

Analisis Perluasan Jaringan Distribusi Menggunakan Metode Branching Optical Distribution Point (ODP) dan Redaman Fiber Optic (FO)

Distribution Network Expansion Analysis Using Branching Optical Distribution Point (ODP) and Fiber Optic Attenuation (FO) Methods

Husain¹, Engelbertus Mite², Raisul Azhar³, Lilik Widyawati⁴, Apriani⁵

^{1,2,3,4,5} Bumigora University

husain@universitasbumigora.ac.id¹, elbm04@gmail.com², raisulazhar@universitasbumigora.ac.id³,
apriani@universitasbumigora.ac.id⁴, apriani@universitasbumigora.ac.id⁵

Informasi Artikel:

Diterima: 09 Mei 2023, Direvisi: 28 Juni 2023, Disetujui: 30 Juni 2023

Abstrak-

Latar Belakang: Akses data menggunakan tembaga dirasa lebih lambat dari jaringan akses fiber optik, yang mendorong banyak pelanggan yang beralih ke jaringan akses fiber optik.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk analisis pemasangan jaringan fiber optik menggunakan **Software Optic System** pada area baru serta menganalisa redaman pada jaringan fiber optik menggunakan *Link power budget*.

Metode: Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *PPDIOO Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize*.

Hasil: Hasil penelitian ini adalah berupa hasil simulasi *Optical Power Meter* OPM pada *Optical Distribution Point* (ODP) baru menggunakan *Opti System* menghasilkan nilai daya terima (Pr) -19,48 dBm (sebagai sample) dan untuk hasil perhitungan menggunakan *Power Link Budget* (PLB) dihasilkan total nilai Daya terima (Pr) -20,40 dBm sedangkan hasil Pengukuran menggunakan *Optical Power Meter* (OPM) (Pr) -19,89 dBm (sebagai sample).

Kesimpulan: Hasil pengukuran dan perhitungan memiliki persamaan yaitu jika semakin jauh jarak *Optical Distribution Cabinet* (ODC) dengan *Optical Distribution Point* (ODP) maka semakin besar nilai daya terima atau redaman.

Kata Kunci: Branching ODP, Metode Branching, Fiber optic, Optysistem, Power Link Budget

Abstract-

Background: A well-prepared abstract enables the reader to identify the basic content of a document quickly and accurately, to determine its relevance to their interests, and thus to decide whether to read the document in its entirety.

Objective: This study aimed to analyze the installation of Fiber Optic networks using Optic System Software in new areas and analyze attenuation in Fiber Optic networks using a Link power budget.

Methods: The method used in this study was PPDIOO : Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize.

Result: The Optical Power Meter (OPM) simulation on the new ODP using Opti System produced a value of receiving power (Pr) -19.48 dBm (as a sample) and for the calculation results using the Power Link Budget (PLB), the total value of receiving Power (Pr) -20.40 dBm while Measurement results using Optical Power Meter (OPM) (Pr) -19.89 dBm (as a sample).

Conclusion: The results of measurements and measurements have similarities, namely if the distance between the Optical Distribution Cabinet (ODC) and Optical Distribution Point (ODP) is greater, the greater the value of the receiving power or attenuation.

Keywords: Branching ODP, Branching Method, Fiber optic, Optysystem, Power Link Budget

Penulis Korespondensi:

Husain,

Departement of Engineering, Bumigora University, Mataram, Indonesia

Email: husain@universitasbumigora.ac.id

How to Cite: Husain, E. Mite, R. Azhar, L. Widyawati, Apriani, "Analisis Perluasan Jaringan Distribusi Menggunakan Metode Branching Optical Distribution Point (ODP) dan Redaman Fibe Optic (FO)", *Jurnal Bumigora Information Technology (BITe)*, vol. 5, no. 1, pp. 93~106, 2023.

This is an open access article under the CC BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi *broadband*, tuntutan pengguna jasa telekomunikasi semakin diarahkan kepada layanan komunikasi yang bersifat multimedia (suara, data dan video) [1, 2]. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, perusahaan telekomunikasi perlu meningkatkan kualitas kinerja sistem mereka dengan menerapkan teknologi yang lebih baik dari sebelumnya melalui peralihan dari teknologi jaringan lokal (JARLOKAL) akses tembaga ke jaringan lokal akses fiber (JARLOKAF) [3].

Akses data menggunakan tembaga dirasa lebih lambat dari jaringan akses serat optik, sehingga banyak pelanggan yang beralih ke jaringan akses serat optik [4]. Masalah ini mendorong pengguna untuk beralih ke teknologi jaringan akses serat optik untuk bandwidth yang lebih besar dan kecepatan yang lebih tinggi [5]. Melalui jaringan akses serat optik, masyarakat dapat dengan mudah berkomunikasi dan bertukar informasi dengan biaya, dan harga yang terjangkau dan tanpa batasan layanan [6].

Pembangunan jaringan akses fiber menjadi solusi terbaik untuk proses transmisi data karena memiliki *bandwith* yang besar dan juga kecepatan yang tinggi. Proses pembangunan jaringan akses fiber dimulai dari *Optical Line Terminal* (OLT) yang berada di Sentral Telepon Otomat (STO) yang tersambung ke *Fiber Termination Management* (FTM) menggunakan kabel *patch core* lalu tersambung ke *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang berada dipinggir jalan yang tersambung dari *Fiber Termination Management* (FTM) dengan menggunakan kabel feeder, kemudian dari *Optical Distribution Cabinet* (ODC) terhubung ke *Optical Distribution Point* (ODP) yang biasanya berada tiang telepon yang terhubung dengan menggunakan kabel distribusi [7].

Optical Distribution Point (ODP) adalah kotak distribusi layanan ke pelanggan dengan memiliki 3 jenis yaitu; ODP Pedestal merupakan ODP yang ditempatkan pada permukaan tanah, ODP Solid merupakan ODP yang ditempatkan pada tiang telpon, dan ODP Closure merupakan ODP yang ditempatkan pada kabel diantara 2 tiang. Fungsi utama ODP adalah sebagai titik terminasi kabel drop core ke arah pelanggan [7].

Pemasangan *Optical Distribution Point* (ODP) mempunyai 2 tata cara ialah; tata cara awal dengan teknik memetik salah satu core dari kabel distribusi utama dari ODC yang menuju langsung ke ODP serta diambil core secara urut setelah itu core tersebut akan di hubungkan dengan pasif, pasif yang digunakan dalam ODP ialah pasif 1: 8. Selanjutnya cara kedua yaitu Teknik *Branching*, Teknik ini penambahan ODP yang dilakukan dengan cara penambahan kabel distribusi yang mengarah ke kabel distribusi utama dengan kata lain kabel distribusi utama akan dicabangkan karena kebutuhan pelanggan [8].

Pada penelitian yang di lakukan oleh [9] dengan judul Perancangan Jaringan Akses *Fiber To The Home* Dengan Teknologi *Gigabite Passive Optical Network* Pada Perumahan Royal Kopo Bandung . pada dilakukan penambahan ODP dengan melakukan survey terlebih dahulu dengan google earth untuk mengetahui gambaran lokasi titik penempatan ODP yang ada agar nantinya bisa melakukan *branching* ODP baru. Selanjutnya penambahan ODP Menggunakan Metode *Branching* Dalam Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Di Gedung G Lantai 3 Politeknik Negeri Padang [10] penelitian ini menggunakan metode *branching* yang pernah dilakukan yaitu dengan pembuatan jalur kabel baru sehingga perlu dilakukan penyambungan kabel serat optik dan hasil penyambungan tersebut diletakkan di dalam *closure*. Penelitian selanjutnya oleh [11] yaitu analisis penyiapan jalur kabel serat optik untuk pelanggan pt xyz dengan metode *splicing*. Kekurangan pada penelitian [9] tidak membahas lebih lanjut bagaimana metode *branching* yang digunakan dan pada penelitian [10] metode *branching* dilakukan pada *closure*, yang tentunya harus melakukan penyambungan kabel optik terlebih dahulu. Perbedaan dengan penelitian [11] yaitu pada metode yang digunakan berupa metode *splicing*. Maka dari itu penulis melakukan Analisis Perluasan Jaringan Distribusi Menggunakan Metode *Branching Optical Distribution Point* (ODP) dan *Redaman Fiber Optic* (FO).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yaitu penulis melakukan analisis perluasan jaringan distribusi menggunakan metode *branching Optical Distribution Point* (ODP) dan *Redaman Fiber Optic* (FO). Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis pemasangan jaringan Fiber Optik menggunakan sebuah *Software Optic System* pada area baru yang akan diintegrasikan ke jaringan Fiber Optik yang sudah ada serta menganalisa redaman pada jaringan Fiber Optik menggunakan *link power budget* agar dapat diketahui besaran

redaman yang terjadi pada sambungan jaringan Fiber Optik yang baru. Hasil dari penelitian ini diharapkan memperoleh sebuah analisis redaman pada jaringan menggunakan *Link power budget* sehingga dapat diketahui besaran redaman yang terjadi pada sambungan jaringan Fiber Optik yang baru dengan tujuan bahwa sistem pembangunan jaringan baru kedepannya dapat dioptimalisasi dalam penggunaan kabel serta mengurangi terjadinya penumpukan kabel pada Tiang Telepon.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode terapan perancangan jaringan dengan model *Prepare, Plan, Design, Implement, Operate, and Optimize* (PPDIOO), di mana metode ini memiliki beberapa urutan dalam pekerjaan dan metode ini merupakan metode perancangan jaringan dari Cisco sebagai suatu siklus hidup pada layanan jaringan dalam mendukung pengembangan jaringan komputer [12, 13]. Adapun tahapan metode PPDIOO terdairi dari:

2.1. *Prepare* (Persiapan)

Pada tahapan *prepare* (persiapan), merupakan menetapkan kebutuhan organisasi dan bisnis, yang digunakan untuk mengembangkan strategi jaringan dan mengusulkan konsep arsitektur jaringan dengan level tingkat tinggi, untuk mendukung suatu strategi yang didukung dengan kemampuan keuangan pada perusahaan tersebut [14].

2.2. *Plan* (Rencana)

Pada tahapan *Plan* (perencanaan) melakukan identifikasi persyaratan suatu jaringan yang berdasarkan tujuan, fasilitas serta kebutuhan jaringan yang akan dibuat. Fase ini mendeskripsikan karakteristik suatu jaringan, yang bertujuan untuk menilai jaringan tersebut, serta melakukan gap analisis pada perancangan yang terbaik pada sebuah arsitektur dengan melihat serta mempertimbangkan perilaku dari lingkungan operasional [15].

2.3. *Design* (Desain)

Pada tahapan *Design* jaringan yang dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis serta bisnis yang telah diperoleh dari kondisi sebelumnya. Spesifikasi desain jaringan adalah desain yang harus bersifat komprehensif dan terperinci, agar dapat memenuhi persyaratan teknis dan bisnis saat ini [16, 17].

2.4. *Implement* (Implementasi)

Pada tahapan ini, peralatan-peralatan baru dilakukan instalasi dan dikonfigurasi sesuai spesifikasi desain. Perangkatperangkat yang baru ini disiapkan untuk mengganti atau menambah peralatan infrastruktur yang ada. Perencanaan proyek juga harus diikuti selama tahap ini, jika ada perubahan seharusnya disampaikan dalam pertemuan (*Meeting*) dengan persetujuan yang diperlukan untuk dilanjutkan [18, 19].

2.5. *Operate* (Operasional)

Pada tahapan Operasional adalah mempertahankan kegiatan sehari-hari jaringan. Operasional meliputi pengelolaan dan monitor komponen-komponen jaringan, pemeliharaan, mengelola kegiatan Upgrade, mengelola kinerja, mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan jaringan.

2.6. *Optimize* (Optimalisasi)

Pada tahapan optimalisasi melibatkan kesadaran proaktif seorang manajer jaringan dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah, sebelum persoalan tersebut mempengaruhi jaringan. Fase optimalisasi memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terlalu banyak masalah jaringan yang timbul, kemudian juga untuk memperbaiki masalah kinerja atau untuk menyelesaikan masalah-masalah pada aplikasi (*Software*) [20, 21]. Persyaratan-persyaratan untuk desain jaringan yang dimodifikasi mengarahkan perkembangan

jaringan tersebut, kembali ke awal siklus hidup dalam model fase PPDIIO [22].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil dan pembahasan dari penelitian berdasarkan tahapan-tahapan metodologi dan kegiatan yang dilakukan diantaranya sebagai berikut:

3.1. Prepare (Persiapan)

Pada tahapan ini dimulai dari melakukan pengecekan terhadap perangkat-perangkat yang dibutuhkan untuk proses analisis dan perancangan project itu sendiri. Pertama yang harus dilakukan dalam persiapan ini adalah melakukan Survei di lokasi yang bertujuan untuk mengetahui Letak lokasi pelanggan dan penempat ODP yang tepat untuk pelanggan, selain itu juga untuk menentukan material apa saja yang digunakan dalam pekerjaan ini, di saat survei yang kita lakukan adalah seperti tagging (menandai) lokasi ODC, ODP Existing, ODP yang akan di bangun, rute (jalur) kabel, tiang lama dan penentuan tempat untuk tiang baru, mengukur jarak antara ODC dengan ODP baru, semua tindakan ini semuanya akan ditampilkan pada program *Google Earth*.



Gambar 1. Lokasi ODC dan ODP Existing

Berdasarkan hasil survei di lapangan lokasi ODC dan ODP Existing serta penempatan ODP baru seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Lokasi Penambahan ODP

Dari gambar di atas kita lihat kalau catuan atau sumber menuju ODP baru diambil dari ODP Existing (ODP yang sudah terpasang dari sebelumnya) yang Bernama ODP-SGG-FAW kerna pada pekerjaan ini menggunakan metode branching maka catuan yang menuju ODP baru akan diambil dari ODP eksisting yaitu ODP-SGG-FAW.

Berikut ini adalah hasil survey Pengecekan Ketersediaan Port Distribusi seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Data Teknik Core ODP Baru pada ODC

Nama	Nama Lokasi ODC	Nama Frame ODC	Panel In					Splitter			Panel Out			Keterangan
			Feeder	Panel	Port	Core	No	Nama	Out Ke	Distribusi Ke	Panel	Port	Core	
Faw	ODC-SGG-FAW	ODC-SAG	25	2	4	16	16	SPL 1.4/16	1.1	3	9	7	7	

Tujuan pengecekan persediaan core di ODC adalah memastikan apakah core yang di sediakan untuk pembuatan ODP baru tersedia apa tidak dan hasil pengecekan ketersediaan core seperti table berikut. Pada table di atas menjelaskan bahwa port yang tersedia untuk pembuatan odp baru menggunakan Feeder 25, panel no 2, port feeder 4, core feeder 16, Distribusi 3, panel ke 9 dan Port 7 dan core distribusi 7.

3.2. Plan (Perencanaan)

Pada tahap ini Berdasarkan hasil survey di lokasi bahwa jarak antara odc dan odp baru sejauh 867 meter, dan di antara ODC dan ODP baru ada odp yang sudah di bangun terlebih dahulu, dan distribusi untuk ODP existing masih ada spek core yang sisa, dan core yang sisa itu bisa di buat untuk pembangunan ODP baru, sedangkan jarak antara ODP existing dengan letak pembuatan ODP baru sejauh 477 meter, dalam pekerjaan ini metode yang digunakan dalam penyambungan kabel *Fiber Optik* untuk pembangunan ODP baru adalah metode Branching di mana penambahan ODP dengan cara melakukan atau penambahan kabel distribusi yang mengarah ke kabel distribusi utama dengan kata lain kabel distribusi utama akan dicabangkan karena kebutuhan pelanggan.



Gambar 3. Rute Kabel Menuju ODP Baru

Dari gambar diatas menjelaskan bahwa dalam pekerjaan ini penggunaan material khususnya Tiang 7 (tiang yang berukuran 7 meter) tidak perlu ditambahkan lagi kerna dalam rute ini Tiang 7 sudah ada tiang existing (TE). Kebutuhan material dari hasil survey lapangan kebutuhan material bisa dilihat pada table berikut ini:

Tabel 2. Kebutuhan Material

No	Designator	Uraian	Satuan	Plan	Aktual
1	AC-OF-SM-12-SC	Kabel Udara Fiber Optic Single Mode 12 Core	meter	500	477
2	PC-APC/UPC-657-2	Patchcord 2 meter	pcs	1	1
3	ODP-Solid-PB-8	ODP Solid 8 Core	Pcs	1	1
4	PU-s9-0-140	Tiang Besi 9 Meter	Batang	1	1
5	PU-AS	Aksesories Tiang	Set	2	2

Dari table yang ditampilkan diatas kita lihat material yang di butuhkan tidak banyak, hal ini terjadi karena material tiang yang digunakan adalah tiang Existing (TE) (Gambar 3) yang merupakan tiang yang sudah dipasang dari sebelumnya untuk perluasan jaringan di lokasi yang berbeda tetapi masih dalam rute (jalur) yang

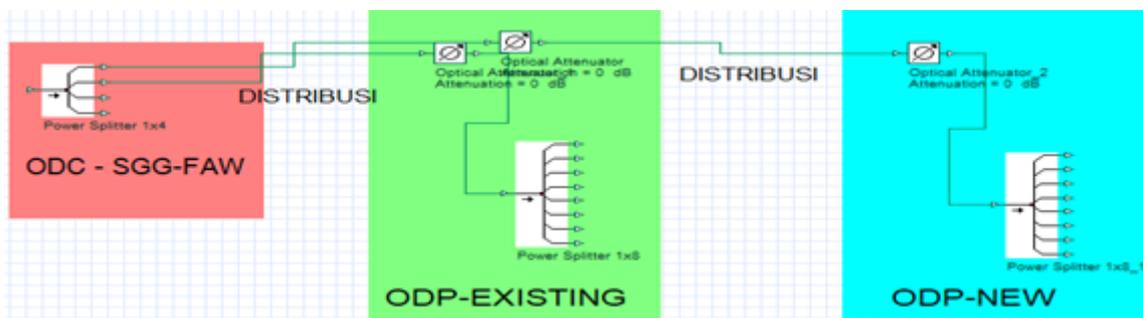
sama sedangkan untuk material kabel yang dibutuhkan hanya 477 meter hal ini terjadi kerna pemasangan ODP baru ini menggunakan metode Branching ODP,tidak harus menarik ulang kabel baru dari ODC di mana jarak antara ODC dengan ODP sepanjang 876 meter.

3.3. Design (Desain)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan seluruh arsitektur dan topologi jaringan secara detail yang akan digunakan pada Perancangan Arsitektur Jaringan,dan ada beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini seperti berikut ini:

3.3.1. Topologi Jaringan

Pada aktivitas ini perancangan dan desain topologi jaringan menggunakan program *OptiSystem*, program ini juga bisa digunakan untuk membuat simulasi dimana dalam simulasi ini proses pengukuran redaman menggunakan perangkat lunak seperti *Optikal Power Meter* (OPM).



Gambar 4. Topologi Jaringan ODP Baru

3.3.2. Simulasi Jaringan

OptiSystem merupakan sebuah software yang dapat mensimulasikan perhitungan loss budget pada jaringan serat optik,untuk performasi dari sistem dapat dilihat dari beberapa parameter yang menyangkut dengan proses transmisi data. Seperti parameter pada transmitter, kabel *Fiber Optic* dan *receiver*.

Tabel 3. Parameter Transmitter

Parameter	Nilai
Frekuensi	228.849 THz
Power	7 dBm
Bitrate	10 ¹⁰
Modulation Type	NRZ

Tabel 4. Parameter Fiber Optik

Parameter	Nilai
Reference wavelength	1310 nm
Attenuation	0.2 dB
Dispersi	16.75 ps/nm/km
Connector loss	0.25 dB
Splicing loss	0.1 dB

Pengukuran redaman *Fiber Optik* via *OptiSystem* berdasarkan pengukuran terjauh dari sumber cahaya,perlu di ketahui dalam pekerjaan ini OLT yang digunakan adalah OLT mini (OLT yang di simpan di luar STO). Pada simulasi ini lokasi terakhir adalah di ODP di depan SPBU dimana jarak dari STO (OLT Mini) ODP sejauh 12 Km, dalam simulasi ini hanya melakukan pengukuran secara Downstream saja. Pengukuran secara *downstream* yaitu pengukuran yang dilakukan dari STO-ODP di mana pengukuran berada pada ODP. Desain rute distribusi via *optisystem* dapat ditunjukkan pada Gambar 5.

kegiatan yang dilakukan setelah kegiatan penarikan kabel distribusi menuju ODP baru dan penyambungan kabel ini dilakukan dengan cara Fusi (peleburan) sesuai titik lebur serat optik. Selanjutnya adalah pemasangan ODP dengan ODP Solid yang hanya dipasang pada tiang serta proses pelabelan ODP. Tanpa label dan dokumentasi yang baik, maka jika terjadi masalah dengan kabel atau odp di kemudian hari akan menjadi pekerjaan yang sulit dalam mencari letak persoalannya, jika pada odp biasanya dikenal dengan Penomoran ODP dan depan ODP. Adapun 3 Proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



ODP SGG FAW 21	: Nama Perangkat : Catuan dari STO (Sentral Telepon Otomat) Mana : Nama ODC yang sebagai Sumber Catuan Power : Nomor Lanjutan dari ODP terakhir yang ada di ODC FAW
ODP SGG	: Nama Perangkat : Catuan dari STO (Sentral Telepon Otomat) Mana

D03
Core Distribusi yang digunakan dalam Pembangunan ODP baru ada Distribusi Ke 3

D03
Core Distribusi yang digunakan dalam Pembangunan ODP baru ada Distribusi Ke 3

Gambar 7. Progres Pemasangan ODP Solid pada Tiang

3.5. Operate (Operasional)

Dalam tahap ini adalah tahap percobaan operasional jaringan yang baru saja di bangun dan dalam tahap ini ada beberapa kegiatan seperti melakukan pengukuran menggunakan opm dan simulasi menggunakan *OptiSystem*.

3.5.1. Pengukuran menggunakan Optical Power Meter (OPM)

Kegiatan ini merupakan kegiatan percobaan pada jaringan fiber yang baru saja dibangun dan kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa jaringan yang baru saja di bangun sudah aktif dan sudah sesuai standar Telkom, dan jika hasilnya belum sesuai standar maka kegiatan akan dilakukan pengecekan ulang mulai dari jumperan di ODC hingga penyambungan di ODP baru dan jika hasilnya sesuai standar maka kegiatan selanjutnya berlanjut ke tahap Optimalisasi di mana kegiatan berupa Kegiatan Uji terima dengan pihak Telkom.



Gambar 8. Proses Pengukuran Redaman pada ODC (A) dan pada ODP (B)

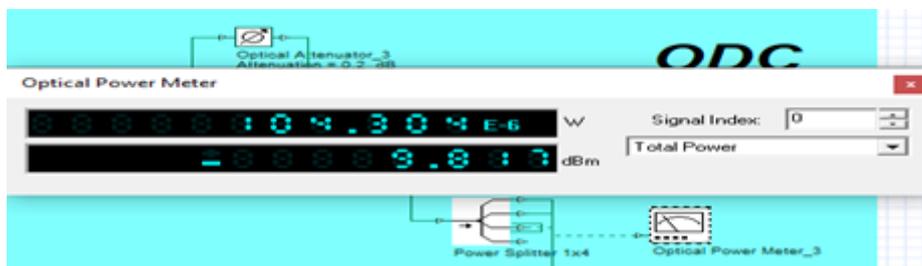
Redaman *Fiber Optik* yang terbaca di power meter mengalami perubahan pada setiap fase perangkat, Hal ini terjadi karena perpindahan antara pasiv 1.4 dengan pasiv 1.8 kerna nilai redaman antara pasiv 1.4 dan pasiv 1.8 berbeda dimana nilai redaman pada pasiv 1.4 sebesar 7,80 dBm dan nilai redaman pada pasiv 1.8 sebesar 11,40dBm tetapi nilai redaman yang ditampilkan pada opm seperti gambar diatas Nilai tersebut masih berada dibawah nilai redaman maksimal (hasil perhitungan *Power Link Budget*) yang artinya hasil tersebut dinilai layak diperjualkan.

3.5.2. Pengukuran Via Opti System

Dalam kegiatan ini dilakukan simulasi virtual dari rancangan desain FTTH untuk mengukur parameter loss yang telah dibuat menggunakan software OptiSystem sebagai pengganti *Optical Power Meter (OPM)* pada keadaan sesungguhnya yang biasanya dilakukan di lapangan untuk melihat total loss dari setiap point jalur distribusi. Pengujian implementasi yang dilakukan adalah menggunakan *OptiSystem* sebagai simulasi virtual jaringan FTTH yang telah di desain dan diperhitungkan sebelumnya seperti penggunaan kebutuhan jumlah perangkat.

Rancangan desain fisik FTTH menggunakan *OptiSystem* yang telah disusun berdasarkan desain jaringan yang telah dibuat seperti pada Google Earth dan juga hasil perhitungan *Optical Power Meter* dari total loss di titik tambat akhir odp dapat dilihat pada gambar. Perhitungan dalam pengimplementasian ini melibatkan keseluruhan komponen Fiber Optik dengan perbedaan tiap pengujiannya adalah pada *distribution network* dengan jarak terjauh dari *Optical Distribution Cabinet* sampai dengan *Optical Distribution Point*.

Dapat dilihat pada gambar dibawah ini yaitu daya atau redaman keluaran sumber optik yang berada pada ODC keluaran spliter 1.4.



Gambar 9. Hasil Ukur ODC via Optisys

Dari gambar diatas terlihat bahwa hasil ukur pada ODC via Optisys sebesar -9.817 dBm, dan hasil ukur tersebut merupakan keluaran dari spliter 1.4 dan hasil ini dinilai bagus kerna masih bisa dihubungkan dengan spliter 1.8.

Hasil perhitungan *Optical Power Meter* pada titik tambat akhir yaitu pada ODP yang baru dibangun didapatkan sensitivitas seperti gambar di bawah ini.



Gambar 10. Hasil Ukur ODP New via Optisys

Dari hasil ukur yang ditampilkan pada gambar diatas menyatakan kalau hasil ukur tersebut dianggap layak digunakan kerna hasil ukur ini tidak melebihi nilai redaman maksimal seperti yang ditampilkan pada table 4.6 di mana nilai redaman maksimal sebesar 20.40 dBm.

3.5.3. Perhitungan menggunakan Power Link Budget

Tujuan dilakukannya perhitungan *power budget* adalah untuk menentukan apakah komponen dan parameter desain yang dipilih dapat menghasilkan daya sinyal di penerima sesuai dengan tuntutan persyaratan performansi yang diinginkan. Perhitungan *power budget* bisa dilakukan dengan cara manual maupun otomatis

Dalam penelitian ini program yang digunakan dalam perhitungan secara otomatis adalah PON calculator, untuk menggunakan Kalkulator PON, kita perlu mengatur Daya Pemancar (OLT), Nilai Operasi Minimum Penerima (ONU), jumlah splices, adaptor atau *connector* dan *splitter* dan jarak.

Distance	m	0.35	0	Distance	867	0.35	0.30
Splices	pcs	0.02	0	Splices	4	0.1	0.40
Adaptors	pcs	0.5	0	Adaptors	2	0.25	0.50
Mechanical Splice	pcs	0.5	0	Mechanical Splice	pcs	0.5	0
PLC Splitter 1/2	pcs	3.6	0	PLC Splitter 1/2	pcs	3.6	0
PLC Splitter 1/4	pcs	7.1	0	PLC Splitter 1/4	1	7.80	7.80
PLC Splitter 1/8	pcs	10.3	0	PLC Splitter 1/8	1	11.40	11.40
PLC Splitter 1/16	pcs	13.1	0	PLC Splitter 1/16	pcs	13.1	0
PLC Splitter 1/32	pcs	16.5	0	PLC Splitter 1/32	pcs	16.5	0
PLC Splitter 1/64	pcs	20.5	0	PLC Splitter 1/64	pcs	20.5	0
Reserved Power		0		Reserved Power		0	
Total Loss	dbm			Total Loss		20.4	

Gambar 11. Tampilan Aplikasi PON Calculator dan Hasil Perhitungan secara Automatis

Berikut hasil Perhitungan total redaman *Fiber Optik* pada ODP menggunakan Power Link Budget yang dihitung secara Automatis dan menampilkan hasil perhitungan Power Link Budget dengan cara otomatis atau menggunakan aplikasi PON Calculator dimana nilai total loss sebesar 20.40.

Berikut hasil Perhitungan total redaman Fiber Optik pada ODP menggunakan Power Link Budget yang dihitung secara manual.

- Link ODC-SGG-FAW / ODP-SGG-FAW/21

$$a_{total} = L_{aserat} + N_{c.ac} + N_{s.as} + S_p \tag{1}$$

- Dik :
- Jarak : 0.867 km
- ac : 0.25 dB
- as : 0.1 dB
- aserat : 0.35 dB
- Nc : 2
- Ns : 4
- Sp : $\text{Spliter } 1 : 4 = 7,48 \text{ dB}$
 $\text{Spliter } 1 : 8 = 11,40 \text{ dB} +$
 $= 19,20$

• Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 a_{total} &= L.a \text{ serat} + Nc.ac + Ns.as + Sp \\
 &= (0,867 \cdot 0,35) + (2 \cdot 0,25) + (4 \cdot 0,1) + 19,20 \\
 &= 0,30345 + 0,5 + 0,4 + 19,20 \\
 &= 20,40 \text{ dB}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan dari kedua cara diatas mendapat nilai total loss yang sama dimana nilai total loss sama-sama sebesar 20.40.

3.6. Optimalisasi

Pada tahapan ini melibatkan kesadaran proaktif seorang manajer jaringan dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah, sebelum persoalan tersebut mempengaruhi jaringan seperti hasil redaman yang tidak memungkinkan. Fase optimalisasi memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terlalu banyak masalah jaringan yang timbul, persyaratan-persyaratan untuk desain jaringan yang dimodifikasi mengarahkan perkembangan jaringan tersebut, kembali ke awal siklus hidup dalam model fase PPDIIO. Kegiatan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

3.6.1. Test Kelayakan

Pada kegiatan ini merupakan kegiatan yang dilakukan dengan salah satu pegawai Telkom yang di percayakan sebagai team Uji Terima (UT) dan pada kegiatan ini beliau yang punya kuasa untuk menyatakan layak di terima atau harus di perbaiki atau modifikasi terkait pekerjaan ini, jika beliau mengatakan layak berarti pekerjaan ini dinyatakan selesai.



Gambar 12. Terima dengan Pihak yang Berwajib

Gambar 12 menunjukkan hasil ukur redaman ODP baru yang ditampilkan dari OPM terlihat kalau redaman yang ditampilkan masih dibawah nilai total maksimal redaman,dimana nilai total maksimal redaman yang dihitung menggunakan metode *Power Link Budget* (PLB) hasilnya sebesar -20,40 dan berikut table perhitungan *Power Link Budget* (PLB).

Tabel 5. Perhitungan *Power Link Budget* (PLB)

	Theoretical Overall Attenuation		
	Qty	dB	dB
Splicing	4	0.1	0,40
Connector	2	0.25	0,50
Splitter 1:4	1	7.8	7,80
Length of Fiber	1	11.4	11,40
Total Loss Maximal	0,867	0.35	0,30
Coef. Factor			20,40
*Panjang Kabel FO Sesuai dengan hasil ukur OTDR		-	-

Dari table diatas terlihat yang dihitung dalam Power Link Budget terdapat beberapa poin yang dihitung seperti splicing (sambungan), Connector, spliter 1.4 dan 1.8,dan total Panjang kabel dari ODC menuju ODP baru dengan nilai redaman masing-masing kemudian ditotalkan semua dan hasil total nilai redaman yang didapat sebesar 20.40 dBm.

Tabel 6. Hasil pengukuran Redaman Pada ODP New

Nama Site ODC	Nama Site ODP	Port	Niai Redaman
		1	-19,74 dBm
		2	-19,89 dBm
		3	-19,11 dBm
		4	-19,96 dBm
ODC-SGG-FAW	ODP-SGG-FAW/21	5	-19,86 dBm
		6	-19,83 dBm
		7	-19,77 dBm
		8	19,50 dBm

Dari table di atas ditampilkan bahwa Pasiv spliter yang digunakan dalam pembuatan ODP baru adalah pasiv spliter tipe 1.8, jadi total port yang diukur sebanyak 8 port dan mendapatkan hasil ukur dari port 1-8 seperti pada table diatas dan dinyatakan lolos atau layak dijual ke pelanggan Baru

3.6.2. Analisa Redaman Jaringan Fiber

Dari penelitian yang telah dilakukan mendapatkan hasil analisa seperti berikut:

- Menggunakan Metode Branching dalam perluasan Jaringan Distribusi sangat bermanfaat dan berikut adalah beberapa manfaat dari metode Branching dalam perluasan Jaringan distribusi.
- Segi waktu,dimana waktu yang digunakan dalam waktu pekerjaan bisa terbilang cepat dalam hal ini bisa dikatakan pekerjaan menggunakan metode sangat menghemat waktu.
- Segi Material,material yang digunakan dalam pekerjaan ini membutuhkan material yang sedikit terlihat dari kebutuhan kabel dan aksesoris tiang yang dibutuhkan tidak begitu banyak.
- Segi kerapian,dengan menggunakan metode ini bisa di nilai mengurangi terjadinya tumpang tindih kabel yang banyak dalam satu tiang Telkom.
- Dari hasil pengukuran via OPM dan *OptiSystem* memiliki persamaan di mana jarak yang semakin jauh maka nilai redaman semakin tinggi atau memburuk dan peralihan dari pasif spliter 1.4 ke pasiv spliter 1.8 mengalami perubahan nilai redaman yang begitu besar,hal ini terjadi karena nilai redaman pada

pasiv 1.4 sebesar -7,80 dBm dan pasiv 1.8 memiliki nilai redaman sebesar -11,40 dBm, hal inilah yang mengakibatkan perubahan nilai redaman pada *Fiber Optik*.

- Dari hasil pengukuran via OPM dalam kegiatan Uji Terima (UT) dinyatakan Layak, hal ini karena nilai redaman yang ditampilkan pada OPM tidak melebihi atau melewati nilai redaman total maksimal

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di lokasi kayangan STO Senggigi tentang rancang bangun perluasan jaringan distribusi menggunakan *branching Optical Distribution Point* (ODP) dan Analisa FO dapat disimpulkan bahwa hasil rancang bangun perluasan jaringan distribusi ini memerlukan kabel sepanjang 477 meter guna untuk pembangunan ODP baru yang jarak dari ODC menuju ODP sejauh 867 meter, sumber power catuan untuk pembangunan ODP baru di ambil dari ODP Existing (ODP yang sudah dibangun terdahulu), Datek (Data Teknis) untuk ODP baru berada pada Feeder 25, panel no 2, port feeder 4, core feeder 16, Distribusi 3, panel Distribusi ke 9 dan Port 7 dan core distribusi 7. Dengan menggunakan Teknik Branching ODP dapat menghemat waktu untuk menyelesaikan pekerjaan dan jumlah material yang di butuhkan dalam pekerjaan ini terbilang tidak begitu banyak atau hemat dalam pemakaian material, hasil simulasi OPM pada ODP baru menggunakan *OptiSystem* menghasilkan nilai daya terima (Pr) -19,48 dBm (sebagai sample) dan untuk hasil perhitungan menggunakan *Power Link Budget* (PLB) dihasilkan total nilai Daya terima (Pr) -20,40 dBm sedangkan hasil Pengukuran menggunakan OPM (Pr) -19,89 dBm (sebagai sample). Hasil pengukuran dan perhitungan memiliki persamaan yaitu jika semakin jauh jarak ODC dengan ODP maka semakin besar nilai daya terima atau redaman. Perlu adanya penelitian dari beberapa lokasi kasus dan geografis yang berbeda sehingga dapat membandingkan hasil telah digunakan untuk penelitian dan juga melakukan pengukuran redaman total secara keseluruhan serta perlunya adanya menambahkan beberapa metode yang dapat menunjang perhitungan Fiber Optik sehingga akan didapatkan hasil yang lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih ke pada semua pihak yang telah mebantuu dalam penulisan dan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Drobyazko, I. Hryhoruk, H. Pavlova, L. Volchanska, and S. Sergiychuk, "Entrepreneurship innovation model for telecommunications enterprises," *Journal of Entrepreneurship Education*, vol. 22, no. 2, pp. 1–6, 2019.
- [2] A. A. Salih, S. R. Zeebaree, A. S. Abdulraheem, R. R. Zebari, M. A. Sadeeq, and O. M. Ahmed, "Evolution of mobile wireless communication to 5G revolution," *Technology Reports of Kansai University*, vol. 62, no. 5, pp. 2139–2151, 2020.
- [3] Y. Kayikci, N. Subramanian, M. Dora, and M. S. Bhatia, "Food supply chain in the era of Industry 4.0: Blockchain technology implementation opportunities and impediments from the perspective of people, process, performance, and technology," *Production planning & control*, vol. 33, no. 2-3, pp. 301–321, 2022.
- [4] Z. Abdellaoui, Y. Dieudonne, and A. Aleya, "Design, implementation and evaluation of a Fiber To The Home (FTTH) access network based on a Giga Passive Optical Network GPON," *Array*, vol. 10, p. 100058, 2021.
- [5] J. Logeshwaran, M. Ramkumar, T. Kiruthiga, and R. Sharanpravin, "The role of integrated structured cabling system (ISCS) for reliable bandwidth optimization in high-speed communication network," *ICTACT Journal on Communication Technology*, vol. 13, no. 01, pp. 2635–2639, 2022.
- [6] A. K. Garg, V. Janyani, B. Batagelj, N. H. Z. Abidin, and M. H. A. Bakar, "Hybrid FSO/fiber optic link based reliable & energy efficient WDM optical network architecture," *Optical Fiber Technology*, vol. 61, p. 102422, 2021.

- [7] F. H. Kusumaputri, N. A. I. Sakdiyah, M. I. Riswandi, M. Ridwan, and C. Apriono, "Fiber To The Home Access Networks Housing Design in A West Semarang sub-district," in *2021 8th International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering (ICITACEE)*. IEEE, 2021, pp. 195–200.
- [8] X. Zhou, J. Nie, B. Song, Q. Yang, X. Xu, J. Xu, Q. Zhang, and L. Ding, "Ergonomic evaluation of thermal comfort for different outlet distribution patterns and ventilation conditions in the pilot protective helmet," *Applied Thermal Engineering*, vol. 226, p. 120355, 2023.
- [9] D. Wulansari, H. Hafidudin, and T. Wiguna, "Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home Dengan Teknologi Gigabite Passive Optical Network Pada Perumahan Royal Kopo Bandung," *eProceedings of Applied Science*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [10] R. D. Yuseliani, "Penambahan Optical Distribution Point (ODP) Menggunakan Metode Branching Dalam Rancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Di Gedung G Lantai 3 Politeknik Negeri Padang," *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, vol. 17, no. 2, pp. 58–63, 2022.
- [11] A. Ajijudin and P. N. Jakarta, "PELANGGAN PT XYZ DENGAN METODE SPLICING," *Politeknik Negeri Jakarta*, no. April, 2019.
- [12] K. G. Mindo, S. M. Karume, and M. M. Thiga, "Designing a Fused Machine Learning Model for the Provision of Smart Health Care in MANETS," 2019.
- [13] P. Petrov, I. Kuyumdzhev, R. Malkawi, G. Dimitrov, and J. Jordanov, "Digitalization of Educational Services with Regard to Policy for Information Security," 2022.
- [14] S. E. A. MATYS, "Enterprise Voice over IP Security: Design, Penetration Testing and Threat Mitigation." 2019.
- [15] C. Albert, M. Brillinger, P. Guerrero, S. Gottwald, J. Henze, S. Schmidt, E. Ott, and B. Schröter, "Planning nature-based solutions: Principles, steps, and insights," *Ambio*, vol. 50, pp. 1446–1461, 2021.
- [16] N. Tsolakis, D. Niedenzu, M. Simonetto, M. Dora, and M. Kumar, "Supply network design to address United Nations Sustainable Development Goals: A case study of blockchain implementation in Thai fish industry," *Journal of Business Research*, vol. 131, pp. 495–519, 2021.
- [17] B. Ç. Uslu, E. Okay, and E. Dursun, "Analysis of factors affecting IoT-based smart hospital design," *Journal of Cloud Computing*, vol. 9, no. 1, pp. 1–23, 2020.
- [18] B.-A. Andrei, A.-C. Casu-Pop, S.-C. Gheorghe, and C.-A. Boiangiu, "A study on using waterfall and agile methods in software project management," *Journal of Information Systems & Operations Management*, pp. 125–135, 2019.
- [19] R. Yang, R. Wakefield, S. Lyu, S. Jayasuriya, F. Han, X. Yi, X. Yang, G. Amarasinghe, and S. Chen, "Public and private blockchain in construction business process and information integration," *Automation in construction*, vol. 118, p. 103276, 2020.
- [20] S. T. Arzo, R. Bassoli, F. Granelli, and F. H. P. Fitzek, "Multi-agent based autonomic network management architecture," *IEEE Transactions on Network and Service Management*, vol. 18, no. 3, pp. 3595–3618, 2021.
- [21] A. Stamou, N. Dimitriou, K. Kontovasilis, and S. Papavassiliou, "Autonomic handover management for heterogeneous networks in a future internet context: A survey," *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 21, no. 4, pp. 3274–3297, 2019.
- [22] C. Umam, "Penerapan Metode Ppdioo Pada Jaringan Internet Berbasis Wireless (Studi Kasus: Kantor Desa Kabupaten Magelang)," 2019.