

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *PASSIVE SPLITTER* PADA OPTICAL DISTRIBUTION POINT (ODP) TERHADAP KINERJA JARINGAN DI RUMAH PELANGGAN

ANALYSIS THE EFFECT OF USING A *PASSIVE SPLITTER* ON THE OPTICAL DISTRIBUTION POINT (ODP) ON NETWORK PERFORMANCE AT THE CUSTOMER'S HOME

Ihham Minal Zukri^{1a*}, Amelia Yolanda^{2b}, Yustini^{3b}, Yulindon^{4b}

^aPoliteknik Negeri Padang, Prodi Teknik Telekomunikasi, Kampus Limau Manis Padang 2516, Indonesia
Telp. 0751-72590 Fax. 0751-72576

e-mail: *ilhamminalzukri0@gmail.com, amelia@pnp.ac.id, yustini@pnp.ac.id, yulindon@gmail.com

ABSTRACT

Combining the use of Passive Splitters in the Optical Distribution Cabinet (ODC) and also in the Optical Distribution Point (ODP) is one of the efforts to deal with attenuation that enters the customer's home. As for the number of customers in an area, can consider using a Passive Splitter on ODP, so that there is no excessive use of Passive Splitters on ODP. In this study, a comparison was made of the damping value of the Passive Splitter 1:8 and 1:16 in the ODP. Performe several measurements at the ODP using an Optical Light Source attached to the Passive Splitter 1:4 and 1:8 which are the input power at the ODC, as well as measuring the output from the Passive Splitter 1:8 and Passive Splitter 1:16 at the ODP using a measuring instrument Optical Power Meter (OPM), the parameters used in data retrieval using a Dropcore cable length of 100 meters. The measurement results using the OPM are smaller than the calculations with the Power Link Budget, with the measurement results of the Passive Splitter 1:8 on the ODP with measurements made at the rosette obtained attenuation of 19.78 dB and the measurement results on the Passive Splitter 1:16 on ODP with measurements made at rosette obtained attenuation -23.57, from these results it can be said that the use of Passive Splitters with excess needs can be used with replacement of Passive Splitters that have more capacity.

Keywords: *Passive Splitter, Optical Distribution Point, Optical Distribution Cabinet, Optical Distribution Cabinet.*

I. PENDAHULUAN

Saat ini, komunikasi yang berkecepatan tinggi dan berkapasitas besar sangat dibutuhkan di bidang telekomunikasi, hal yang mejadi pendukung terhadap perkembangan teknologi informasi yang berkembang sangat tinggi di masyarakat modern. Kabel serat optik menjadi solusi terhadap media transmisi dalam penyaluran jaringan telekomunikasi dari berbagai permasalahan jaringan telekomunikasi. Serat optik sebagai media transmisi dapat meningkatkan layanan seperti data, sistem komunikasi suara dan video[1].

Fiber to the home (FTTH) adalah teknologi arsitektur jaringan akses yang menggunakan kabel serat optik sebagai sarana utama untuk menjangkau pelanggan. Dengan menggunakan serat optik sebagai media utama, teknologi FTTH

memiliki beberapa keunggulan dibandingkan teknologi jaringan yang menggunakan kabel tembaga atau teknologi nirkabel. Dengan munculnya teknologi FTTH, industri multimedia akan tumbuh dan FTTH akan dapat menyediakan layanan multimedia seperti HDTV, unduhan musik dan video. Hal ini akan terlihat sangat signifikan terhadap perekonomian global dan menciptakan model bisnis baru di sektor teknologi. [2].

Ada 2 kategori dalam perencanaan FTTH, yang pertama yaitu *one stage* adalah rancangan yang hanya menggunakan *Passive Splitter* langsung dari STO sampai ke ONT. Dengan menggunakan kategori *one stage* dapat untuk menangani gangguan dengan cepat selama pelemiharaan. Penggunaan kategori *one stage* ini cocok digunakan pada daerah dengan total *Homepassed* yang kecil. Sedangkan tipe *two*

stage adalah perencanaan yang menggunakan 2 buah *Passive Splitter* pada ODC dan ODP. *Two Stage* menggunakan semua *Splitter* seperti 1:2 dan 1:16, 1:4 dan 1:8. Pada ODC, *Passive Splitter* 1:4 dipasang yang memiliki *output* 4-inti dan dibagi pada ODP dengan persamaan. 1:8 yang pada akhirnya dapat berlipat ganda dalam 1 *base loader* menggunakan *Passive Splitter* 1:4 dan 1:8 adalah 32 *Homepassed* atau rumah pelanggan. Konfigurasi dua langkah ini digunakan dengan sangat baik dalam perencanaan FTTH karena alokasi saluran distribusi jauh lebih mudah dilakukan[3].

Serat optik digunakan sebagai media transmisi FTTH untuk memberikan layanan komunikasi yang lebih cepat dan efisien. Hal ini mengakibatkan peralihan dari tembaga ke serat optik. Dalam prosesnya, FTTH tidak selalu bekerja dengan baik. Dalam beberapa kasus, baik *optical distribution point* (ODP) atau perangkat pelanggan mungkin terganggu atau rusak, memperlambat akses Internet[4].

Optical Distribution Point (ODP) adalah terminasi kabel pasif tahan korosi dan cuaca yang dirancang untuk pemasangan di luar ruangan. ODP berfungsi sebagai media koneksi jaringan optik mode tunggal, terutama untuk menghubungkan serat optik dan kabel drop untuk mendistribusikan [5].

Passive Splitter adalah perangkat pasif di jaringan PON yang dapat dipakai di kantor pusat, jaringan, atau sisi pelanggan. Pembagi pasif atau *splitter* yang membagi sinyal optik menjadi beberapa jalur (*multipath*) atau membuat sinyal menjadi satu jalur. Ada berbagai jenis *Passive Splitter*. Yaitu, 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32. Artinya, ada satu input dan output yang berbeda sesuai kebutuhan, dan setiap jenis *splitter* pasif memiliki redaman yang berbeda. Semakin tinggi output, semakin besar redaman output [6].

Power Link Budget adalah cara untuk menghitung penguatan dan redaman dari semua parameter yang dibutuhkan untuk membangun suatu jaringan seperti jaringan FTTH. Perhitungan *Power link budget* atau total *Loss* adalah perhitungan standar total redaman pada FTTH untuk mengetahui layak atau tidaknya jaringan FTTH diimplementasikan pada jaringan sebenarnya sesuai dengan standar redaman ITU-T G984 atau standar redaman PT.Telekomunikasi yaitu tidak lebih dari 28dB.[7].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Nurwahidah Jamal dkk. bahwasannya penelitian yang dilakukan mengetahui jarak jangkauan pada penggunaan *Passive Splitter*. Dari penelitian tersebut parameter yang diambil melalui panjang kabel yang mencapai 19 km,

dengan hasil yang tidak memenuhi standart dari ITU terjadi pada penggunaan *Passive Splitter* 1:4 & 1:16. Nilai yang dihasilkan dari data tersebut berdasarkan hasil perhitungan *Power Link Budget* yang menjadi acuan[8]. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh I Putu Gede Yudha Pratama dkk. Menggunakan *Passive Splitter* 1:4 di ODC dan 1:8 di ODP dengan menguji kelayakan pada instalasi fiber optic, dari penelitian tersebut diambil dari parameter panjang kabel dan beberapa sambungan menggunakan SOC. Hasil dari penelitian tersebut dilakukan uji kelayakan dengan menggunakan perhitungan *Power Link Budget*[9]. Dari penelitian di atas maka penulis tertarik untuk meneliti perbandingan hasil pengukuran dan perhitungan menggunakan OPM dan *power Link bundget* dengan parameter panjang kabel 100m.

II. METODE PENELITIAN

A. Penggunaan *Passive Splitter*

Saat menggunakan *Passive Splitter*, harus berhati-hati karena setiap *splitter* memiliki redaman yang berbeda, redaman dari masing-masing *splitter* dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Table 1. Redaman masing-masing *Passive Splitter* [9].

| Kapasitas | Batasan | Redaman (DB) |
|-----------|----------|--------------|
| 1:2 | Maksimal | 3,70 dB |
| 1:4 | Maksimal | 7,25 dB |
| 1:8 | Maksimal | 10,38 dB |
| 1:16 | Maksimal | 14,10 dB |
| 1:32 | Maksimal | 17,45 dB |

B. *Power Link Budget*

Tujuan dilakukannya perhitungan *Power Link Budget* adalah untuk menjadi perbandingan antara perhitungan dengan nilai redaman maksimal pada setiap perangkat dengan hasil pengukuran yang dilakukan. Perhitungan *Power* menggunakan rumus :

$$\alpha_{Total} = L. a_{serat} + N_c . ac + N_s . as + N_a . aa + Sp \quad (1)$$

Keterangan :

L: Jarak (Km)

α_{Total} : Redaman Total (dB)

a_{serat}: Redaman Serat Optik (dB/Km)

a_s: Redaman Sambungan (dB/buah)

a_c: Redaman Konektor (dB/pasang)

a_a: Redaman Adapter (dB/buah)

N_a: Jumlah Adapter

Sp: Redaman Splitter (dB)

C. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah penggunaan *Passive Splitter* yang dibutuhkan di area pelanggan yang melebihi batas dalam pemakaian *Passive Splitter* 1:8 di ODP. Kemudian dalam hal ini dilakukan pengupgretan *Passive Splitter* dengan menggunakan *Passive Splitter* 1:16 di ODP. Dalam hal ini objek yang akan diteliti sudah dipastikan dalam keadaan baik.

D. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dalam beberapa metode:

- 1) Pemasangan *Passive Splitter* 1:4 di ODC daya input yang akan dipasang OLS.
- 2) Kemudian pasang *Passive Splitter* 1:8 dan 1:16 di ODP sebagai perbandingan antara ke 2 *Passive Splitter* tersebut.
- 3) Kemudian dengan pengambilan data dapat dilakukan dengan mengukur redaman keluaran dari setiap *Passive Splitter* yang sudah terpasang di ODP.

E. Alat Dan Bahan

Sebelum melakukan pemasangan *Passive Splitter* di ODP pastikan semua peralatan dan sarana kerja sudah dipersiapkan dengan baik, antara lain :

- 1) *Passive Splitter* 1:4, 1:8, 1:16
- 2) *Optical Light source* (OLS)
- 3) *Optical Power Meter* (OPM)
- 4) *Cable ties* digunakan untuk mengikat *Passive Splitter* di ODP.
- 5) Tang potong untuk memotong ujung *cable ties* yang berlebih.
- 6) *Double tipe* untuk menempelkan adapter.
- 7) Obeng *plus* digunakan untuk memasang OTP.

Langkah kerja harus dilakukan dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

Setelah proses persiapan selesai, Langkah selanjutnya adalah proses pemasangan dengan cara sebagai berikut :

- 1) Langkah pertama adalah memasang *Passive Splitter* 1:4 di ODC.
- 2) Setelah itu pasang ke empat output dari *Passive Splitter* tersebut ke adapter yang ada pada ODC.
- 3) Lingkarkan kabel yang berlebih ke tempat yang ada pada ODC.
- 4) Selanjutnya kita pasang *Passive Splitter* 1:8 ke ODP dengan memasang *double tipe* di bagian dalam ODP sebagai pelek *Passive Splitter*.
- 5) Kemudian lingkarkan kabel output dari *Passive Splitter* di bagian dalam ODP dengan bantuan selotip supaya kelihatan rapi.

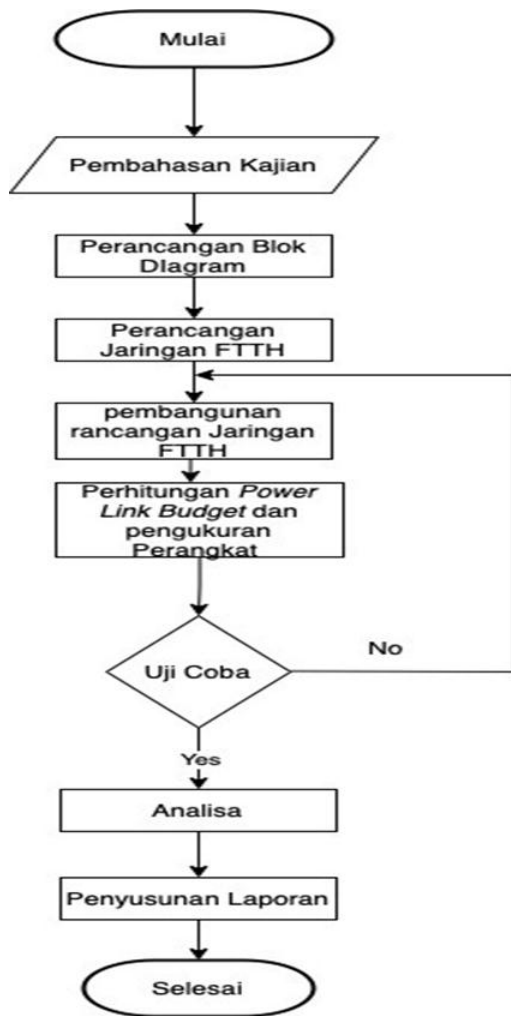
- 6) Kemudian pasang semua *output* dari *Passive Splitter* ke adapter yang ada pada ODP.
- 7) Selanjutnya gunakan *cable ties* untuk memasang *Passive Splitter* 1:16 di bagian pintu dalam ODP dengan kuat dengan memasukkan *cable ties* ke sela-sela yang ada pada ODP tersebut.
- 8) Lingkarkan kabel *output* *Passive Splitter* ke bagian luar pintu bagian dalam ODP dengan rapi .
- 9) Pasang konektor *output* *Passive Splitter* tersebut ke adapter yang tersedia di ODP.
- 10) Selanjutnya pasang OTP pada atas rumah dengan menggunakan obeng plus dan juga baut yang ditancapkan sebagai pelek dari OTP tersebut.
- 11) Kemudian tempelkan *double tipe* dibagian dinding rumah pelanggan bagian dalam untuk menempelkan roset yang nantinya sebagai terminasi akhir pada jaringan FTTH.
- 12) Kemudian lakukan pengukuran redaman pada *Passive Splitter* 1:4 untuk memastikan *Passive Splitter* tersebut dalam keadaan baik.
- 13) Kemudian lakukan pengukuran redaman pada *Passive Splitter* 1:8 untuk memastikan *Passive Splitter* tersebut dalam keadaan baik
- 14) Kemudian lakukan pengukuran redaman pada *Passive Splitter* 1:16 untuk memastikan *Passive Splitter* tersebut dalam keadaan baik.
- 15) Lakukan langkah 12,13,14 minimal 2 kali untuk memastikan hasil pengukuran dengan nilai yang sama.

Langkah dalam pengambilan data adalah sebagai berikut :

- 1) Hubungkan alat ukur OLS dengan ujung konektor input *Passive Splitter* 1:4 di ODC.
- 2) Ukur redaman total pada ODP yang sudah dipasang *Passive Splitter* 1:8 dan 1:16 dengan input *Passive Splitter* 1:4 ODC .
- 3) Ukur redaman total pada OTP yang sudah dipasang *Passive Splitter* 1:8 dan 1:16 di ODP dengan input *Passive Splitter* 1:4 ODC.
- 4) Ukur redaman total pada roset yang sudah dipasang *Passive Splitter* 1:8 dan 1:16 di ODP dengan input *Passive Splitter* 1:4 ODC.

F. Alur Perancangan

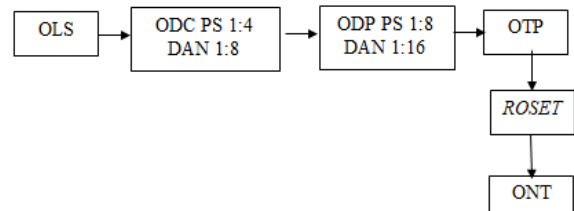
Kegiatan penelitian ini dilakukan sesuai dengan diagram alur seperti Gambar 1.



Gambar 1. Diagram penelitian

Langkah awal yang dilakukan yaitu melakukan studi literatur / pembahasan kajian mengenai perancangan jaringan FTTH yang dibuat sebagai Tugas Akhir. Setelah itu melakukan perancangan skema atau blok diagram dari perancangan jaringan FTTH. Kemudian pembuatan perancangan jaringan FTTH dengan menggunakan komponen perangkat yang telah ditentukan. Setelah itu, akan dilakukan pengujian terhadap perancangan jaringan FTTH tersebut apakah sudah bekerja sesuai dengan semestinya. Pengukuran pada *input* dan *output* pada perancangan jaringan FTTH dan pengukuran input dan output pada setiap perangkat dalam jaringan FTTH tersebut. Pengukuran dilakukan untuk melihat nilai daya dan nilai redaman yang dihasilkan oleh perangkat dan jaringan apakah sesuai dengan perhitungan *Power link Budget*. Selain itu, pengukuran dilakukan untuk melihat performansi jaringan FTTH yang sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh ITU-T G984 dan PT. Telekomunikasi. Setelah itu menghitung rugi-rugi dan menganalisis permasalahan pada jaringan FTTH.

Berikut adalah gambaran dari struktur pemasangan yang dilakukan.



Gambar 2. Struktur pemasangan perangkat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan data sesuai dengan langkah pengukuran dan pengumpulan data pada perancangan FTTH, pengukuran setiap redaman keluaran pada titik ODP, OTP, dan Roset menggunakan OPM dan perhitungan pada *power link budget*.

A. Hasil Pengukuran Redaman Total Menggunakan OPM

Hasil pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui hasil penelitian yang dilakukan pada *Passive Splitter* yang sudah terpasang *Passive Splitter* 1:4 dan 1:8 di ODC dan *Passive Splitter* 1:8 dan 1:16 di ODP dengan panjang kabel 100m. berikut ini hasil pengambilan data terhadap redaman total terhadap beberapa kondisi *Passive Splitter*.

1. Hasil pengukuran redaman total pada ODP dengan panjang kabel 100 meter, hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.

Table 2. Pengukuran di ODP

| χ (nm) | Panjang Kabel | PS ODP PS ODC | 1:8(dB) | 1:16(dB) |
|-------------|---------------|---------------|---------|----------|
| 1310 | 100m | 1:4 | 17,96 | 21,75 |
| | | 1:8 | 21,45 | 24,63 |

2. Hasil pengukuran redaman total pada OTP dengan panjang kabel 100 meter, hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 3.

Table 3. Pengukuran di OTP

| χ (nm) | Panjang Kabel | PSODP PS ODC | 1:8 (dB) | 1:16 (dB) |
|-------------|---------------|--------------|----------|-----------|
| 1310 | 100m | 1:4 | 19,25 | 22,79 |
| | | 1:8 | 23,38 | 26,14 |

3. Hasil pengukuran redaman total pada Roset dengan panjang kabel 100 meter, hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.

Table 4. Pengukuran di Roset

| χ (nm) | Panjang Kabel | PSODP PS ODC | 1:8(dB) | 1:16(dB) |
|-------------|---------------|--------------|---------|----------|
| 1310 | 100m | 1:4 | 21,46 | 24,66 |
| | | 1:8 | 24,65 | 28,28 |

B. Perhitungan Power link Budget pada setiap kondisi Passive Splitter

Perhitungan *power link budget* ini dilakukan pada setiap kondisi *Passive Splitter* pada saat pengujian. Perhitungan *Power Link Budget* dapat dihitung berdasarkan rumus (1).

Dari hasil perhitungan dapat penulis uraikan dengan bentuk tabel 5.

Table 5. hasil perhitungan di 3 titik menggunakan Power Link Budget

| Titik Perhitungan | Kondisi <i>Passive Splitter</i> | Link budget (dB) |
|-------------------|---------------------------------|------------------|
| ODP | 1:4-1:8 | 20,6028 dB |
| | 1:4-1:16 | 24,2128 dB |
| | 1:8-1:8 | 24,4628 dB |
| | 1:8-1:16 | 28,1828 dB |
| OTP | 1:4-1:8 | 21,8063 dB |
| | 1:4-1:16 | 25,4163 dB |
| | 1:8-1:8 | 25,6663 dB |
| | 1:8-1:16 | 29,3863 dB |
| Roset | 1:4-1:8 | 22,8063 dB |
| | 1:4-1:16 | 26,4163 dB |
| | 1:8-1:16 | 26,6663 dB |
| | 1:8-1:16 | 30,3863 dB |

Dari hasil perhitungan yang didapatkan pada tabel 5. terlihat bahwasannya hasil perhitungan pada ODP terhadap penggunaan *Passive Splitter* 1:4 dan 1:8 di ODC dengan penggunaan *Passive Splitter* 1:8 dan 1:16 di ODP terlihat bahwasannya perbandingan penggunaan *Passive Splitter* tersebut, dimana penggunaan *Passive Splitter* 1:4 di ODC disandingkan dengan penggunaan *Passive Splitter* 1:8 di ODP lebih kecil hasilnya dibandingkan penggunaan *Passive Splitter* 1:8 di ODC dengan *Passive Splitter* 1:16 di ODP. Dari hasil perhitungan dapat dibandingkan dengan hasil pengukuran yang dilakukan bahwa hasil pengukuran yang dihasilkan pada penggunaan *Passive Splitter* lebih kecil, maka dapat dikatakan untuk redaman yang sampai ke ODP baik dan layak digunakan.

Untuk perhitungan yang dilakukan pada OTP dengan metode yang sama dengan yang dilakukan dengan perhitungan yang dilakukan di ODP dapat dikategorikan hasil perhitungan yang didapatkan lebih besar dibandingkan dengan pengukuran, dari hasil pengukuran maka dapat dikatakan penggunaan *Passive Splitter* yang digunakan dari berbagai kondisi pada jaringan FTTH baik dan dapat digunakan.

Dari perhitungan yang dilakukan di titik roset yang mana roset menjadi terminasi akhir pada jaringan FTTH. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwasannya hasil yang didapat pada perhitungan dibandingkan dengan pengukuran bahwasannya terdapat beberapa perhitungan dari *Power link Budget* yang sudah melebihi standar dari ITU, namun pada pengukuran hanya terdapat

satu kondisi *Passive Splitter* yang melebihi standar, maka dapat dikatakan untuk penggunaan *Passive Splitter* pada jaringan FTTH pada ODC dan ODP penggunaan *Passive Splitter* yang sesuai adalah penggunaan yang disarankan, tetapi dengan kombinasi yang lain dapat dilakukan pengukuran dan pengujian redaman sehingga mendapatkan hasil redaman yang sesuai dengan standar dari ITU.

IV. KESIMPULAN

Penggunaan *Passive Splitter* dengan berbagai kondisi menghasilkan redaman keluaran yang sampai kerumah pelanggan berbeda-beda, pengaruh dari perbedaan ini diakibatkan karena setiap *Passive Splitter* mempunyai redaman yang berbeda-beda. Redaman yang melebihi standar ITU-T G.984 terdapat pada penggunaan *Passive Splitter* 1:8 di ODC dengan penggunaan *Passive Splitter* 1:16 di ODP. Semakin besar jumlah *Passive Splitter* yang digunakan baik di ODC maupun di ODP maka semakin besar redaman yang dihasilkan kerumah pelanggan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada Bapak/Ibu Dosen serta seluruh civitas akademika Program Studi Teknik Telekomunikasi yang sudah terlibat dalam penelitian ini sehingga dapat terlaksana dengan baik sesuai yang kita inginkan.

REFERENCES

- [1] D. Dunggio, B. P. Asmara, and S. Abdussamad, "Perancangan Jaringan Distribusi FTTH Menggunakan Teknologi GPON Di Perumahan Griya Dulomo Indah," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 28–33, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i2.10073.
- [2] G. dkk Farhan, Bagas. Luthfi Ananto, Teaguh. Ganih Pranoto, "Analisis Total Loss Redaman Pada Jaringan Fiber To the Home (FttH) Pada Perumahan Sarijadi Bandung," *Fak. Tek. Elektro – Telkom Univ.*, no. April, pp. 1–7, 2016.
- [3] A. A. Asril, A. Yolanda, and D. K. Putri, "Analisis Rugi-Rugi Sambungan Serat Optik Singlemode Jenis Aerial pada Perangkat Passive Splitter," no. November, pp. 158–166, 2021.
- [4] M. Ningtyas, "Bab III - Metode Penelitian Metode Penelitian," *Metod. Penelit.*, pp. 32–41, 20014.
- [5] N. S. Pamungkas, I. A. Hambali, and D. M. Saputri, "Analisis Performansi Teknologi Xg-Pon Menggunakan Splitter Performance Analysis of Technology Xg-Pon With Splitter," vol. 4, no. 3, pp. 3595–3602, 2017.

- [6] Y. Natali and R. D. Hapsari, "Perancangan Kapasitas Jaringan Fiber To the Home (Ftth) Pada Perumahan Tawanganom Magetan Menggunakan Optisystem," *J. ICT*, vol. 7, no. 13, pp. 50–58, 2016.
- [7] M. Nurwahidah, "Analisis Jarak Jangkauan Jaringan Fiber To The Home (Ftth) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (Gpon) Berdasarkan Link Power Budget," *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro dan Inform.*, no. September, pp. 203–207, 2021.
- [8] I. P. G. Y. Pratama, G. Sukadarmika, and P. K. Sudiarta, "Perancancangan Jaringan Fiber To the Home (Ftth) Menggunakan Teknologi Gigabyte Passive Optical Network (Gpon) Pada Mall Park23 Tuban," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 16, no. 2, p. 60, 2017, doi: 10.24843/mite.2017.v16i02p12.
- [9] Moh.Fatkuroji, G. Adnan, D. W. Handoyo, M. Syafira, and D. Syahputra, "Analisis Fiber To The Home (FTTH) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di PT. TELKOM WITEL RIDAR," vol. 6, no. 1855201142, 2019.