

# Perancangan Dan Implementasi Jaringan Ftth (Fiber To The Home) Pt2 Di Perumahan Kerta Mulya Residence Kuningan Jawa Barat

1<sup>st</sup> Fajar Pratama  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

fajarpratamahdyt@student.telkomuniversity.ac.id

2<sup>nd</sup> Aris Hartaman  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

arishartaman@telkomuniversity.ac.id

3<sup>rd</sup> Nanda Tama Habibi  
Fakultas Ilmu Terapan  
Universitas Telkom  
Bandung, Indonesia

nandatama@gmail.com

**Abstrak** Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah cara kita menjalani kegiatan sehari-hari. Internet telah menjadi satu dari sekian kebutuhan dasar, dan kualitas akses internet yang cepat dan andal sangat penting. Salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan ini adalah melalui perancangan dan implementasi jaringan FTTH (Fiber To The Home).

Pada Proyek Akhir ini dilakukan perencanaan jaringan FTTH yang dilakukan di Perumahan Kerta Mulya Residence, Kecamatan Sindangagung, Kabupaten Kuningan No.35 Jawa Barat. Perancangan ini dilakukan mulai dari perancangan jaringan FTTH menggunakan Software AutoCAD dan Google Earth. Kemudian dilakukan simulasi menggunakan bantuan Software Optisystem. Lalu dilakukan perhitungan power link budget untuk menuntukan parameter standarisasi jaringan FTTH yang telah dibuat agar sesuai dengan standar ITU-T G.984 dan ketentuan PT Telkom Akses.

Berdasarkan hasil perhitungan dan simulasi yang telah dilaksanakan untuk arah downstream dan upstream didapatkan hasil daya terima memenuhi standar ITU-T G.984 dan ketentuan PT Telkom Akses yaitu tidak melebihi sensitivitas detector sebesar -28 dBm. Nilai power link budget untuk jarak terjauh dan terdekat sebesar -20 dBm. Nilai yang didapatkan berada dibawah batas nilai waktu simulasi pada Software Optisystem untuk arah downstream sebesar -19 dBm. Dan arah upstream sebesar -4.704 dBm. Dari hasil perhitungan dan simulasi dan disimpulkan bahwa jaringan FTTH yang telah dibuat dapat dikatakan layak dan memiliki kualitas transmisi yang baik.

**Kata kunci** FTTH, Jaringan Serat Optik, Power Link Budget.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi seperti bidang telekomunikasi memiliki peran penting dalam kehidupan ini. Dengan adanya telekomunikasi kita juga bisa saling bertukar informasi satu sama lain. Salah satu komponen dari telekomunikasi adalah serat optik. Serat optik merupakan saluran transmisi atau sejenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus dan lebih kecil dari sehelai rambut manusia yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal Cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Sumber Cahaya dari serat optik adalah

laser, karena laser memiliki spektrum yang sangat sempit mirip dengan LED. Kabel serat saat ini menjadi media komunikasi jaringan yang banyak digunakan oleh berbagai penyedia layanan seperti PT. Telkom Akses Regional Jawa Barat untuk memenuhi kebutuhan komunikasi data dari pelanggan yang sangat membutuhkan kecepatan dan kapasitas bandwidth yang besar.

Penduduk yang nantinya menempati perumahan Kerta Mulya Residence akan banyak mengandalkan layanan digital seperti e-commerce, telemedicine, e-learning, dan pekerjaan jarak jauh. Semua ini memerlukan konektivitas yang andal dan stabil. FTTH dapat memberikan konektivitas yang konsisten dan minim latensi.

Perancangan dan implementasi jaringan FTTH adalah investasi jangka panjang bagi perumahan. Meskipun biaya awal mungkin lebih tinggi daripada teknologi jaringan lainnya, infrastruktur serat optik memiliki umur pakai yang lebih lama dan membutuhkan sedikit perawatan. Ini akan memberikan nilai tambah bagi perumahan dalam jangka waktu yang lebih lama.

Keberadaan infrastruktur jaringan FTTH dapat menjadi faktor penarik bagi calon penghuni. Penggunaan teknologi terkini dan konektivitas yang cepat dapat menjadi keunggulan kompetitif perumahan dalam menarik pembeli atau penyewa. Keberadaan jaringan FTTH dapat meningkatkan nilai properti di perumahan. Ini karena infrastruktur teknologi yang canggih dapat menjadi aset yang dicari oleh pembeli atau penyewa properti. Kehadiran jaringan serat optik juga membuka pintu untuk mengakomodasi perkembangan teknologi di masa depan seperti Internet of Things (IoT), augmented reality (AR), dan virtual reality (VR), yang semuanya memerlukan konektivitas yang kuat dan stabil.

## II. KAJIAN TEORI

### A. Fiber Optik

Fiber optik adalah jenis media transmisi telekomunikasi yang terdiri dari serat kaca atau plastik yang dirancang untuk mengirimkan informasi dalam bentuk cahaya dari satu titik ke titik lain. Sumber cahaya yang umumnya digunakan untuk

mengirimkan sinyal melalui serat optik ini adalah laser dan dioda emisi cahaya (LED). Fiber optik terkenal dengan kemampuannya untuk mengirimkan data dengan kecepatan sangat tinggi, membuatnya menjadi pilihan utama dalam infrastruktur telekomunikasi modern[1].

B. FTTH (Fiber To The Home)

FTTH merupakan optical network dari penyedia kepada pengguna, dalam FTTH hanya menggunakan core tunggal pada kabel optic saja untuk pengirim dan penerimanya. Terdapat splitter optic dengan ratio yang berbeda-beda, tetapi typicallynya menggunakan 1:8, artinya sinyal multipleks disebar untuk 8 rumah dan dilanjutkan dengan mengkonversikan sinyal optic menjadi elektrik[2].

C. ODC (Optical Distribution Cabinet)

ODC merupakan perangkat pasif dan dipasang di outdoor ruangan sebagai terminasi kabel feeder dari OLT sebagai penyalur kabel distribusi ke ODP. Pada ODC terdapat pasif spliter 1:4 fungsinya untuk memecah kabel berkapasitas besar menjadi kapasitas kecil[3].

D. ODP (Optical Distribution Point)

ODP adalah perangkat yang pasif dan juga pemasangannya bukan di dalam STO, perangkat ini berfungsi sebagai titik terminasi untuk mendistribusikan jaringan optic langsung menuju pengguna[5].

E. Splitter

Splitter merupakan perangkat pasif karena tidak membutuhkan catuan listrik. Splitter berfungsi untuk membagi informasi sinyal optik dari satu input menjadi beberapa output. Untuk kapasitas Splitter ini bermacam-macam mulai dari 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32 dan 1:64[4]. PT. Telkom akses sendiri merekomendasikan Splitter yang digunakan dalam jaringan FTTH pada ODC 1:4 dan ODP 1:8 atau biasa disebut metode two stage. Adapun standar redaman setiap Splitter dapat dilihat pada Tabel berikut[11].

F. Google Earth Pro

Google Earth Pro adalah sebuah perangkat lunak globe virtual yang pada awalnya diketahui sebagai Earth Viewer dan dibangun oleh perusahaan bernama Keyhole, Inc. Program ini memungkinkan pengguna untuk menjelajahi dan memetakan planet Bumi dengan menggunakan gambar yang diperoleh melalui penggabungan data dari satelit pemetaan, fotografi udara, serta pemodelan globe GIS tiga dimensi (3D)[6].

G. Optisystem

OptiSystem adalah perangkat lunak yang sangat canggih dan kumplit yang dirancang khusus untuk mensimulasikan komunikasi optik, merancang, dan menganalisis link optik serta jaringan optik. Perangkat lunak ini menyediakan alat yang kuat untuk memodelkan berbagai aspek sistem komunikasi optik, termasuk pemancaran cahaya, transmisi data, dan interaksi dengan komponen optik seperti serat optik, modulator, detektor, dan banyak lagi [8].

H. Auto CAD

AutoCAD adalah perangkat lunak desain dan pemodelan berbasis komputer yang digunakan secara luas dalam industri desain, rekayasa, arsitektur, dan konstruksi[9].

I. Power Link Budget

Power Link Budget adalah perhitungan penting yang digunakan untuk mengetahui bahwa kekuatan sinyal yang digunakan dalam sebuah link tidak melebihi standarisasi perusahaan yang telah ditetapkan sesuai dengan standar yang dijelaskan dalam ITU-T G.984, yaitu sebesar 28 dB[7]. Dalam kondisi sebenarnya di lapangan, seringkali perangkat mampu beroperasi dengan baik pada nilai sekitar 25 dB[12].

Keterangan Rumus :

- 信 总 衰 减 支 段 = Redaman Total Sistem (dB)
- 信 纤 衰 减 支 段 = Redaman Fiber Optik (dB/Km)
- 信 接 衰 减 支 段 = Redaman Konektor (dB/buah)
- 信 分 衰 减 支 段 = Redaman Sambungan (dB/sambungan)
- L = Panjang Fiber Optik (Km)
- Nc = Jumlah Konektor
- Ns = Jumlah Sambungan
- Sp = Redaman Splitter (dB)
- 0 叠 另 (dBm) = Sensitivitas Daya Maksimum Detektor
- 0 发 另 = Daya Keluaran Sumber Optik (dBm)
- SM = Safety Margin (6 dB)

III. METODE

A. Alur Pengerjaan Proyek Akhir

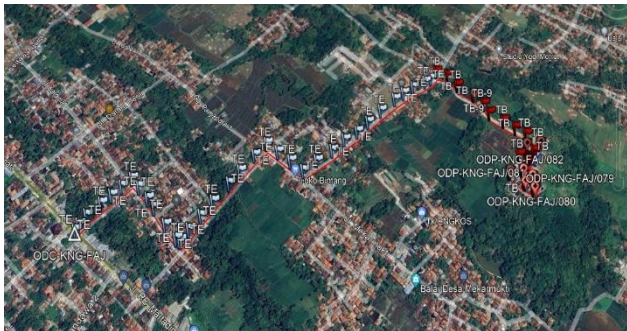


GAMBAR 3.1 Alur Pengerjaan Proyek Akhir

Pada Gambar 3.1 untuk menentukannya penempatan perangkat dan area yang sudah sesuai dengan data yang telah didapatkan, setelah itu dilanjutkan dengan menggunakan software AutoCAD untuk mendesain perancangan jaringan FTTH yang telah di sesuaikan di software Google Earth Pro agar hasil dari perancangan dapat sesuai dengan apa yang

terdapat dilapangan. Lalu untuk Langkah selanjutnya yaitu Analisa hasil perancangan, dengan menggunakan software Optisystem dan juga langsung melakukan Uji Terima yaitu pengecekan redaman menggunakan OPM dengan standar yang telah ditentukan oleh pihak PT. Telkom Akses[10].

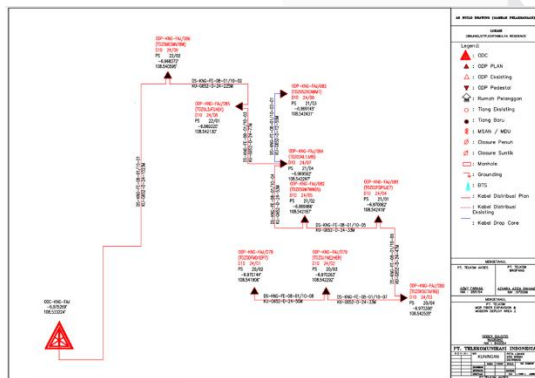
B. Desain Jaringan FTTH pada Software Google Earth



GAMBAR 3.2  
Desain Jaringan FTTH pada Software Google Earth

Pada gambar 3.2 desain dari jaringan FTTH pada software Google Earth yang berlokasi di Perumahan Kerta Mulya Residence. Perumahan ini mengalami perluasan area oleh karena itu dibutuhkan jaringan di area baru tersebut. Perumahan yang akan dicover jaringannya oleh pihak PT Telkom Akses yaitu berjumlah 72 rumah atau akan lebih. Dengan ODC 1 buah, ODP *new* berjumlah 9 buah, tiang eksis 34 buah dan tiang *new* 22 buah. Perancangan jaringan FTTH dilokasi tersebut membutuhkan kabel distribusi 2 dan distribusi 3 (untuk distribusi 1 pada OLT telah digunakan, maka untuk pembangunan selanjutnya menggunakan distribusi yang tersedia yaitu dari distribusi 2), kabel distribusi 2 (warna biru/24 core/AC-OF-SM-24-SC), kabel distribusi 3 (warna orange/24 core/ AC-OF-SM-24-SC) dan kabel branching (warna merah/12 core/ AC-OF-SM-12-SC).

C. Desain Jaringan FTTH pada Software AutoCAD



GAMBAR 3.3  
Desain Jaringan FTTH pada Software AutoCAD

Pada gambar 3.3 setelah dilakukannya proses desain Google Earth Pro maka dari itu berdasarkan desain pada Google Earth telah dapat dilakukannya desain gambar Teknik untuk denah lebit detail guna menjadi dasar Pembangunan jaringan FTTH perumahan Kerta Mulya Residence, agar Pembangunan dapat terwujudkan sesuai dengan desain awal.

D. Perhitungan Power Link Budget

Perhitungan power link budget merupakan kalkulasi standar total redaman pada desain yang telah dibuat untuk mengetahui layak atau tidaknya jaringan FTTH ini bisa diterapkan atau diimplementasikan pada jaringan sebenarnya. Pada perancangan jaringan FTTH di Perumahan Kerta Mulya Residence ini membutuhkan 9 ODP dengan jumlah rumah yang dapat dijangkau sebanyak 72 rumah atau akan lebih. Pengukuran jarak dari ODP ke rumah menggunakan jarak terjauh. Perhitungan link budget menggunakan arah downstream dan upstream. Sebelum melakukan perhitungan terdapat beberapa informasi yang harus diperhatikan yaitu jarak dan redaman pada perangkat yang digunakan.

TABEL 3.1  
Perhitungan Power Link Budget

Label ODP	Jarak STO ke ODC (km)	Jarak ODC ke ODP (km)	Jarak ODP ke Rumah (km)	Panjang Total (Ltotal/km)
ODP 1	7.5	2.053	0.3	12.553
ODP 2	7.5	1.954	0.4	13.454
ODP 3	7.5	1.926	0.2	11.426
ODP 4	7.5	1.884	0.7	16.384
ODP 5	7.5	1.856	0.5	14.356
ODP 6	7.5	1.858	0.5	14.358
ODP 7	7.5	1.808	0.4	13.308
ODP 8	7.5	1.736	0.3	12.236
ODP 9	7.5	1.516	0.7	16.016

TABEL 3.2  
Redaman pada semua perangkat

Jenis Data	Nilai
Jumlah Konektor (Nc)	2 Buah
Jumlah Sambungan (Ns)	2 Buah
Redaman serat optic downstream (偉erat)	0.28 dB/km
Redaman serat optic upstream (偉erat)	0.35 dB/km
Redaman Sambungan (偉)	0.1 dB
Redaman Konektor (偉)	0.25 dB
Redaman Splitter 1:4 (Sp)	7.25 dB
Redaman Splitter 1:8 (Sp)	10.28 dB
Daya OLT	2 dBm
Sensitivitas Detektor	-28 dBm

IV. KESIMPULAN

A. Hasil Simulasi Software Optisystem Arah Downstream Berdasarkan hasil perancangan, pengujian dan analisa yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil perancangan jaringan FTTH di perumahan Kerta Mulya Residence menggunakan 2 kabel distribusi, ODC eksis 1 buah, ODP Plan/New 9 buah, ODP eksis 3 buah, tiang eksis 34 buah dan tiang Plan/New 22 buah.
2. Dengan jaringan FTTH, perumahan dapat menyediakan akses internet berkualitas kepada semua penghuni, termasuk yang berada di wilayah pinggiran. Ini akan meningkatkan nilai properti dan daya tarik perumahan.
3. Perhitungan nilai power link budget dengan jarak terjauh dan jarak terdekat sebesar -20 dBm. Nilai yang didapatkan berada dibawah batas nilai waktu pengkodean simulasi pada software Optisystem untuk arah downstream sebesar -19 dBm dan arah dan arah upstream -4.12 dBm

## REFERENSI

- [1] S. Siregar, Y. Ananda, and M. Pinem, "Analisis Power Budget Pada Komunikasi Serat Optik di Sto Telkom Simpang Limun ( SPM ) – Komplek Pemda Seksama," no. 70, pp. 14–21, 2022.
- [2] Y. Yustini, A. A. Asril, H. N. Nawi, R. Hafizt, and A. Warman, "Implementasi dan Performansi Jaringan Fiber To The Home dengan Teknologi GPON.," J. Teknol. Elekterika, vol. 5, no. 2, p. 59, 2021.
- [3] R. Rahmania, "Analisis Power Budget Jaringan Komunikasi Serat Optik Di Pt.Telkom Akses Makassar," Vertex Elektro, vol. 1, no. 2, pp. 52–64, 2019.
- [4] M. Syahroni, P. Teknologi, R. Jaringan, J. T. Elektro, P. N. Lhokseumawe, and I. Pendahuluan, "Perancangan Jaringan Fiber To The Home (FTTH) Di Desa Asir-Asir Dengan Metode Link Power Budget Dan Rise Time Budget," vol. 4, no. 2, 2020.
- [5] P. Muliandhi, E. H. Faradiba, and B. A. Nugroho, "Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang," Elekrika, vol. 12, no. 1, p. 7, 2020.
- [6] Telkom Akses, "Spesifikasi FTTH," pp. 1–194, 2018.
- [7] Telkom Indonesia, "Konfigurasi FTTH ( Fiber To The Home )" 2018.
- [8] 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.
- [9] D. S. S. Sinaga, F. Imansyah, and F. T. P. W, "Implementasi Optisystem pada Perancangan Akses Fiber to The Home (FTTH) dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON)," J. Tek. Elektro Univ. Tanjungpura, vol. 2, pp. 1–10, 2020.
- [10] P. Mahrifatika, I. Maulana, K. M. Fauziah, and D. Aribowo, "Perencanaan Jaringan Akses Optik FttH Menggunakan Teknologi GPON (Gigabit Passive Optical Network)," Perenc. Jar. Akses Opt. FttH Menggunakan Teknol. Gpon (Gigabit Passiv. Opt. Network), vol. 1, no. 2, pp. 52–58, 2023.
- [11] F. Pahlawan, D. A. Cahyasiwi, and K. Fayakun, "Perancangan Jaringan Akses Fiber To the Home ( FTTH ) Menggunakan Teknologi Gigabit Passive Optical Network ( GPON 53 ) Studi Kasus Perumahan Graha Permai Ciputat," Semin. Nas. Teknoka, vol. 2, no. 2502, pp. 47–54, 2017.