t = Daya keluaran sumber optik (dBm)

P_r = Sensitivitas daya maksimum detector (dBm)

a_{total} = Redaman total system (dB)

L = Panjang Serat Optik (km)

a_c = Redaman Konektor (dB/buah)
 a_s = Redaman Sambungan (dB/sambungan)
 a_{serat} = Redaman Serat Optik (dB/ km)
 N_s = Jumlah Sambungan
 N_c = Jumlah Konektor
 a_{sp} = Redaman *Splitter* (dB)

$$P_r = P_t - \alpha_{total} \dots\dots\dots(2)$$

Nilai $M > 0$, margin daya adalah daya yang masih tersisa dari power transmit setelah dikurangi dari *loss* selama proses pentransmisian, pengurangan dengan nilai *safety* margin dan pengurangan sensitivitas *receiver*.

$$M = (P_t - P_r) - \alpha_{total} - SM \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

P_t = Daya keluaran sumber optik (dBm)

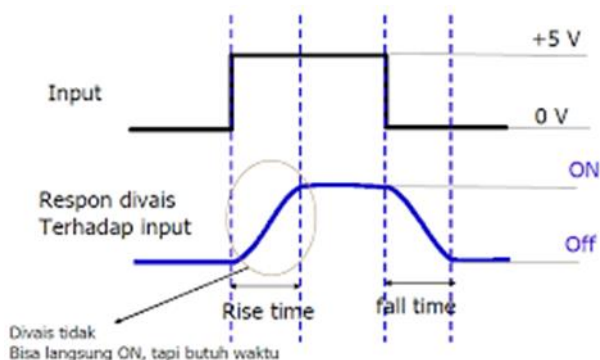
P_r = Sensitivitas daya maksimum detector (dBm)

a_{total} = Redaman total system (dB / km)

SM = *Safety Margin*, 3 Db

➤ *Rise time Budget*

Rise Time Budget (RTB) digunakan untuk menganalisis kinerja jaringan secara keseluruhan dan sesuai dengan kapasitas kanal yang dibutuhkan . *Rise Time Budget* (RTB) adalah perhitungan pada lin optik berdasarkan pada dispersi yang terjadi pada link tersebut. *Rise Time* terjadi karena keterbatasan sumber optik tidak dapat langsung aktif ketika ditembakkan sinyal sehingga sinyal yang terbentuk seperti pada gambar berikut



Gambar 4 Rise Time Budget Pada Fiber Optik

$$t_f = D \cdot \sigma \lambda \cdot L_{sist} \dots\dots\dots(4)$$

$$t_{sist} = \sqrt{(t_{tx}^2 + t_{rx}^2 + t_f^2)} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

t_{sist} = total *rise time budget* (ps)

t_{tx} = *rise time* sumber optik(ps)

t_{rx} = *rise time* penerima (ns)

t_f = *Rise Time Fiber* (ns)

D = Koefisiendispersi ($\frac{ps}{nm \cdot km}$)

$\sigma \lambda$ = Lebar Spektral (nm)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

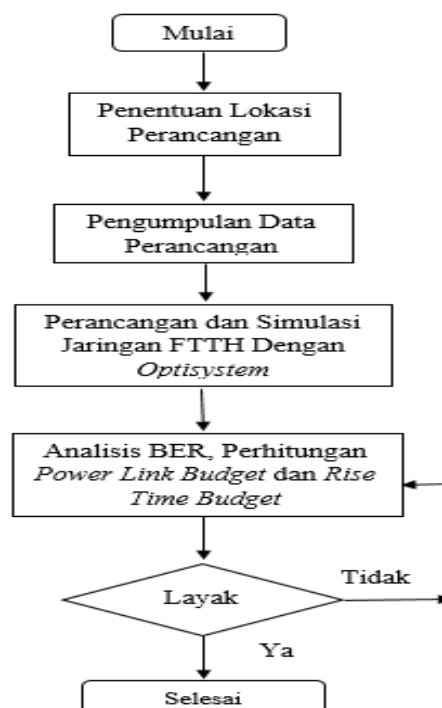
Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Laptop, laptop yang digunakan dalam mengolah hasil penelitian ini adalah : Acer Aspire 2930 InsydeH20 Version 1.17 Intel® Core™ 2 Duo CPU, 2 GB RAM, 2.0 GHz
- Software OptiSystem 16.0, digunakan untuk mensimulasikan suatu jaringan akses fiber to the home dari sentral sampai ke pengguna dari hasil perancangan yang telah dilakukan menggunakan matlab. Optisystem ini digunakan untuk melakukan perhitungan *loss budget* pada jaringan fiber optik yang sesungguhnya. Dalam pengetesan performansi jaringan menggunakan komponen optical power meter dan BER analyzer.

3. Tahapan Pembuatan Tugas Akhir

Untuk membuat suatu perancangan jaringan akses Fiber To The Home perlu dilakukan beberapa metode yang perlu dilakukan sebagai penunjang tugas akhir.

Dengan diagram alir ini diharapkan mempunyai gambaran mengenai tahap-tahan perancangan yang akan dilakukan. Berikut diagram alir perancangan jaringan akses *fiber to the home* yang akan dilakukan.



Gambar 6 Diagram Alir Perancangan

Setelah melakukan pengamatan, penulis memilih jaringan fiber optik yang berada di jalan Perdana Komplek Bali Agung 2 dan Bali Agung 3 Pontianak

1. Pengumpulan Data

Data pada tahap ini berupa arsitektur jaringan dan nilai dari perangkat fiber optik yang digunakan pada lokasi penelitian. Nilai dari perangkat yang digunakan berdasarkan hasil observasi dan pengukuran di lapangan

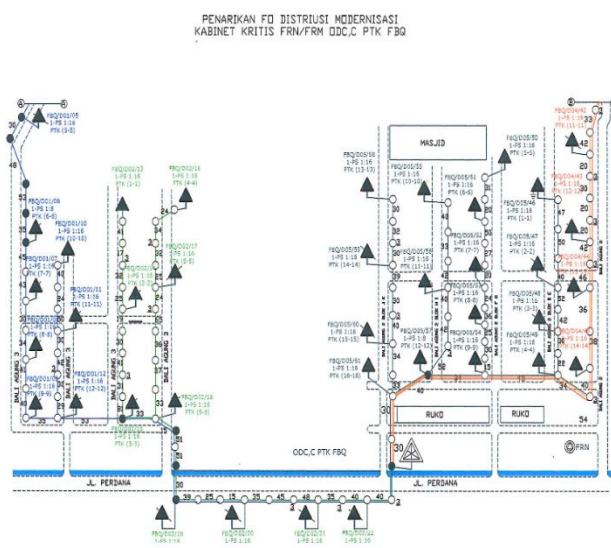
2. Analisis BER, perhitungan *Power Link Budget* dan *Rise Time Budget*

Menganalisis nilai BER (*Bit Error Rate*), *power link budget*, dan *rise time budget* berdasarkan data-data yang telah di peroleh menggunakan rumus-rumus yang telah ditentukan.

4. HASIL DAN ANALISIS

4.1 Perancangan Jaringan Akses *Fiber To The Home*

Langkah awal dari sebuah jaringan adalah membuat skema dari penjaringan *Fiber To The Home* (FTTH) yang berguna untuk meramalkan sebuah jaringan dengan kualitas kecepatan yang bagus dan stabil



Gambar 7 Skema Penarikan Kabel FTTH di wilayah Bali Agung 2 dan 3 Pontianak

Tabel 1 Titik Koordinat ODP

Perangkat	Latitude	Longitude
ODP 6	0° 3.681'S	109° 20.071'T
ODP 7	0° 3.707'S	109° 20.101'T
ODP 8	0° 3.739'S	109° 20.140'T
ODP 9	0° 3.766'S	109° 20.171'T
ODP 10	0° 3.666'S	109° 20.086'T
ODP 11	0° 3.706'S	109° 20.134'T
ODP 13	0° 3.644'S	109° 20.096'T
ODP 14	0° 3.685'S	109° 20.143'T
ODP 16	0° 3.613'S	109° 20.092'T
ODP 17	0° 3.651'S	109° 20.134'T

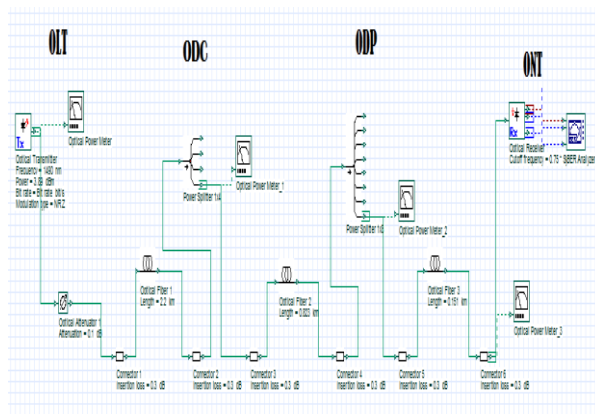
Standar jarak akses kabel fiber optik yang digunakan pada *Fiber To The Home* dari STO (Sentral Telpn Otomat) hingga ke pelanggan maksimal adalah 20 km. Pada penelitian ini jarak OLT/STO ke ODC adalah 2,2 km dengan rute penarikan kabel melewati jalan Perdana menuju Komplek Bali Agung 2 dan Bali Agung 3.

Tabel 2 Jarak OLT Hingga ke ONT

Perangkat	ODC ke ODP	ODP ke Pengguna Terjauh
ODP 6	0,671km	0,135 km
ODP 7	0,735 km	0,105 km
ODP 8	0,823 km	0,115 km
ODP 9	0,59 km	0,115 km
ODP 10	0,8 km	0,125 km
ODP 11	0,686 km	0,15 km
ODP 13	0,769 km	0,135 km
ODP 14	0,654 km	0,165 km
ODP 16	0,779 km	0,161 km
ODP 17	0,664 km	0,1 km

4.2 Simulasi Hasil Perancangan Dengan *Software Optisystem*

Simulasi dari hasil perancangan akan dilakukan menggunakan software optisystem secara konfigurasi uplink (dari OLT ke ONT) dan konfigurasi downlink (dari ONT ke OLT). Simulasi akan dilakukan dengan 10 sampel ODP dari sentral (OLT) ke pengguna (ONT) dengan jarak terjauh.



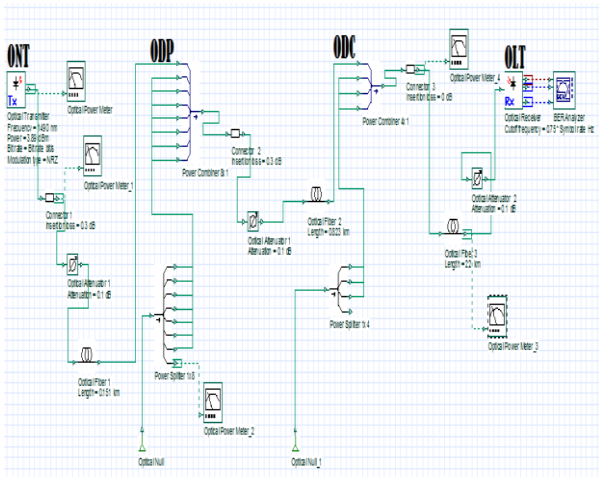
Gambar 8 Rangkaian Simulasi Perangkat FTTH Menggunakan *Optisystem* Secara Downlink

Pada Tabel 3. akan ditampilkan hasil simulasi optisystem berdasarkan 10 sampel perangkat ODP dengan jarak terjauh dari sentral ke pengguna.

Tabel 3 Hasil Simulasi *Optisystem* dari 10 perangkat ODP terjauh Secara *Downlink*

Perangkat	Nilai Prx	Nilai BER	Q faktor
ODP 6	-16.300 dBm	6.4154×10^{-51}	14.9629
ODP 7	-16.273 dBm	2.09008×10^{-51}	15.0373
ODP 8	-16.265 dBm	2.05004×10^{-54}	15.4891
ODP 9	-16.246 dBm	1.69617×10^{-53}	15.3528
ODP 10	-16.209 dBm	4.51935×10^{-54}	15.4382
ODP 11	-16.271 dBm	9.95749×10^{-52}	15.0863
ODP 13	-16.206 dBm	5.5568×10^{-54}	15.4249
ODP 14	-16.269 dBm	7.40245×10^{-54}	15.4064
ODP 16	-16.293 dBm	9.36688×10^{-53}	15.2414
ODP 17	-15.0896 dBm	9.47945×10^{-52}	15.0896

Dari tabel diatas nilai hasil perancangan yang dihasilkan dari simulasi menggunakan *optisystem* secara *downlink* dapat dinyatakan bahwa perancangan layak. Dimana pada ODP 8 yang merupakan titik perangkat terjauh dari sentral ke pengguna didapatkan nilai BER sebesar 2.05004×10^{-54} , nilai redaman perangkat (Prx) sebesar -16.265 dBm, dan nilai Q faktor sebesar 15.4891.



Gambar 9 Rangkaian Simulasi Perangkat FTTH Secara *Uplink*

Pada Tabel 4. Akan menampilkan hasil simulasi dari 10 sampel ODP terjauh dari sentral ke pengguna:

Tabel 4 Hasil Simulasi *Optisystem* dari 10 perangkat ODP terjauh Secara *Uplink*

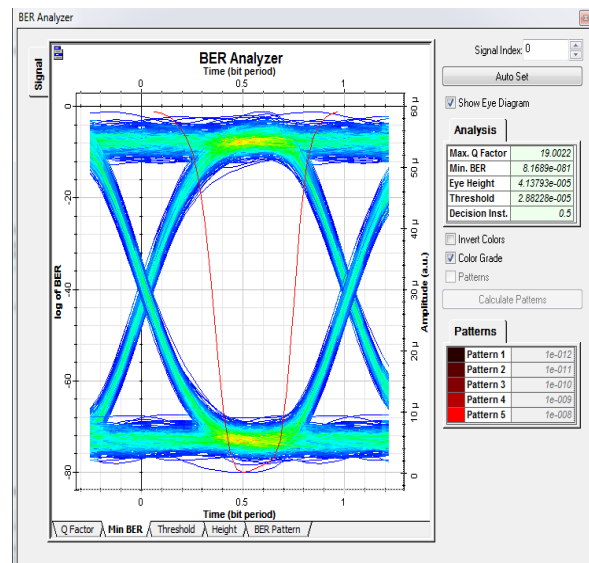
Perangkat ODP	Nilai Prx	Nilai BER	Q Faktor
ODP 6	-15.200 dBm	1.11442×10^{-72}	17.9924
ODP 7	-15.173 dBm	2.30724×10^{-79}	18.826
ODP 8	-15.166 dBm	8.1689×10^{-81}	19.0022
ODP 9	-15.146 dBm	1.68269×10^{-81}	19.0849
ODP 10	-15.190 dBm	4.17872×10^{-80}	18.9164
ODP 11	-15.172 dBm	1.28538×10^{-79}	18.857
ODP 13	-15.186 dBm	2.77783×10^{-79}	18.8163
ODP 14	-15.169 dBm	9.43416×10^{-80}	18.8733
ODP 16	-15.193 dBm	2.92801×10^{-78}	18.691
ODP 17	-15.157 dBm	2.94542×10^{-74}	18.1927

Pada simulasi perangkat yang dihasilkan menggunakan *optisystem* secara *uplink* hasil perancangan juga dikatakan layak. Dimana nilai yang didapatkan pada ODP 8 adalah nilai BER sebesar 8.1689×10^{-81} , nilai redaman perangkat (Prx) sebesar -15.166 dBm, dan Q faktor sebesar 19.0022.

4.3 Analisis BER (Bit Error Ratio)

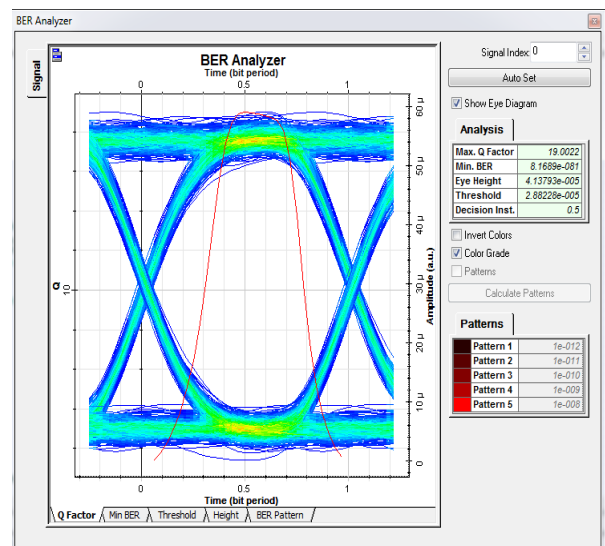
Pada Gambar 9 tersebut menyatakan grafik BER yang dihasilkan dari perancangan layak dan sudah sesuai dengan standar BER, dimana standar maksimum nilai BER adalah 10^{-9} . Pada perancangan ini nilai BER yang dihasilkan pada perangkat terjauh adalah $8.1689 \times$

10^{-81} yang berada pada ODP 8, sehingga *error* yang terjadi dari jaringan ini sangat kecil.



Gambar 10 Nilai BER pada BER Analyzer pada ODP 8

Pada Gambar 10 menampilkan grafik *Q factor* dengan nilai yang dihasilkan diatas standar minimum yang ditentukan. Sebuah perancangan akan dikatakan layak apabila nilai *Q factor* yang dihasilkan diatas standar minimum. Dimana pada perancangan yang telah dilakukan nilai *Q factor* yang diperoleh adalah 19.0022 pada titik perangkat terjauh yaitu ODP 8.



Gambar 11 Grafik *Q Factor*

4.4 Analisis Perhitungan Power Link Budget dan Rise Time Budget

4.4.1 Perhitungan Power Link Budget

ODP terjauh ada pada ODP 8 dengan jarak OLT hingga ke pengguna sejauh 3,174 km

Berikut perhitungan power link budget berdasarkan jarak perangkat terjauh :

Perhitungan downlink:

- Redaman total

$$\alpha_{total} = (L \times \alpha_f) + (N_c \times \alpha_c) + (N_s \times \alpha_s) + \alpha_{splitter}$$

$$= (3,174 \times 0,28) + (6 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (7,25+10,38)$$

$$= 0,8887 + 1,8 + 0,1 + 17,63 = 20,4187 \text{ dB}$$

- Power link budget/ power daya penerima

$$Prx = Ptx - \alpha_{total}$$

$$= 3,89 - 20,4187 = -16,5287 \text{ dBm}$$

- Margin daya

$$M = (Ptx - Prx(sensivitas) - \alpha_{total} - SM)$$

$$= (3,89 - (-28)) - 20,4187 - 7 = 4,4713 \text{ dB}$$

Perhitungan uplink:

- Redaman total

$$\alpha_{total} = (L \times \alpha_f) + (N_c \times \alpha_c) + (N_s \times \alpha_s) + \alpha_{splitter}$$

$$= (3,174 \times 0,35) + (6 \times 0,3) + (1 \times 0,1) + (7,25+10,38)$$

$$= 1,1109 + 1,8 + 0,1 + 17,63 = 20,6409 \text{ dB}$$

- Power link budget/ power daya penerima

$$Prx = Ptx - \alpha_{total}$$

$$= 3,89 - 20,6409 = -16,7509 \text{ dBm}$$

- Margin daya

$$M = (Ptx - Prx(sensivitas) - \alpha_{total} - SM)$$

$$= (3,89 - (-28)) - 20,6409 - 7 = 4,2491 \text{ dB}$$

Perhitungan *Power Link Budget* pada jarak perangkat terjauh dari sentral ke pengguna terjauh yang berada pada ODP 8 dapat dinyatakan layak, karna daya yang diterima redaman yang didapatkan masih dikatakan layak karna dibawah standar maksimum yang ditentukan.

4.4.2 Perhitungan Rise Time Budget

Perhitungan bit rate :

Downlink :

$$t_r = \frac{0,7}{br}$$

$$= \frac{0,7}{2,4 \times 10^9} = 0,292 \text{ ns}$$

Uplink

$$t_r = \frac{0,7}{br}$$

$$= \frac{0,7}{1,2 \times 10^9} = 0,58 \text{ ns}$$

Simulasi perhitungan menggunakan perancangan jaringan pada ODP 8 karna jarak dari sentral ke pengguna cukup jauh dengan total jarak mencapai 3,174 km. Maka akan dilakukan perhitungan pada ODP 8 apakah perancangan yang telah dilakukan layak atau tidak.

Perhitungan downlink

Perhitungan dispersion chromatic :

$$t_f = D \times \sigma \lambda \times L$$

$$= (13,64 \times 10^{-3}) \times 1 \times 3,174 = 0,04329 \text{ ns}$$

Perhitungan rise time system :

$$t_{sys} = \sqrt{t_{rx}^2 + t_{tx}^2 + t_f^2}$$

$$= \sqrt{0,15^2 + 0,2^2 + 0,04329^2} = 0,25372 \text{ ns}$$

Perhitungan uplink :

Perhitungan dispersion chromatic :

$$t_f = D \times \sigma \lambda \times L$$

$$= (3,5 \times 10^{-3}) \times 1 \times 3,174 = 0,011109 \text{ ns}$$

Perhitungan rise time system :

$$t_{sys} = \sqrt{t_{rx}^2 + t_{tx}^2 + t_f^2}$$

$$= \sqrt{0,15^2 + 0,2^2 + 0,011109^2} = 0,25024 \text{ ns}$$

Setelah dilakukan perhitungan kepada 10 ODP dengan jarak terjauh dari OLT ke ONT. Didapatkan hasil bahwa penjarangan dapat dikatakan baik dan sesuai dengan standar kelayakan dari *Indihome*. Sampel dari ODP 8 menunjukkan bahwa nilai *Rise Time Budget* untuk downlink = 0,25372 ns dan untuk uplink = 0,25024 ns

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan jaringan akses FTTH menggunakan software Optisystem yang telah dilakukan di perumahan Bali Agung 2 & 3 Pontianak didapatkan kesimpulan :

1. Pada simulasi perangkat yang dihasilkan menggunakan optisystem secara downlink dan uplink hasil perancangan dikatakan layak. Dengan jalur terjauh dari sentral ke pengguna adalah sebesar 3,174 km yaitu pada ODP 8. Dimana nilai yang didapatkan pada ODP 8 didapatkan nilai BER sebesar $2,05004 \times 10^{-54}$, nilai redaman perangkat (Prx) sebesar -16,265 dBm, dan nilai Q faktor sebesar 15,4891 secara downlink. Nilai BER sebesar $8,1689 \times 10^{-81}$, nilai redaman perangkat (Prx) sebesar -15,166 dBm, dan Q faktor sebesar 19,0022 secara uplink.
2. Dari perhitungan power link budget yang dilakukan dengan sampel 10 ODP dengan jarak dari sentral ke pengguna terjauh. Dimana jarak ODP terjauh dari sentral ke pengguna berada pada ODP 8 dengan nilai power link budget sebesar -16,2587 dBm (downlink) dan -16,7509 dBm (uplink).
3. Untuk perhitungan rise time budget dari sampel 10 ODP juga didapatkan hasil dibawah nilai maksimum rise time budget baik perhitungan secara downlink maupun uplink. Dimana pada ODP 8 yang merupakan titik rise time system yaitu 3.174 km diperoleh nilai rise time system sebesar 0,25372 ns (downlink) dan 0,25024 ns (uplink).

5.2 Saran

1. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan masih terdapat beberapa kekurangan, untuk penelitian lebih lanjut dapat dilakukan pengembangan :
Hasil yang di dapat dengan perhitungan melalui rumus mengalami sedikit perbedaan dikarenakan adanya loss atenuasi pada perangkat.
2. Berkoordinasi dengan provider untuk memperoleh parameter yang sesuai dengan standar yang telah ditentukan.
3. Diharapkan dari hasil perancangan ini dapat dijadikan acuan bagi provider khususnya PT Telkom Indonesia yang akan membangun infrastruktur jaringan fiber optik di sekitar wilayah Pontianak lainnya dan tetap mempertimbangkan kualitas jaringan.
4. Pada setiap ODC memiliki nilai berbeda disebabkan karena terjadinya perbedaan nilai atenuasi. Receiver perhitungan dengan receiver pengukuran dipengaruhi oleh jarak, splicing dan connector.

REFERENSI

- [1] Anjik Sukmaaji dan Rianto. 2008. Jaringan Komputer. Yogyakarta : Andi Yogyakarta.
- [2] A.S Lestari, “Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) Studi Kasus Perumahan Gunung Batu”, Skripsi Tugas Akhir, Universitas Telkom, 2013
- [3] Bayu Heri Prabowo. 2015. Perancangan Jaringan Fiber To The Home (Ftth) Di Perumahan Taman Kopo Indah 5 Bandung. Fakultas Teknik, Universitas Telkom.
- [4] Divisi Akses. 2012. Panduan Desain FTTH. PT Telekomunikasi Indonesia Tbk. Jakarta.
- [5] G. Keiser, FTTx concept and application, Canada : John Wiley & Sons, Inc, 2006
- [6] Ignitia Gita.D.P. 2015. Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di Private Village, Cikoneng. Universitas Telkom.
- [7] J. Wess, T. Dean and J Andrews, Network Guide to Network 7th, Boston Comptia 2013.
- [8] Muhammad alfarizi. Pembuatan Desain Jaringan FTTH (Fiber To The Home) Pada perumahan Buah Batu Square Bandung. Proyek Akhir, Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Telkom University, Bandung. 2015
- [9] M, Fachri.,M.Zulfin 2014. Analisis kinerja jaringan FTTH di jalan lotus perumahan cemara asri medan.
- [10] M. Zainuddin, M. Samsono dan H. Mahmudah, “Analisa Perhitungan Untuk Kebutuhan Daya Serat Optik di Telkom, Jurnal Tugas Akhir, Institut Teknologi Bandung.

- [11] Nur Azizah. 2016. Analisis Quality Of Service Jaringan Internet PT. Jawa Pos National Network Medialink Pontianak. Pontianak : Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak.
- [12] Okta Nur Theo Yuwana. 2017. Perancangan Jaringan Fiber To The Home (Ftth) Dengan Teknologi Gpon Di Kecamatan Cibeber Kota Cilegon. Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
- [13] Raka Marinda Dewi, Yus Natalia, 2017. “Simulasi Rancang Bangun Jaringan Feeder Untuk Fiber To The Home (FTTH) Pada PT. Indosat.

BIOGRAFI



Delima Saptun Susilawati Sinaga, lahir di Pontianak, 7 September 1996. Memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) dari Program Studi Teknik Elektro Universitas Tanjungpura Pontianak pada tahun 2020.

ABSTRACT

Optical fiber as a transmission media that meets the needs of the internet with a large bandwidth. FTTH (*Fiber To The Home*) network can deliver a variety of digital information, such as voice, video and data more effectively. So that it can support Triple Play services which are marketed by PT. Telkom Indonesia. Determine the feasibility and performance of the FTTH design system in the residential areas of Bali Agung 2 and 3. The test parameters are Power Link Budget and Rise Time Budget for system feasibility and BER (Bit Error Ratio) for system performance used using Optisystem software, Optisystem is software which can be used to simulate a fiber optic network from the central to the end-user. From the results of FTTH network simulators using optical system software it was found that the value of the farthest user downlink was PRX: - 16,265 dBm, BER 2.05004×10^{-54} , and Qfactor 15.4891. while the uplink Prx: -15.166 dBm, BER 8.1689×10^{-81} and Qfactor 19.0022. The results obtained are reasonable because they are above the minimum FTTH network standard with GPON technology

Keywords : *Bit Error Ratio, Optysistem, Power Link Budget, Rise Time Budget*

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI *OPTISYSTEM* PADA PERANCANGAN AKSES FIBER
TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GIGABIT OPTICAL
NETWORK (GPON)**

DELIMA SAPTUN SUSILAWATI SINAGA
D1021141039

Pontianak, Agustus 2020

Menyetujui

Pembimbing Utama,

A blue ink signature consisting of a large, sweeping loop followed by a horizontal stroke and a small vertical tick at the end.

H. Fitri Imansyah, S.T, M.T, IPU, ASEAN Eng.
NIP 19691227 199702 1 001

Pembimbing Pendamping,

A blue ink signature that is more fluid and cursive than the first, starting with a large loop and ending with a long horizontal stroke.

F. Trias Pontia W. S.T, M.T, IPM, ASEAN Eng.
NIP.19751001 200003 1 001