

ANALISIS REDAMAN JARINGAN FIBER TO THE HOME BERBASIS GPON PADA CV VYASTI NETWORK DI LUAR BATANG JAKARTA UTARA

Reza Reynaldi Susanto^{1(*)}, Muhajir Syamsu², Diana Yusuf³

^{1,2,3} Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan, Jakarta

Abstract

Fiber to the Home (FTTH) is a network technology that provides high-speed internet connectivity directly to homes. FTTH has revolutionized the world of internet communication by using optical fiber as the main transmission medium, providing superior speed and signal quality. Fiber To The Home has also developed the multimedia industry, as FTTH can provide multimedia services. Fiber To The Home utilizes GPON (Gigabit Passive Optical Network) technology to save time in processing the delivery of various data and communication information. This research aims to analyze the acceptable limits of network attenuation in Fiber To The Home (FTTH), to address attenuation values that exceed the predetermined acceptable limits and to identify the causes of increased attenuation in the network. The method used in this research is the NDLC (Network Development Life Cycle) method and the method that analyzes the attenuation value of each core in the PON that has been determined. The attenuation values must comply with the predetermined acceptable limit of -28 dB. The causes of increased attenuation are the presence of connections on each cable, the number of cables leading to one distribution point, and bends in the cable exceeding 45°. To address attenuation values that exceed the acceptable limit, management of the core in fiber optic cables is conducted, reducing the potential for increases in attenuation values that exceed the acceptable limits

Kata Kunci: *Fiber Optic, Management Core, GPON, Attenuation*

Juli – Desember 2024, Vol 5 (2) : hlm 101-112
©2024 Institut Teknologi dan Bisnis Ahmad Dahlan.
All rights reserved.

(*) Korespondensi: rezareynaldi.rr25@gmail.com (Reza Reynaldi Susanto)

PENDAHULUAN

Fiber to the Home (FTTH) adalah teknologi jaringan yang menyediakan konektivitas internet berkecepatan tinggi langsung ke rumah. FTTH telah merevolusi dunia komunikasi internet dengan menggunakan serat optik sebagai media transmisi utama, memberikan kecepatan dan kualitas sinyal yang unggul. *Fiber To The Home* memanfaatkan teknologi GPON (*Gigabit Passive Optical Network*) untuk menghemat waktu dalam memproses pengiriman berbagai data informasi serta komunikasi. GPON merupakan teknologi FTTH yang dapat mengirimkan informasi ke pelanggan menggunakan kabel serat optik dan perangkat pasif *splitter*, GPON menggunakan serat optik sebagai media transmisi (Muh. Zulfikar, et al., 2023).

Setiap tahunnya, minat masyarakat dalam menggunakan internet semakin meningkat. Masyarakat harus menggunakan internet untuk sebagian besar aktivitas sehari-hari mereka. Dari layanan suara, layanan data hingga layanan video. Cara untuk mendapatkan berbagai layanan tersebut adalah dengan menggunakan *bandwidth* dengan kapasitas dan kecepatan yang cukup tinggi. Oleh karena itu, bahan transmisi tembaga yang merupakan media yang memenuhi kebutuhan tersebut ditransmisikan ke dalam serat optik (Ade dan Ibrahim, 2022).

Jaringan *Fiber-To The Home* (FTTH) berbasis *Gigabit Passive Optical Network* (GPON) merupakan solusi yang menjanjikan terhadap meningkatnya kebutuhan *bandwidth* yang lebih tinggi. Hambatan kecepatan data yang lebih tinggi dihilangkan dengan menggunakan teknologi yang berkembang ini memungkinkan penyedia layanan menjangkau wilayah yang lebih luas tanpa memerlukan infrastruktur tambahan selain teknologi ini juga memungkinkan penyediaan tiga layanan (data, suara, dan video) dalam satu infrastruktur (Sadri, Ahmad dan Sofiansyah, 2023).

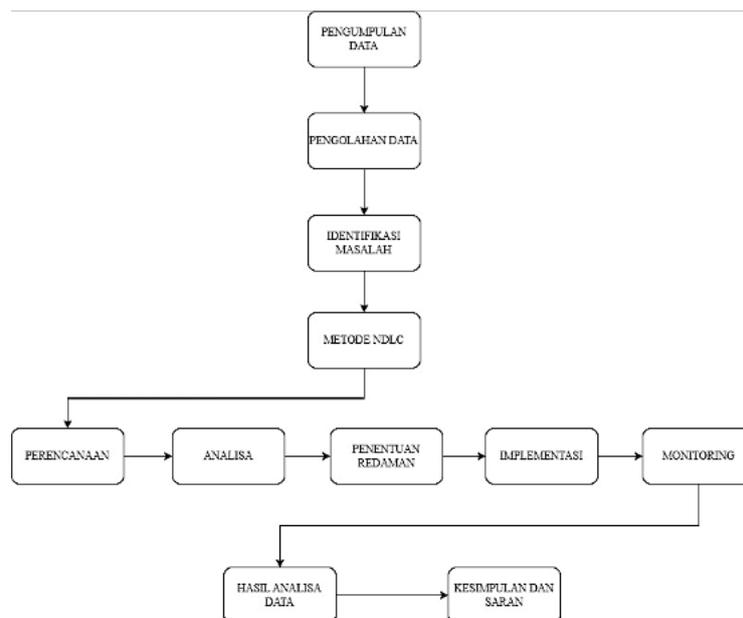
Namun pada saat perancangan konfigurasi *Fiber To The Home* (FTTH), pengguna seringkali terjadi peningkatan redaman. Gangguan tersebut biasa terjadi dikarenakan adanya peningkatan nilai redaman yang telah melewati batas wajar redaman yang ditentukan (Ramdhany, Bagaswara dan Dian, 2021).

CV. Vyasti Network memiliki jaringan yang efisien namun sisi lainnya untuk *management core* akan sulit dimana CV. Vyasti Network memiliki banyak kabel yang mengarah kepada 1 ODC, Dalam hal ini bisa mempengaruhi ketika pada saat melakukan perbaikan dan perawatan jaringan dikarenakan banyaknya kabel pada

ODC sehingga penggunaan serat optik sebagai media transmisi juga menimbulkan beberapa masalah yang dapat mempengaruhi kinerja sistem. Salah satu permasalahannya yaitu kehilangan redaman di sepanjang kabel serat optik sering kali menyebabkan hilangnya informasi, sehingga berdampak pada kinerja dari pemancar ke penerima. Kebutuhan daya akan terganggu oleh masalah redaman yang berlebihan pada sambungan sistem serat optik.

Dalam penulisan karya ilmiah ini akan dilakukan rumusan masalah mengenai analisis redaman jaringan *Fiber To The Home* berbasis GPON sebagai berikut berapakah batas wajar redaman pada *Fiber To The Home*?, bagaimana mengatasi nilai redaman yang berlebihan?, serta bagaimana cara mengatasi penyebab terjadinya peningkatan redaman pada *Fiber To The Home*?. Selain itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis batas wajar redaman jaringan yang ada pada *Fiber To The Home* menggunakan *Splitter* pada ODC 1:8 dan *Splitter* 1:16 pada ODP, mengatasi nilai redaman yang berlebihan dengan melakukan *management core*, mencari penyebab terjadinya peningkatan redaman yang ada pada jaringan *Fiber To The Home*.

METODE



Gambar 1. Tahapan penelitian

Sumber: Analisa penulis, 2023

Penjelasan terkait metodologi pada Gambar diatas, dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa jurnal-jurnal penelitian terkait, buku-buku tentang *Fiber Optic*, FTTH, GPON serta pengumpulan data jaringan di CV. Vyasti Network yang dilakukan dengan teknik observasi di tempat serta wawancara secara tatap muka atau secara langsung antara penulis dan pegawai CV. Vyasti Network.

b. Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan yaitu menggunakan proses sebagai berikut:

1. Melakukan pemeriksaan terhadap data yang telah dikumpulkan
2. Memasukkan data-data ke dalam penelitian
3. Mengolah data masukkan agar menjadi informasi

c. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang ada di CV. Vyasti Network yaitu karena CV. Vyasti Network memiliki banyak kabel yang mengarah pada 1 ODC sehingga penggunaan kabel *fiber optic* sebagai media transmisinya menimbulkan permasalahan contohnya yaitu mengalami redaman yang berlebihan pada sambungan *fiber optic*.

d. Metode NDLC

Network Development Life Cycle yang digunakan merupakan sebuah metode untuk mendesain jaringan komputer yang ada menjadi lebih baik dengan memiliki tahapan-tahapan serta alur atau proses yang lebih jelas. Tahapan NDLC yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Perencanaan, Analisa, Penentuan Redaman, Implementasi dan *Monitoring*.

e. Hasil Analisa Data

Menganalisa hasil redaman total yang telah dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat ukur OPM.

f. Kesimpulan dan Saran

Merupakan bagian penutup dan kelebihan atau kekurangan yang di dapat dari hasil penelitian yang berguna dikemudian hari sebagai acuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam konteks jaringan FTTH (*Fiber to the Home*), redaman serat optik merupakan masalah kritis yang dapat mempengaruhi kualitas dan keandalan layanan. Klasifikasi masalah redaman serat optik melibatkan identifikasi dan pemahaman berbagai aspek terkait, memungkinkan untuk merinci setiap masalah secara lebih rinci. Permasalahan yang ada pada CV. Vyasti Network yaitu banyaknya kabel yang mengarah pada 1 ODC sehingga ketika terjadinya *troubleshoot* atau redaman mengalami kenaikan (*high loss*) akan sangat memakan waktu bagi teknisi dikarenakan mengalami kesulitan mencari kabel mana yang menjadi permasalahan tersebut serta hal itu bisa mengganggu kenyamanan terhadap *customer*.

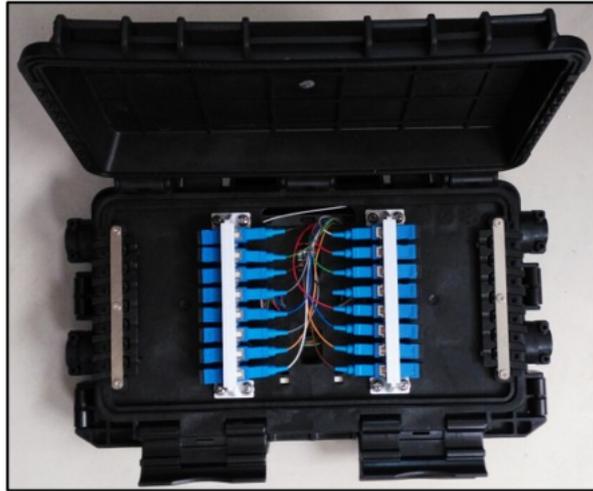


Gambar 2. Permasalahan 1 ODC

Sumber: Data Instansi, 2023

Pada Gambar 2 tersebut merupakan titik permasalahan yang ada pada CV. Vyasti Network, solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut maka harus dilakukan *management core* pada kabel *fiber optic* tersebut.

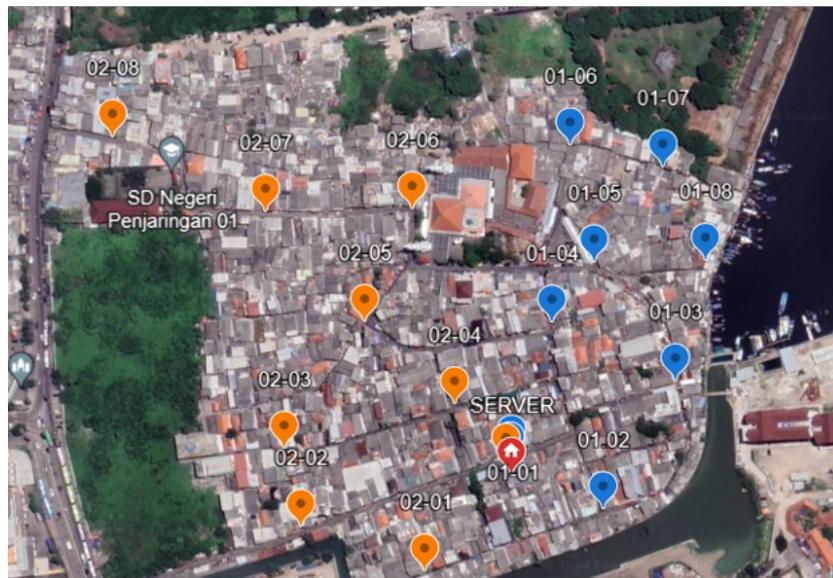
Namun selain permasalahan 1 ODC juga, kabel *fiber optic* mudah mengalami pembengkokan maka penulis merekomendasikan pemakaian *Joint Closure*. *Joint Closure* ini dirancang dengan ruang internal yang cukup untuk memungkinkan serat optik mengalami pembengkokan dengan jari-jari lengkung yang lebih besar tanpa mengalami pembengkokan berlebih yang dalam prakteknya berkisar 20 hingga 30mm.



Gambar 3. *Joint Closure*

Sumber: *Analisa Peneliti, 2023*

Pada Gambar 3 tersebut merupakan rekomendasi penulis untuk meminimalisir terjadinya *bending* (pembengkokan) yang berlebihan, agar nilai redaman tetap sesuai dengan ketentuan standar yaitu kurang dari -28dB . Tahap selanjutnya merupakan tahap penempatan pada ODC dan ODP, yang dimana telah penulis didapatkan titik ideal untuk penempatan ODC dan ODP



Gambar 4. Hasil Penempatan ODC dan ODP

Sumber: *Analisa Peneliti, 2023*

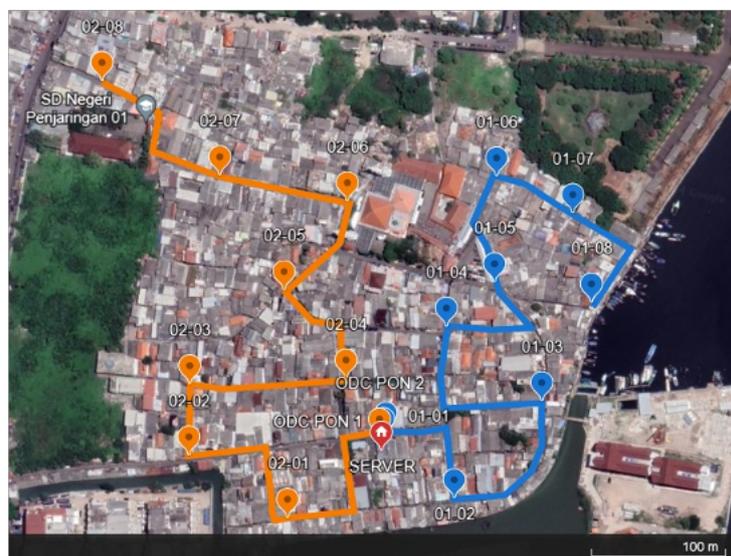
Setelah mendapatkan titik ideal untuk ODC dan ODP maka perlu juga untuk mencari jalur efisien untuk kabel *fiber optic* agar terhindar dari pembengkokan pada kabel serta untuk menjaga kualitas kabel itu sendiri.



Gambar 5. Hasil Penempatan Titik Jalur FO

Sumber: Analisa Peneliti, 2023

Setelah didapatkannya titik ideal untuk ODC dan ODP serta jalur efisien untuk kabel fiber optic. Maka dibawah ini adalah gambar dari hasil analisa topologi jaringan baru yang direkomendasikan penulis yang dapat diketahui bahwa dalam transmisi ODC menuju ODP terdapat 1 Splitter 1:8 pada ODC dan Splitter 1:16 pada ODP.



Gambar 6. Hasil Analisa Topologi Jaringan

Sumber: Analisa Peneliti, 2023

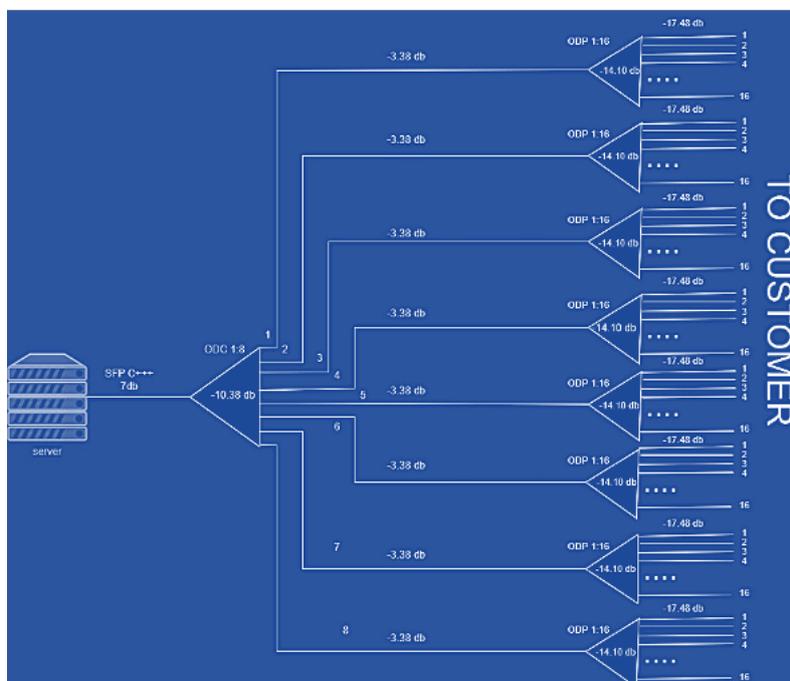
Kemudian tahap selanjutnya merupakan tahap dimana proyeksi dari hasil penyelesaian masalah yang terjadi pada CV. Vyasti Network yang dimana banyaknya kabel mengarah pada 1 titik distribusi yaitu ODC.



Sumber: Analisa Peneliti, 2023

Gambar 7. Hasil Implementasi

Selain itu perhitungan redaman untuk penelitian ini sangat dibutuhkan, karena dengan didapatnya redaman yang sesuai dengan batas wajar yang telah ditentukan yaitu 28db maka jaringan tersebut dapat dikatakan baik atau tidak akan terjadi gangguan secara teknikal transmisi. Untuk perhitungan ini dibutuhkannya analisis penentuan *splitter* karena yang dihasilkan pada redaman *splitter* sangat mempengaruhi perhitungan redaman ini. Perhitungan redaman pada penelitian ini menggunakan *splitter* 1:8 pada ODC, *splitter* 1:16 pada ODP dan SFP C+++ yang memiliki *output* +7dB.



Gambar 8. Simulasi Perhitungan Link Budget

Sumber: Analisa Penulis, 2023

Pada Gambar 8 tersebut merupakan proyeksi dari hasil analisis perhitungan *link budget* yang menerapkan perangkat SFP C+++ yang memiliki *output* redaman 7db dan distribusi FTTH 8x16 dimana terdiri dari 1 ODC berkapasitas 1:8 yang memiliki *output* redaman -3,38db dan menjadi *input* dari distribusi *end user* ODP yang berkapasitas 1:16 yang memiliki *output* redaman -17,48, angka tersebut merupakan angka ideal sebagai *uplink* dari Server CV. Vyasti Network ke perangkat *end user* (ONT).

Tahap berikutnya merupakan kegiatan pengukuran redaman dari ODC sampai dengan ODP. Untuk mengetahui hasil redaman maka yang diperlukan adalah pengambilan *output* dari *splitter* ODC 1:8 PORT 1 dan *splitter* ODP 1:16 serta SFP yang memiliki *output* +7dB. Kemudian di hitung dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Redaman Total} &= \text{Splitter 1:8} - \text{Splitter 1:16} + \text{SFP 7dB} \\
 &= -10.13 - 13.15 + 7 \\
 &= -16.28
 \end{aligned}$$

Tabel 1. ODC 1 PORT 1/ODP 01.01

SFP	ODC		ODP		
	PORT	Insertion Loss (dB)	PORT	Insertion Loss (dB)	End User
+7dB	1 (ODP 01.01)	-10.05	1	-13.15	-16.20
			2	-13.17	-16.22
			3	-13.15	-16.20
			4	-13.24	-16.29
			5	-13.25	-16.30
			6	-13.27	-16.32
			7	-13.14	-16.19
			8	-13.16	-16.21
			9	-13.21	-16.26
			10	-13.18	-16.23
			11	-13.15	-16.20
			12	-13.28	-16.33
			13	-13.20	-16.25
			14	-13.12	-16.17
			15	-13.29	-16.34
			16	-13.19	-16.24

Sumber: Analisa Penulis, 2023

Dapat dilihat pada tabel diatas yang merupakan hasil perhitungan redaman dari ODC-ODP hingga ke pelanggan (*end user*) maka didapatkan hasil yang sesuai standart yaitu -28. Dalam hal pemeliharaan kabel serat optik di jaringan FTTH, kabel tersebut perlu diperiksa secara berkala untuk mengetahui adanya penurunan kualitas serat. Pemeliharaan terutama pengecekan berkala untuk memastikan tidak terjadi degradasi serat optik yang berdampak pada peningkatan nilai redaman pada jaringan FTTH, apabila terjadi *loss* pada sambungan, *loss* konektor, dan *loss* akibat pembengkakan atau tekanan pada kabel.

KESIMPULAN

Tahap ini merupakan tahap akhir sekaligus penutup dari laporan karya tulis ilmiah yang menjawab dari seluruh pemecahan masalah juga menjawab kebutuhan instansi. Berikut hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perhitungan redaman pada setiap PON yang telah di teliti didapatkan redaman tertinggi yaitu -16.44 dB sedangkan redaman terendah -16.07. Hasil tersebut sesuai dengan standar yang telah di tentukan yaitu -28 dB.
2. Dapat diketahui terjadinya peningkatan nilai redaman pada kabel *Fiber Optic* seperti adanya sambungan pada setiap kabel, selain itu juga terjadinya lekukan kabel di atas 45°.
3. Untuk mengatasi nilai redaman yang melewati batas wajar yaitu dengan melakukan *management core* pada kabel *fiber optic* sehingga kabel-kabel tersebut mengurangi potensi terjadinya kenaikan nilai pada redaman yang melewati batas wajar.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, U.A., Saputra, R.E. and Pangestu, P.Y. (2021) '***Perancangan Infrastruktur Jaringan Komputer Menggunakan Fiber Optic Dengan Metode Network Development Life Cycle (Ndlc) Design Of Computer Network Infrastructure Using Optical Fiber With Network Development Life Cycle (Ndlc) Method***', 8(6), pp. 12066–

12079.

- Arisyah, S., Waluyo and Darmono, H. (2019) '**Analisis Rugi-Rugi Macrobending Pada Core Serat Optik Berstruktur Singlemode-Multimode-Singlemode**', *Jurnal JARTEL*, 9(2), pp. 11–16. Available at: <https://jartel.polinema.ac.id/index.php/jartel/article/view/169%0Ahttps://jartel.polinema.ac.id/index.php/jartel/article/download/169/109>.
- Febriansyah, A. and Lammada, I. (2022) '**Perbaikan Dan Pemeliharaan Jaringan Fiber To the Home (Ftth)**', *Power Elektronik : Jurnal Orang Elektro*, 11(1), p. 116. Available at: <https://doi.org/10.30591/polektro.v11i1.2796>.
- Muliandhi, P., Faradiba, E.H. and Nugroho, B.A. (2020) '**Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang**', *Elektrika*, 12(1), p. 7. Available at: <https://doi.org/10.26623/elektrika.v12i1.1977>.
- Nugroho, A.A., Pranandito, D. and Wahyudi, E. (2023) '**Implementasi Dan Analisis Jaringan Fiber to the Tower Dengan Menggunakan Teknologi Gpon**', 19(2), pp. 119–129.
- Nurwahidah, M. (2021) '**Analisis Jarak Jangkauan Jaringan Fiber To The Home (Ftth) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Berdasarkan Link Power Budget**', *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika*, (September), pp. 203–207.
- Oktavianus, Y.L., Elfritri, I. and Purbo, O.W. (2023) '**Perancangan dan Analisis Jaringan FTTB Berbasis Teknologi GPON Pada Bangunan Hotel**', *INOVTEK Polbeng - Seri Informatika*, 8(1), p. 88. Available at: <https://doi.org/10.35314/isi.v8i1.3213>.
- Putra, I.G.A.A.P., Saputra, K.O. and Wirastuti, N.M.A.E.D. (2022) '**Implementasi Teknologi GPON Berbasis FTTH pada Perumahan Permata Anggrek**', *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(9), pp. 3179–3185.
- Putri, A.M., Fauziah, A. and Syamsul (2023) '**Analisis Rugi-Rugi Pelengkungan Pada Kabel Serat Optik Single Mode Berdasarkan Variasi Diameter Dan Jumlah Lilitan**', *Jurnal TEKTR0*, 7(1), pp. 37–43. Available at: <http://e-jurnal.pnl.ac.id/TEKTR0/article/view/3859>.
- Ridho, S. et al. (2020) '**Perancangan Jaringan Fiber to the Home (FTTH) pada Perumahan di Daerah Urban (Fiber to the Home (FTTH)**

- Network Design at Housing in Urban Areas)**, *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 9(1), pp. 94–103. Available at: <https://doi.org/10.22146/jnteti.v9i1.138>.
- Setiawan, B. (2019) '**Pengaruh Jumlah Sambungan Jaringan Fiber Optik Terhadap Kualitas Data Sensor Multilateration Di Bandara Soekarno Hatta**', *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan*, pp. 1–6.
- Syahrin, A. (2023) '**Perancangan Jaringan Fiber To the Home (Ftth) Pada Wilayah Kelurahan Mustikasari Rt/Rw 004/04 Menggunakan Google Earth Pro**', *Jurnal Sain dan Teknik*, 5(2), pp. 111–124.
- Syamsu, M. and Widodo, W. (2022) '**Implementasi Arsitektur Firewall Sebagai Sistem Keamanan Jaringan Wifi 802.11ax Aruba Software Defined Wan (SD-Wan)**', *Jurnal Teknologi Informasi (JUTECH)*, 3(2), pp. 141–157. Available at: <https://doi.org/10.32546/jutech.v3i2.2033>.