

ANALISIS *PERFORMANCE* SERAT OPTIK SEBAGAI MEDIA TRANSMISI PADA JALUR TRANSMISI LUBUK BASUNG–LUBUK SIKAPING

Riri Yulianti Solfia¹, Putra Jaya², Yasdinul Huda²
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang
Email: solfia.riri@gmail.com

Abstract

This study aims to investigate the performance of optical fiber as a transmission medium. This was conducted using the discrepancy modle, which made the comparison between the measured data with the standard used PT.Telkom and ITU-T. Object of this research is the value of attenuation and power link budget. Based on the measured data on each core is core 3,7,9,10,12,15,18,20, and 23 obtained the following values as 0.239 dB / km, 0.238 dB / km, 0.240 dB / km, 0.239 dB / km, 0.236 dB / km, 0.240 dB / km, 0.242 dB / km, 0.233 dB / km, 0.238 dB / km, and the results of calculations on the same cores with each core attenuation is 0.235 dB / km, 0.237 dB / km, 0.235 dB / km, 0.235 dB / km, based on the results of calculation, measurement and compared with standard attenuation values are in compliance with standards ITU-T and PT.Telkom because it does not exceed the maximum attenuation is 0.25 dB/km. Analysis performed with comparing the power in receive (Rx) between the results of the calculation of each core with measurement results and instrument sensitivity, but the overall results of the calculation and measurement is still at the maximum value of threshold sensitivity system is -19 dBm.

Key words : Core, Performance, Attenuation, Power Link Budget, Rx Levell

A. PENDAHULUAN

Teknologi informasi terus mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan di bidang pendidikan dan ilmu pengetahuan. Kebutuhan akan kelancaran hubungan komunikasi merupakan hal yang sangat penting. PT. Telkom sebagai penyedia layanan komunikasi, dalam proses penyedia layanan berusaha meningkatkan dan mengembangkan teknologi suatu sistem bentuk layanan informasi yang handal dan efisien baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Perkembangan teknologi informasi berdampak pada peningkatan transmisi data, terutama komunikasi data berkapasitas besar (internet). Indonesia dengan pengguna internet cukup banyak, membutuhkan media transmisi dengan kecepatan yang mencukupi untuk proses *upload* dan *download*. Realita saat ini, kecepatan *download* berkisar 1.51 Mbps berada pada peringkat 140 dunia, kecepatan *upload* di Indonesia secara keseluruhan berkisar 0.60

Mbps, berada pada peringkat 124. Kestabilan jaringan internet Indonesia berada pada index 70,98.

PT. Telkom sebagai operator penyedia layanan informasi memiliki berbagai jenis layanan telekomunikasi salah satunya yang banyak digunakan saat ini adalah *internet speedy*. Berdasarkan data yang diperoleh dari PT.Telkom, 90% pendapatan PT.Telkom berasal dari layanan *internet speedy*, dan diperkirakan akan terus mengalami peningkatan yang ditandai dengan meningkatnya permintaan melebihi penawaran. Jumlah *user* (pengguna) yang melebihi kapasitas saluran yang tersedia mengakibatkan kepadatan trafik sehingga terjadi gangguan dalam proses komunikasi. Jenis gangguan yang terjadi seperti dibutuhkan waktu yang lama dalam proses komunikasi (*time delay*), kegagalan sambungan (*connection error*) dan lemahnya sinyal yang diterima oleh *receiver* karena daya pancar yang tidak memadai untuk proses pengiriman sinyal

¹ Prodi Pendidikan Teknik Elektronika FT-UNP

² Dosen Jurusan Teknik Elektronika FT-UNP

informasi. Keadaan ini dapat menurunkan *performance* dari suatu jaringan komunikasi, dan perlu dilakukan antisipasi untuk mengatasi keadaan tersebut dengan melakukan pengembangan jaringan komunikasi menyangkut kapasitas saluran, jangkauan dan mutu pelayanan.

Tabel 1. Kinerja PT.Telkom dengan menggunakan media transmisi serat optik

No.	Kinerja Jaringan	%
1	Panggilan terputus dalam jaringan	$\leq 6 \%$
2	Panggilan terputus antar jaringan	$\leq 7,5 \%$
3	Intra Network Post Dialling Delay < 13 detik	$\leq 95 \%$
4	Inter Network Post Dialling Delay < 13 detik	$\leq 95 \%$

Sumber : Laporan Tahunan PT.Telkom Indonesia (Telkom.co.id)

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa jaringan komunikasi PT.Telkom dengan menggunakan media transmisi serat optik belum berada pada *performance* maksimal, untuk itu perlu dilakukan peningkatan *performance* dengan melakukan analisa redaman yang terjadi karena kesalahan dalam proses penyambungan kabel optik serta analisa perhitungan *power link budget*.

PT. Telkom sebagai penyedia jasa telekomunikasi memiliki kendala dalam peningkatan jaringan, daya jangkau, dan kualitas pelayanan. Untuk itu diperlukan adanya suatu sistem telekomunikasi yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Sistem tersebut juga harus memberikan kapasitas penyaluran yang lebih besar dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan sistem yang sudah ada.

Salah satu usaha yang dilakukan PT.Telkom dalam memenuhi tuntutan ini dengan beralih menggunakan serat optik sebagai media transmisi menggantikan media transmisi sebelumnya berupa kabel koaksial (kabel Tembaga). Penggantian media transmisi diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas layanan jasa telekomunikasi. Serat optik merupakan media transmisi menggunakan cahaya sebagai penyalur informasi (data). Serat optik memiliki kelebihan dibandingkan media

komunikasi lain, seperti memiliki bandwidth yang lebih lebar yaitu 1550 nm, sehingga dapat mengirimkan data jauh lebih besar dan cepat dibandingkan media komunikasi lain, di kutip dari Freeman (2004 :237).

Penyambungan pada kabel optik dilakukan dengan dua tipe, yaitu *fusion splice* (penyambungan fusi) dan *mechanical splice* (penyambungan mekanik). Kenyataannya, pada proses penyambungan kabel serat optik sering terjadi kesalahan-kesalahan yang menyebabkan terjadi redaman (rugi-rugi daya) yang cukup besar, meliputi rugi serat, rugi konektor, rugi *splice*, dispersi dan *link margin* yang melebihi standar. Hal ini dapat menurunkan *performance* dari media transmisi yang digunakan. Untuk itu diperlukan teknik dan prosedur yang sesuai dalam proses penyambungan guna mendapatkan kualitas sinyal informasi yang memenuhi kualifikasi.

Performance dari serat optik selain dipengaruhi oleh rugi-rugi daya (redaman), juga ditentukan oleh besar daya yang dibutuhkan untuk mengirimkan suatu sinyal informasi (*power link budget*). Gunawan (2008:175) mengatakan bahwa "perhitungan *Power Link Budget* merupakan suatu metode perhitungan dimaksudkan untuk menghitung atau merencanakan kebutuhan daya sedemikian rupa, sehingga kualitas sinyal di penerima memenuhi standar daya yang diinginkan". Dengan demikian analisis *Power Link Budget* diperlukan untuk menentukan *performance* serat optik.

1. Serat Optik

Serat optik adalah media komunikasi yang berguna untuk mentransmisikan informasi melalui media cahaya. Menurut Fajar (2013) "teknologi serat optik melakukan perubahan sinyal listrik kedalam sinyal cahaya yang kemudian disalurkan melalui serat optik dan selanjutnya di konversi kembali menjadi sinyal listrik pada bagian penerima".

Serat optik memiliki karakteristik yang membedakannya dengan media transmisi lain seperti kabel koaksial :

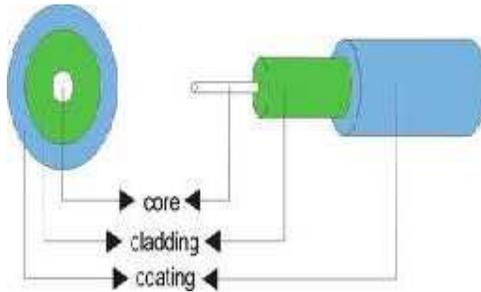
- Kapasitas yang lebih besar, serat optik mampu mentransmisikan data sebesar ratusan Gbps sepanjang puluhan kilometer.
- Ukuran yang lebih kecil dan bobot yang lebih ringan
- Tingkat attenuasi yang lebih rendah dibandingkan kabel koaksial.
- Isolasi Elektromagnetik, serat optik

tidak memancarkan energi listrik sehingga tidak terjadi interferensi terhadap benda disekitar serat.

- e. Jarak repeater yang lebih besar sehingga lebih ekonomis

2. Struktur Serat Optik

Menurut Fajar (2013), "Serat optik memiliki tiga bagian utama yaitu *core*, *cladding*, *coating*". Struktur serat optik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Serat Optik

Serat optik berbentuk silinder yang terdiri dari tiga bagian yaitu :

- a. *Core* adalah bagian terdalam atau bagian inti dari serat optik. *Core* mempunyai diameter $2\mu\text{ m}$ sampai $125\mu\text{ m}$ (Freeman, 2004 :237).
- b. *Cladding* adalah *Cladding* memiliki diameter $5\mu\text{ m}$ sampai $250\mu\text{ m}$ (Freeman, 2004 :237).
- c. *Buffer Coating* (pembungkus) bagian terluar yang merupakan suatu plastik pelapis yang akan melindungi serat optik dari kerusakan akibat pengaruh luar.

3. Prinsip Kerja

Menurut Freeman (2004:242), Penyaluran data melalui serat optik dapat digambarkan sebagai berikut:

Data berupa sinyal listrik diubah menjadi cahaya yang sesuai oleh LED sebagai sumber cahaya, kemudian cahaya berisi data merambat di dalam serat optik sebagai media transmisi menuju ke penerima berupa photodiode sebagai pengubah cahaya menjadi sinyal listrik yang sesuai".

Serat optik bekerja berdasarkan prinsip perbedaan indeks bias dua medium. Pemantulan sempurna pada serat optik dimanfaatkan untuk merambatkan cahaya sepanjang kabel optik. Sudut kritis adalah

sudut yang terbentuk bila suatu cahaya merambat dari medium satu ke medium lain dimana cahaya tersebut mengalami pemantulan sempurna.

4. Jenis Serat Optik

a. *Multimode*

Berdasarkan susunan indeks biasnya serat optik *multimode* dibedakan atas dua jenis yaitu *Graded index* dan *Step index*.

1) *Graded index*

"Serat optik *graded index* mempunyai index bias cahaya yang berbeda, dengan indeks bias inti lebih besar dari indeks bias selimut ($n_1 > n_2$)",

2) *Step index*

Serat optik mempunyai index bias cahaya sama, karena lintasan yang melalui poros lebih pendek dibandingkan sinar yang mengalami pemantulan pada dinding serat optik, sehingga terjadi pelebaran pulsa sehingga mengurangi lebar bidang frekuensi.

b. *Singlemode*

Serat optik *singlemode* mempunyai diameter inti (*core*) yang sangat kecil $5 - 10\mu\text{ m}$. *Singlemode* merupakan jenis kabel serat optik dengan satu berkas cahaya yang dapat dilaluinya sehingga tidak ada pengaruh indeks bias terhadap penalaran cahaya atau pengaruh perbedaan waktu sampainya cahaya dari ujung yang satu ke ujung yang lain. Dengan demikian serat optik *singlemode* sering dipergunakan pada sistem transmisi jarak jauh. Serat optik jenis *Graded index* dipergunakan untuk jaringan telekomunikasi lokal.

5. Penyambungan Serat Optik

Menurut Donald (2003:136), sebuah konektor memiliki karakteristik "*loss* yang rendah yaitu $0,3\text{ dB}$ sampai 1 dB .. Penyambungan pada kabel optik dilakukan dengan dua tipe yaitu Penyambungan mekanik (*Mechanical Splice*), Penyambungan Fusi (*Fusion Splice*) dikutip dari Crisp (2008:208). Penyambungan mekanik merupakan penyambungan dengan

menggunakan *splicer fiberclock* (pengunci serat), serta peralatan pengelupas kabel serat optik dan pisau. Persambungan mekanik ini bersifat sementara, karena persambungan dapat dilepas dan digunakan kembali.

Penyambungan dengan teknik Fusi, dilakukan dengan menyolder ujung kedua serat optik yang telah disesuaikan posisinya. Teknik persambungan ini memberikan hasil yang permanen sehingga menghasilkan rugi daya yang lebih kecil dibandingkan teknik persambungan mekanik.

6. Karakteristik Serat Optik

a. Redaman

Menurut rekomendasi ITU-T kabel serat optik singlemode dengan tipe G.065E, dengan panjang gelombang 1550 nm mempunyai koefisien redaman maksimum adalah 0,25 dB/km.

$$\alpha_{dB} = [(L \times 0,22) + (\alpha_{st} \times 0,01) + (\alpha_{ct} \times 0,5)] \quad (1)$$

dimana :

α = redaman kabel (dB)

L = Panjang Serat Optik (m)

α_{ct} = Rugi *Splicer* (dB)

α_{st} = Rugi konektor (dB)

Keterangan :

Nilai 0,22, 0,01 dan 0,5 merupakan ketetapan PT. Telkom.

b. Rugi serat (*Loss Fiber*)

Rugi serat dihitung dengan persamaan (2).

$$\alpha_{ft} = L \times \alpha_f \quad (2)$$

dimana:

α_{ft} = Rugi *fiber*

L = jarak

α_f = rugi fiber sebesar 0.22 dB/km c.

c. Rugi *Splicing*

Rugi *Splicing* dihitung dengan menggunakan persamaan (3).

$$\alpha_{ct} = \alpha_c \times y \quad (3)$$

dimana :

α_{st} = Rugi *splice* total

α_s = Rugi *splice*

y = jumlah *splice*

d. Rugi Konektor

Rugi konektor, dihitung dengan persamaan (4).

$$\alpha_{ct} = \alpha_c \times X \quad (4)$$

dimana :

α_{ct} = Rata-rata rugi konektor.

α_c = rugi konektor

X = Jumlah konektor

Rugi rata-rata total dapat dihitung dengan persamaan

$$A_{dB/km} = \sum \text{loss} / \text{jarak}$$

$$\sum \text{loss} = \alpha_f + \alpha_{ct} + \alpha_{st} \quad (5)$$

e. *Power Link Budget*

Power link budget menggunakan persamaan (6).

$$P_{Rx} = P_{Tx} - P_s$$

$$P_s = (\sum \text{loss} + \text{Margin})$$

$$P_{Rx} = P_{Tx} - (\sum \text{loss} + \text{Margin}) \quad (6)$$

dimana :

P_{Rx} = Daya Penerima (dBm)

P_{Tx} = Daya Transmit (dBm)

P_s = Daya *loss*

$\sum \text{loss}$ = jumlah *loss* yang terjadi

Margin = kompensasi redaman 3,0 dB

B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah model kesenjangan (*Discrepancy Model*), membandingkan fakta dengan standar dikutip dari Suharsimi (2010:40), pada penelitian ini membahas kesenjangan yang terjadi antara fakta lapangan dengan standar kualifikasi ITU dan PT.Telkom. penelitian ini dilakukan untuk mengetahui performance dari media transmisi yang digunakan yaitu serat optik dengan analisa redaman dan *power link budget*.

Penelitian dilakukan pada tanggal 25

februari sampai 10 Maret 2014. Subjek penelitian adalah redaman dan *power link budget* yang terjadi selama proses transmisi sinyal informasi.

Analisis perhitungan redaman persamaan (1), rugi serat, rugi splicing, rugi konektor menggunakan persamaan (2), (3), (4), *Power link Budget* (6). Instrumen pengukuran menggunakan OTDR JDSU MTS 2000 dan *Power Meter* ANTARITSU *Optical* OLP-34.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besar redaman yang terjadi disepanjang jalur transmisi serat optik apakah telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan serta daya yang dibutuhkan untuk melakukan transmisi sinyal dengan menggunakan analisis *power link budget* disepanjang jalur transmisi kabel optik.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Penelitian ini dilakukan pengukuran media transmisi serat optik pada jalur transmisi Lubuk Basung-Lubuk sikaping. Penelitian ini membahas tentang parameter *performance* yang meliputi analisis redaman dan *power link budget*. Serat optik yang digunakan adalah jenis *singlemode* (G 655) dengan panjang gelombang 1550 nm dengan standar redaman menurut ITU-T dan PT.Telkom berada pada range 0,17-0,25 dB/km, dengan indeks bias inti 1,46 dan indeks bias jaket/pelindung adalah 1,48. Pengukuran dilakukan pada core 3,7,9,10,12,15,18,20,23. Sedangkan untuk core 1,2,19,23 dipakai untuk pengujian trafik kabel optik. Data hasil pengukuran tidak dipengaruhi oleh jenis data tapi lebih terfokus pada keadaan fisik sistem dalam hal ini adalah keadaan fisik dari medi transmisi yang digunakan yaitu serat optik.

1. Pengukuran Rugi Serat

Pengukuran dilakukan pada setiap *core* yaitu pada *core* 3, 7, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 23, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran Rugi Serat

No.	Core	rugi serat (dB/km)	Redaman (dB/km)	(ITU-T)
1	3	0,201	0,239	0,25 dB/km
2	7	0,201	0,238	
3	9	0,201	0,240	
4	10	0,197	0,239	
5	12	0,198	0,236	
6	15	0,198	0,240	
7	18	0,199	0,242	
8	20	0,211	0,237	
9	23	0,197	0,238	
Jumlah		2,115	2,159	
Redaman		0,211	0,242	

2. Perhitungan rugi-rugi daya

Perhitungan rugi daya meliputi rugi *fiber* (α_F) menggunakan persamaan (2), rugi konektor (α_{ct}), menggunakan persamaan (3) rugi penyambungan (α_{st}) menggunakan persamaan (4).

Tabel 3. Perhitungan rugi daya

Core	α_F (dB)	α_{st} (dB)	α_{ct}	Σ loss (dB)	Loss/km (dB/km)
3	21,32	0,48	1	22,80	0,235
7	21,32	0,48	1	22,80	0,235
9	21,32	0,48	1	22,80	0,235
10	21,32	0,48	1	22,80	0,235
12	21,32	0,48	1	22,80	0,235
15	21,31	0,48	1	22,79	0,235
18	18,64	0,48	1	20,12	0,237
20	21,53	0,48	1	23,01	0,235
23	21,31	0,48	1	22,79	0,235

3. Perbandingan redaman setiap core

Perbedaan antara hasil pengukuran dengan perhitungan dinyatakan Tabel 4.

Tabel 4. Penyimpangan redaman

Core	Hitung dB/km	Ukur dB/km	Stand ar dB/k m	% ukur dengan hitung	% ukur dengan standar
3	0,235	0,239	0,25	1,70	4,4
7	0,235	0,238		1,27	4,8
9	0,235	0,240		2,12	4,0
10	0,235	0,239		1,70	4,4
12	0,235	0,236		0,42	5,6
15	0,235	0,240		2,12	4,0
18	0,237	0,242		2,10	3,2
20	0,235	0,237		0,85	5,2
23	0,235	0,238		1,27	4,8
rata	0,235	0,239		1,51	4,4

4. Power Link Budget

Power link budget merupakan analisis yang berhubungan dengan besar daya, dimana daya yang dimaksud adalah daya terima (Rx) dan daya pancar (Tx).

Tabel 5. Pengukuran spesifikasi sistem

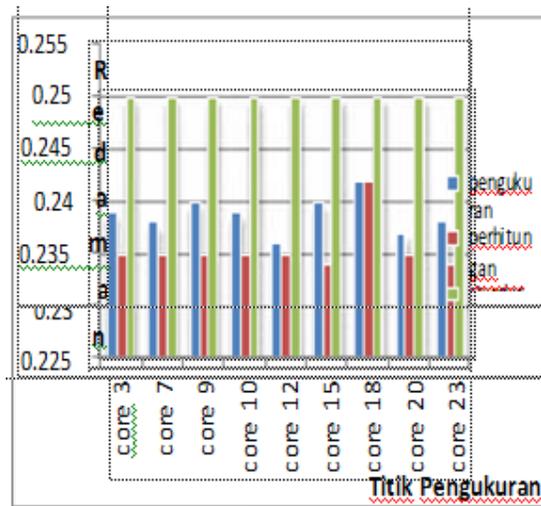
core	Tx (dBm)	Rx (dBm)	Sensitifit sistem
3	10,52	-12,18	-19 dBm
7	10,52	-12,22	
9	10,52	-12,48	
10	10,52	-13,24	
12	10,52	-13,78	
15	10,52	-14,18	
18	10,52	-14,48	
20	10,52	-17,42	
23	10,52	-16,14	

Perhitungan *power link budget* diperlukan untuk mengetahui rugi total daya yang terjadi disepanjang saluran fiber optik, analisis *power link budget* dilakukan dengan membandingkan antara data hasil pengukuran dengan nilai sensitifitas sistem yang dinyatakan dalam bentuk persentase penyimpangan.

Tabel6. Persentasi penyimpangan hasil pengukuran perhitungan serta dengan standar

core	% ukur dengan hitung	% Ukur dengan sensitivitas sistem
3	20,28 %	35,89 %
7	20,02 %	35,68 %
9	11,78 %	29,05 %
10	13,35 %	30,31 %
12	9,81 %	27,47 %
15	7,13 %	25,36 %
18	19,04 %	40,00 %
20	6,90 %	24,10 %
23	5,17%	23,78 %
Rata-rata	11,56 %	30,18 %

Analisis redaman kabel serat optik yang terjadi disepanjang jalur antara Lubuk Basung-Lubuk Sikaping, dengan membandingkan antara hasil pengukuran dan perhitungan dengan standart yang digunakan oleh PT.Telkom. Terdapat perbedaan antara hasil pengukuran dengan perhitungan, yang dinyatakan pada Gambar 2.



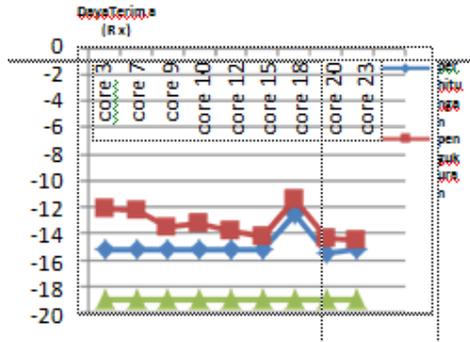
Gambar 2. Grafik perbandingan hasil ukur hitung serta standar

Berdasarkan Gambar 2, terdapat perbedaan antara hasil perhitungan dengan hasil pengukuran. Sesuai dengan standar yang digunakan oleh PT.Telkom yaitu Standart ITU-T besar redaman adalah 0,25 dB/km, berdasarkan hasil perhitungan (Tabel 3), redaman masih berada pada *range* yang telah ditetapkan oleh ITU-T dan PT.Telkom. Berdasarkan fakta dilapangan yang diperoleh dari nilai pengukuran pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa diperoleh nilai redaman yang lebih besar dari hasil perhitungan namun nilai redaman tersebut masih berada pada *range* yang telah ditetapkan yaitu tidak melebihi nilai redaman maksimum yang ditetapkan oleh PT.Telkom dan ITU-T yaitu 0,25 dB/km. Perbedaan nilai antara hasil perhitungan dengan pengukuran dimana jika dibandingkan nilai perhitungan jauh lebih kecil dari pengukuran, karena untuk perhitungan kabel diasumsikan dalam keadaan baru (ideal), sedangkan untuk pengukuran kabel yang terpasang telah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, keadaan geografis tempat pemasangan jaringan kabel, keadaan fisik komponen yang digunakan serta teknik atau proses persambungan yang dilakukan, kesalahan dalam melakukan persambungan kabel optik mengakibatkan bertambahnya nilai redaman.

Berdasarkan Gambar 2 dapat disimpulkan jalur transmisi Lubuk Basung – Sikaping dalam keadaan yang baik dan layak untuk beroperasi karena telah sesuai dengan standar kualifikasi dengan memiliki nilai redaman yang tidak melebihi ambang batas maksimum yaitu 0,25 dB/km. Dengan demikian jalur transmisi Lubuk Basung–Lubuk Sikaping berada pada *performance* yang telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan PT.Telkom dan ITU-T.

Analisis *power link budget* dilakukan

untuk mengetahui tingkat kinerja dari pemasangan jaringan. Analisis *power link budget* dilakukan dengan membandingkan nilai Rx (daya terima) dari hasil perhitungan dengan Rx yang diperoleh dari hasil pengukuran. Grafik perbandingan antara Rx berdasarkan hasil pengukuran dan Rx hasil perhitungan serta besar nilai sensitifitas sistem.



Gambar 5. Grafik *Link Budget*

Berdasarkan data hasil pengukuran dan perhitungan nilai daya terima (Rx level) terendah terjadi pada *core 18*, sebesar -11,40 dBm Rx pengukuran dan -12,60 dBm. Berdasarkan hasil perhitungan dan pengukuran secara keseluruhan masih berada pada nilai sensitifitas alat. Besar daya terima tidak melebihi sensitifitas sistem sehingga daya yang dipancarkan dari pemancar (Tx) masih bisa diterima penerima (Rx).

D. SIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa data maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Redaman yang terjadi pada setiap *core* yaitu pada setiap *core* baik secara perhitungan maupun pengukuran telah sesuai dengan standar, yaitu tidak melebihi redaman maksimal yang telah ditetapkan oleh PT.Telkom dan standar ITU-T yaitu 0,25 dB/km. Terjadi penyimpangan antara hasil pengukuran dengan standar yang telah ditentukan. Persentase penyimpangan redaman rata-rata antara pengukuran dengan standar sebesar 4,4%, dan hasil pengukuran dengan perhitungan adalah sebesar 1,51%.
- Analisis *Power Link Budget*, Rx pengukuran pada setiap *core* sehingga diperoleh data hasil pengukuran yang tidak melebihi nilai sensitifitas sistem yaitu -19 dBm. Terjadi perbedaan nilai antara

sensitifitas sistem dengan hasil pengukuran yang dinyatakan dalam bentuk persentase penyimpangan. Besar persentase penyimpangan nilai *Power link Budget* antara hasil pengukuran dengan perhitungan sebesar 11,56% dan penyimpangan hasil pengukuran dengan standar sebesar 30,18%.

2. Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- PT. Telkom dalam instalasi jaringan kabel optik diharus memperhatikan masalah persambungan kabel optik, karena redaman terbesar disebabkan oleh kesalahan pada proses penyambungan kabel.
- Untuk pengembangan Komunikasi Fiber Optik, sebaiknya PT.Telkom melakukan pengecekan sistem berupa data hasil pengukuran secara berkala.
- Keadaan geografis daerah yang akan dipasang kabel optik sangat berpengaruh pada *performance* serat optik sehingga sewaktu melakukan , karena keadaan geografis mempengaruhi kinerja serat optik.

Catatan: Artikel ini disusun berdasarkan skripsi penulis dengan Pembimbing I Drs.Putra Jaya, M.T dan Pembimbing II Yadinul Huda, S.Pd. M.T.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Crisp,J dan Elliot,B. 2008. *Serat Optik Sebagai Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Donald J, Sterling. 1993. *Technician's Guide To Fiber Optic*. Canada : Delmar Publisher Inc.
- Fajar Guntara Praja, Dwi Aryanta, Lita Lidyawati 2013. "Analisis Perhitungan dan Pengukuran Transmisi Jaringan Serat Optik Telkomsel Regional Jawa Tengah." *Jurnal Reka Elkomika*. Teknik Elektro Institut Teknologi Nasional. Vol 1 no 1.
- Freeman, Roger L.(2004). *Telecommunication System Engineering*. Amerika : Wiley Interscience.

Gunawan, dkk. 2008. *Konsep Teknologi Seluler*.
Bandung : Informatika Bandung.
Suharsimi Arikunto (2010). *Prosedur Penelitian*.
Jakarta : Rineka Cipta.

Telkom.co.id. "Laporan Tahunan PT.Telkom".