

FTTH NETWORK DESIGN IN OPD RING 1 GUNUNGKIDUL DISTRICT GOVERNMENT

PERANCANGAN JARINGAN FTTH PADA OPD RING 1 PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL

Slamet Wiyana¹, Imam Suharjo²

^{1,2} Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Mercubuana Yogyakarta

E-mail: slmtwn@gmail.com¹, imam@mercubuana-yogya.ac.id²

ARTICLE INFO

Correspondent:

Slamet Wiyana

slmtwn@gmail.com

Key words:

Fiber To the Home (FTTH), Point-to-Point Network, Network Planning

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Page: 1977 - 2000

ABSTRACT

This article aims to analyze the planning of Fiber To The Home (FTTH) network development in the OPD ring 1 area of the Gunungkidul Regency government office. This is because the current technology still uses point-to-point. The scope of the FTTH network installation planning in the OPD ring 1 of the Gunungkidul Regency government office consists of one OLT which is then continued to ODC, then the network is continued to two ODPs, ODP 1 has 9 ONTs, while ODP 2 has 1 ONT. The comparison between FTTH and point-to-point networks includes: (1) In the FTTH network, the fiber optic cable from the provider is divided using a splitter to many customers, while point-to-point has the fiber optic cable directly from the service provider to the customer's location. (2) The performance of the FTTH network is affected by the number of users because the bandwidth is shared among several users, while point-to-point performance is more stable as there is no bandwidth sharing with other users. (3) FTTH networks require fewer fiber optic cables and less hardware compared to point-to-point. (4) The FTTH network is prone to failure if the splitter or main fiber is damaged, which can affect many users at once, while in the point-to-point network, only one customer is affected if there is damage to the main fiber. (5) The implementation and maintenance costs of FTTH networks are lower compared to the implementation and maintenance costs of point-to-point networks.

Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.

INFO ARTIKEL

Koresponden

Slamet Wiyana
slmtwn@gmail.com

Kata kunci:

Fiber To the Home (FTTH),
Point-to-Point Network,
Network Planning

Website:

<https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR>

Hal: 1977 - 2000

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk menganalisa terhadap perencanaan pembangunan jaringan *Fiber to The Home* (FTTH) di area OPD ring 1 kantor pemerintahan Kabupaten Gunungkidul. Hal ini dikarenakan saat ini masih menggunakan teknologi *point-to-point*. Lingkup perencanaan pemasangan jaringan FTTH di OPD ring 1 kantor pemerintahan Kabupaten Gunungkidul terdiri dari satu OLT kemudian diteruskan ke ODC, kemudian jaringan diteruskan ke dua buah ODP, ODP 1 memiliki 9 buah ONT, sedangkan ODP 2 memiliki 1 buah ONT. Perbandingan penggunaan jaringan FTTH dan *point-to-point* antara lain: (1) Pada jaringan FTTH kabel serat optik dari penyedia dibagi menggunakan splitter ke banyak pelanggan, sedangkan *point-to-point* kabel serat optik langsung dari penyedia layanan ke lokasi pelanggan. (2) Kinerja jaringan FTTH dipengaruhi oleh banyaknya pengguna karena *bandwidth* terbagi ke beberapa pengguna, sedangkan *point-to-point* kinerja lebih stabil karena tidak ada pembagian *bandwidth* ke pengguna lain. (3) Jaringan FTTH memerlukan lebih sedikit kabel serat optik dan lebih sedikit perangkat keras dibandingkan dengan *point-to-point*. (4) Jaringan FTTH rentan terhadap kegagalan jika *splitter* atau serat utama mengalami kerusakan, yang dapat mempengaruhi banyak pengguna sekaligus, sedangkan pada jaringan *point-to-point* hanya mempengaruhi satu pelanggan saja jika terjadi kerusakan pada serat utama. (5) Biaya implementasi dan perawatan jaringan FTTH lebih rendah dibandingkan dengan biaya implementasi dan perawatan jaringan *point-to-point*.

Copyright © 2024 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memainkan peran yang semakin penting dalam pembangunan ekonomi dan sosial di berbagai daerah. Salah satu perkembangan signifikan dalam bidang TIK adalah penerapan jaringan *Fiber to the Home* (FTTH). FTTH merupakan teknologi jaringan optik yang menyediakan koneksi internet berkecepatan tinggi langsung ke rumah atau gedung melalui serat optik. Teknologi ini menawarkan banyak keunggulan dibandingkan dengan teknologi jaringan tradisional, seperti kecepatan transfer data yang lebih tinggi, stabilitas koneksi yang lebih baik, dan kapasitas *bandwidth* yang lebih besar.

Kabupaten Gunungkidul, sebagai salah satu daerah di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, memiliki komitmen untuk meningkatkan pelayanan publik dan tata kelola pemerintahan melalui pemanfaatan teknologi informasi. Salah satu langkah yang diambil adalah penerapan teknologi FTTH di kantor-kantor Pemerintah Daerah. Hal ini dikarenakan saat ini kantor pemerintahan di Kabupaten Gunungkidul masih menerapkan teknologi jaringan *point to point*.

Kelebihan menggunakan teknologi FTTH dibandingkan dengan *Point to Point* antara lain:

Definisi dan Arsitektur

1. FTTH (*Fiber to the Home*):

Definisi: FTTH adalah teknologi *broadband* yang menggunakan kabel serat optik untuk memberikan koneksi internet langsung ke rumah-rumah pengguna.

Arsitektur: Menggunakan topologi jaringan *point-to-multipoint* di mana satu serat optik dari penyedia layanan dibagi menggunakan *splitter* untuk melayani banyak rumah atau pelanggan.

2. *Point-to-Point*:

Definisi: Jaringan *Point-to-Point* menghubungkan dua titik secara langsung dengan menggunakan kabel serat optik, memberikan jalur komunikasi langsung tanpa pembagian.

Arsitektur: Menggunakan topologi *point-to-point* di mana setiap pelanggan memiliki kabel serat optik langsung dari penyedia layanan ke lokasi pelanggan.

Kapasitas dan Kinerja

1. FTTH:

Kapasitas: Karena berbagi serat optik melalui *splitter*, kapasitas setiap pengguna dapat dibatasi terutama jika banyak pengguna menggunakan *bandwidth* tinggi secara bersamaan.

Kinerja: Menawarkan kecepatan *download* dan *upload* tinggi, namun dapat terpengaruh oleh jumlah pengguna yang berbagi koneksi yang sama.

2. *Point-to-Point*:

Kapasitas: Menyediakan kapasitas penuh dari kabel serat optik untuk setiap pengguna tanpa pembagian, sehingga lebih konsisten dan andal.

Kinerja: Kecepatan dan kinerja lebih tinggi dan stabil karena tidak ada pembagian *bandwidth* dengan pengguna lain.

Skalabilitas dan Implementasi

1. FTTH:

Skalabilitas: Lebih mudah dan lebih murah untuk diimplementasikan dalam skala besar karena satu serat optik dapat melayani banyak pelanggan dengan menggunakan *splitter*.

Implementasi: Memerlukan lebih sedikit kabel serat optik dan lebih sedikit perangkat keras dibandingkan dengan *point-to-point*.

2. *Point-to-Point*:

Skalabilitas: Kurang efisien dalam hal skalabilitas karena setiap pelanggan membutuhkan kabel serat optik tersendiri, meningkatkan biaya dan kompleksitas implementasi.

Implementasi: Memerlukan lebih banyak kabel dan perangkat keras, membuatnya lebih mahal untuk diterapkan dalam skala besar.

Keandalan dan Redundansi

1. FTTH:

Keandalan: Rentan terhadap kegagalan jika *splitter* atau serat utama mengalami kerusakan, yang dapat mempengaruhi banyak pengguna sekaligus.

Redundansi: Memiliki sedikit redundansi kecuali penyedia layanan mengimplementasikan solusi cadangan yang kompleks.

2. *Point-to-Point*:

Keandalan: Lebih andal karena setiap pengguna memiliki jalur serat optik tersendiri; kerusakan pada satu jalur tidak mempengaruhi pengguna lain.

Redundansi: Lebih mudah untuk mengimplementasikan redundansi dengan menyediakan jalur alternatif bagi setiap pelanggan jika terjadi kegagalan.

Biaya

1. FTTH:

Biaya Implementasi: Lebih rendah karena memerlukan lebih sedikit kabel dan perangkat keras.

Biaya Pemeliharaan: Lebih murah karena jumlah kabel yang lebih sedikit dan perangkat keras yang lebih sedikit untuk dirawat.

2. Point-to-Point:

Biaya Implementasi: Lebih tinggi karena setiap pelanggan memerlukan kabel serat optik tersendiri dan perangkat keras yang lebih banyak.

Biaya Pemeliharaan: Lebih mahal karena jumlah kabel yang lebih banyak dan kompleksitas yang lebih tinggi dalam pengelolaan jaringan.

Berdasarkan perbandingan di atas maka pemilihan teknologi FTTH lebih cocok diterapkan di lingkungan kantor pemerintahan Kabupaten Gunungkidul

Meskipun demikian, penerapan teknologi FTTH di Kabupaten Gunungkidul masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain masalah infrastruktur, biaya, serta kesiapan sumber daya manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan teknologi FTTH di kantor Pemerintah Kabupaten Gunungkidul, meliputi analisis kebutuhan, proses implementasi, manfaat yang dirasakan, serta kendala yang dihadapi. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang berguna bagi pemerintah daerah dalam mengoptimalkan penerapan teknologi FTTH untuk meningkatkan pelayanan publik.

Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini mencakup perancangan jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) untuk Pemerintah Kabupaten Gunungkidul. Fokus utama penelitian adalah pada perencanaan desain jaringan dari pusat data yang berada di Dinas Komunikasi dan Informatika yang kemudian diteruskan ke masing-masing Organisasi Perangkat Daerah (OPD). Penelitian ini tidak membahas implementasi fisik infrastruktur jaringan, namun lebih difokuskan pada perencanaan dan desain jaringan, termasuk pemilihan teknologi, kapasitas jaringan, dan arsitektur jaringan yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi Kabupaten Gunungkidul.

Penelitian Terdahulu

Penelitian diawali dengan melakukan tinjauan terhadap sejumlah penelitian sebelumnya yang memiliki relevansi dengan topik yang dibahas.

Ridho dkk [5] melakukan penelitian usulan rancangan topologi jaringan FTTH kawasan urban, secara lebih spesifik adalah perumahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan FTTH menggunakan sistem *aerial* dan *duct-aerial*, telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Parameter seperti daya terima (P_r) yang lebih besar dari -28 dBm, total *rise time* yang lebih kecil dari *rise time* maksimum, dan nilai *Bit Error Rate* (BER) antara 10^{-9} hingga 10^{-12} , menunjukkan bahwa rancangan jaringan tersebut dapat diimplementasikan.

Zulfikar dkk [6] melakukan analisis redaman jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) berteknologi gigabit *passive optical network*. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa redaman total dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu panjang

kabel optik, jumlah sambungan, dan besarnya redaman per kilometer untuk setiap kabel fiber optik.

Yassin [3] membahas perancangan jaringan FTTH dengan menggunakan sistem konfigurasi kabel bawah tanah. Hasil konfigurasi simulasi menggunakan Optisystem dianggap memenuhi standar sensitivitas daya terima redaman sebesar -26 dBm. Pada desain jaringan FTTH untuk perumahan Bumi Panyileukan, digunakan konfigurasi bawah tanah yang mengalirkan serat optik dari *Central Office (SO)* dengan total 288 core. Serat optik ini dibagi ke dalam empat *Optical Distribution Cabinet (ODC)* yang disebut A, B, C, dan D, menggunakan 72 perangkat *splitter 1:4* dengan kapasitas total 288 core. Setiap ODC kemudian didistribusikan ke berbagai *Optical Distribution Point (ODP)* menggunakan *splitter 1:8*, yang selanjutnya mengalirkan layanan suara, video, dan data ke rumah-rumah pelanggan.

Alfarizi [7] melakukan analisa perencanaan jaringan *Fiber To The Home (FTTH)* dengan metode *Power Link Budget* dan *Rise Time Budget* menggunakan software *optisystem*. Hasil yang diperoleh dari analisa perencanaan jaringan FTTH pada Desa Madani yaitu terdapat 6 perangkat ODP, kemudian nilai *Rise Time Budget* dan *Power Link Budget upstream* yang dihasilkan bahwa perencanaan jaringan FTTH dengan teknologi Mini OLT dinyatakan layak dan dapat diterapkan.

Ghiffari [8] melakukan pengukuran dan analisis jaringan FTTH oleh PT. Akses Nusa Karya Infratek. Analisis perancangan jaringan FTTH menunjukkan hasil yang memuaskan dalam 3 aspek utama: *Power Link Budget*, *Rise Time Budget*, dan *bit error rate*. Pada jalur *downlink*, *power receive* mencapai -16,2799 dBm pada pelanggan terjauh, sedangkan pada jalur *uplink* mencapai -17,2044 dBm pada lokasi terjauh. *Rise Time Budget* yang terukur adalah 0,28714493 ns untuk jalur *downlink* dan 0,2527036 ns untuk jalur *uplink* pada pelanggan terjauh. Hasil analisis *bit error rate* juga positif, dengan hasil simulasi menggunakan software *OptiSystem* tidak melebihi batas 10^{-9} , dan nilai *Q-factor* juga menunjukkan kualitas transmisi yang baik.

Adam dan Saragih [9] melakukan penelitian pada perancangan jaringan *Fiber To The Home (FTTH)* menggunakan aplikasi *Google Earth Pro*. Temuan dari penelitian ini menegaskan bahwa dalam merancang jaringan FTTH, penempatan perangkat harus dipertimbangkan secara cermat. Dalam satu perumahan, terdapat 159 *Homepass* yang mampu menampung 20 ODP dengan menggunakan *splitter 1:8*. Karena kabel serat optik rentan terhadap kerusakan, penting untuk merancang penempatan kabel sedemikian rupa sehingga tidak melebihi sudut 90 derajat guna menghindari putusnya kabel.

Topani dkk [10] melakukan penelitian perancangan *Fiber To The Home (FTTH)*. Dari hasil perancangan, jaringan tersebut menggunakan 1 ODC, 28 ODP, dan 217 ONT dengan *splitter 1:4* dan *splitter 1:8*. Jaringan GPON ini beroperasi dengan kecepatan transmisi 1,24 Gbps untuk *upstream* dan 2,48 Gbps untuk *downstream*. Hasil analisis efektivitas jaringan menunjukkan bahwa gelombang 1310 nm memiliki nilai *link power budget* sebesar -22,406 dBm dan *link Rise Time Budget* sebesar 0,2627 ns. Sementara pada panjang gelombang 1490 nm, nilai *link power budget* adalah -9,349 dBm dengan *link Rise Time Budget* sebesar 0,2504 ns. Perhitungan *Bit Error Rate (BER)* menunjukkan nilai yang sangat kecil, yaitu $8,825 \times 10^{-65}$ untuk arah *downstream* dan 0 untuk arah *upstream*, keduanya memenuhi standar BER yang ditetapkan yaitu kurang dari 10^{-9} . Perbedaan penelitian yang telah dipaparkan dengan penelitian ini yaitu terletak pada fokusnya.

Penelitian ini difokuskan pada perancangan jaringan FTTH untuk Pemerintah Kabupaten Gunungkidul, dengan perancangan desain yang terpusat pada rancangan jaringan dari pusat data ke masing-masing Organisasi Perangkat Daerah (OPD). Dalam konteks ini, penelitian lebih terfokus pada infrastruktur jaringan yang menghubungkan pusat data dengan OPD, sehingga memungkinkan pengelolaan dan pertukaran informasi yang lebih efisien di antara berbagai unit kerja pemerintahan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang tepat akan menghasilkan data-data yang akurat dan terpercaya. Data-data yang akurat dan terpercaya sangat diperlukan untuk penyusunan suatu laporan yang baik dan benar. Guna mencapai hal tersebut, penulis menggunakan metode penelitian sebagai berikut :

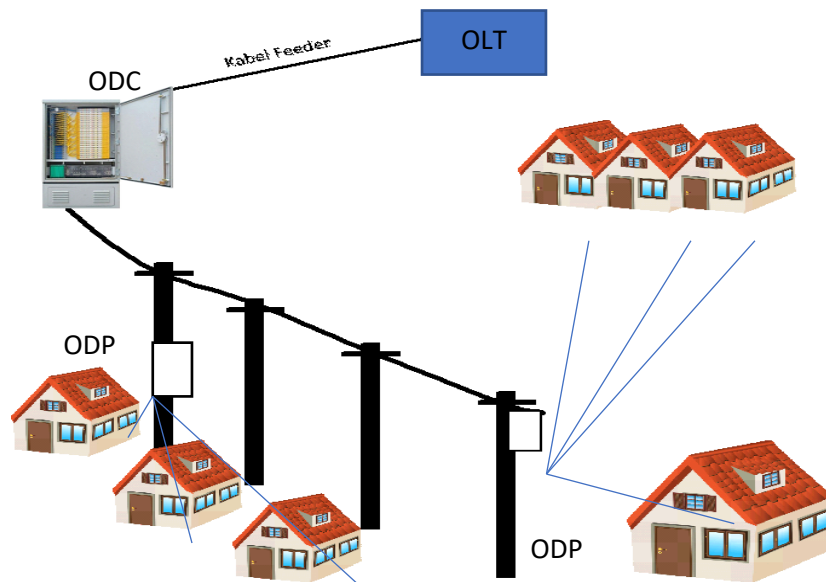
Objek yang digunakan adalah jaringan dan komponen FTTH Pemerintah Kabupaten Gunungkidul. Data-data yang penulis gunakan sebagai bahan penyusunan laporan ini berdasarkan sumbernya, secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu data primer dan data sekunder, data Primer, adalah semua data yang bersumber langsung dari objek penelitian di lapangan. Sedangkan data Sekunder adalah semua data yang bersumber selain dari objek penelitian di lapangan. Data ini penulis peroleh misalnya dari instruksi kerja, dokumen spesifikasi peralatan, buku literatur terkait dan sumber-sumber lainnya.

Sedangkan metode pengumpulan data yang penulis terapkan antara lain studi lapangan dan studi kepustakaan, studi Lapangan, merupakan studi secara langsung terhadap objek penelitian melalui 2 cara: metode wawancara, dengan cara melakukan tanya-jawab secara langsung terhadap operator jaringan di masing - masing OPD, dan metode pengamatan, dengan cara melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian serta membandingkan kebenarannya dengan data - data yang diperoleh melalui metode wawancara dan studi pustaka. Sedangkan studi kepustakaan merupakan studi secara tidak langsung terhadap objek penelitian melalui penelaahan dan pengkajian data-data pendukung dari buku - buku literatur maupun dari sumber - sumber lainnya seperti dokumen standar internasional terkait, artikel-artikel dari sumber terpercaya serta tidak menutup kemungkinan dari halaman situs yang dapat dipercaya kebenarannya..

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fiber To the Home (FTTH)

Fiber to the Home (disingkat FTTH) adalah format transmisi sinyal optik dari pusat penyedia ke area pengguna dengan menggunakan serat optik sebagai media transmisi. Perkembangan teknologi ini erat kaitannya dengan kemajuan perkembangan teknologi serat optik yang dapat menggantikan penggunaan kabel tradisional, dan juga didorong oleh keinginan untuk memperoleh layanan bernama Triple Play. Triple Play Services merupakan layanan berbasis serat optik yang menyediakan akses Internet berkecepatan tinggi, suara (jaringan telepon), dan video (televisi kabel) pada infrastruktur lokasi pelanggan. [2] Distribusi menggunakan teknologi FTTH memungkinkan pengguna menghemat biaya, mengurangi biaya operasional, dan memberikan layanan yang lebih baik kepada pengguna. Sifat unik dari serat optik memungkinkannya mengirimkan sinyal komunikasi melalui *bandwidth* yang lebih luas dibandingkan kabel jaringan biasa.



Gambar 1. Fiber to The Home

Perangkat FTTH

1. Optical Line Termination (OLT)

Optical Line Termination (OLT) adalah perangkat yang berfungsi sebagai titik akhir (*end-point*) dari layanan jaringan optik pasif (*Passive Optical Network / PON*). Perangkat ini mempunyai dua fungsi utama, yaitu:

- Melakukan konversi antara sinyal listrik dan sinyal optik.
- Mengkoordinasikan multiplexing pada perangkat lain di ujung jaringan yang biasa disebut dengan *Optical Network Terminal* (ONT) atau *Optical Network Unit* (ONU).

OLT merupakan penyedia *interface* antara sistem PON dengan penyedia layanan (*service provider*) data, video dan telepon.

2. Optical Distribution Cabinet (ODC)

Perangkat *outdoor* dalam jaringan akses FTTH yang pertama adalah *Optical Distribution Cabinet* (ODC). ODC adalah suatu ruang yang berbentuk kotak atau kubah (*dome*) yang terbuat dari material khusus yang berfungsi sebagai tempat instalasi sambungan jaringan optik *singlemode*, yang berisikan *connector*, *splicer*, maupun *splitter* dan dilengkapi ruang manajemen fiber dengan kapasitas tertentu pada jaringan akses optik pasif (*Passive Optical Network / PON*). [3] ODC berfungsi sebagai tempat terminasi antara kabel *feeder* dengan kabel distribusi. Dapat disimpulkan bahwa di dalam ODC terdapat *splitter* dari sentral atau OLT yang nantinya akan dibagi ke ODP.

3. Optical Distribution Point (ODP)

Optical Distribution Point (ODP) merupakan perangkat terminasi awal penggunaan *drop cable*, sebelum masuk ke rumah pelanggan. Ada tiga jenis ODP, yaitu ODP *Pedestal*, ODP *Pole*, dan ODP *Closure*. Komponen perangkat ODP terdiri dari *optical pigtail*, *connector adaptor*, *splitter room*, ruang manajemen fiber dengan kapasitas tertentu dan dilengkapi dengan tempat untuk jalur masuk dan keluar kabel (kabel distribusi dan *drop*). [3]

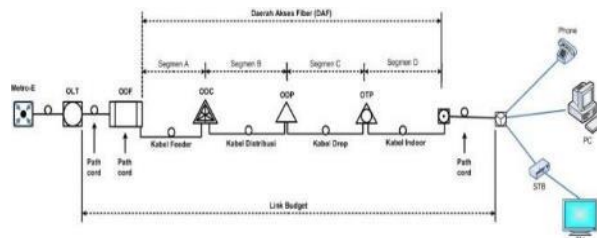
4. Optical Network Terminal (ONT)

ONT adalah perangkat yang akan terhubung langsung dengan perangkat milik pelanggan. Port (RJ11 dan RJ45) output dari ONT biasanya terhubung dengan kabel UTP ke *fixed telephone*, *router wireless*, PC maupun *decoder TV*. Hal yang perlu diperhatikan adalah posisi ONT harus dekat dengan stop kontak listrik karena suplai power ONT dari PLN/listrik.

Segmentasi Jaringan FTTH

Secara umum jaringan FTTH dapat dibagi menjadi 4 segmen catuan kabel selain perangkat aktif seperti OLT dan ONU/ONT, yaitu sebagai berikut;

1. Segmen A: Catuan kabel *Feeder*
Segmen A, kabel *feeder* adalah kabel optik yang menghubungkan antara 2 perangkat yaitu ODF/FTM di sisi STO dan di ODC di sisi *outdoor*. Kabel *feeder* yang keluar dari STO minimal kapasitas 96 *core* baik untuk sistem *duct* maupun *aerial*.
2. Segmen B: Catuan kabel Distribusi
Segmen B, kabel distribusi adalah kabel optik yang menghubungkan antara 2 perangkat *outdoor* yaitu ODC dan ODP. Kabel distribusi yang keluar dari ODC biasanya berkapasitas 12-24 *core* baik sistem *duct* maupun *aerial*.
3. Segmen C: Catuan kabel Dropcore
Segmen C, kabel *dropcore* adalah kabel optik yang menghubungkan antara 2 perangkat yaitu ODP di sisi *outdoor* dan di OTP di sisi rumah pelanggan. Kabel *dropcore* yang masuk ke rumah pelanggan biasanya berkapasitas 1-2 *core* baik untuk sistem *duct* maupun *aerial*.
4. Segmen D: Catuan kabel Rumah
Segmen D, kabel rumah atau kabel *indoor* adalah kabel optik yang menghubungkan antara 2 perangkat yaitu OTP dan *Roset* di sisi rumah pelanggan



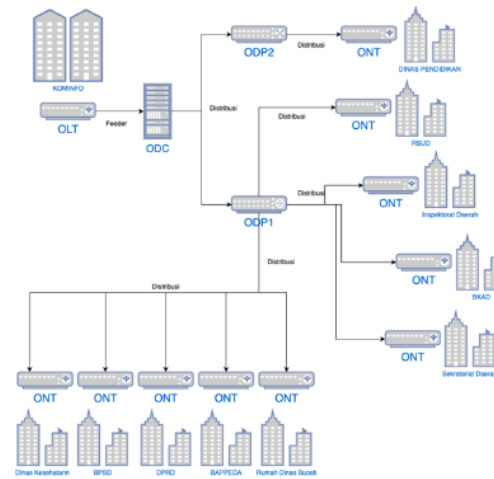
Gambar 2. Topologi FTTH

(Sumber: PT Telekomunikasi Indonesia Tbk)

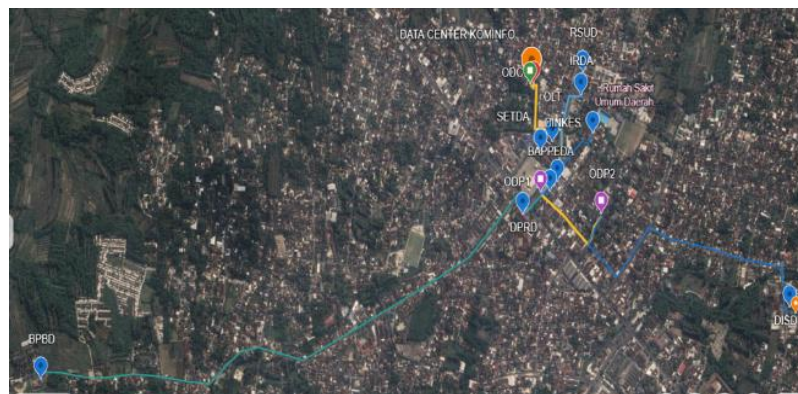
Perencanaan Jaringan FTTH

Perencanaan jaringan FTTH yang akan diterapkan di lingkungan kantor Pemerintahan Kabupaten Gunungkidul difokuskan pada area OPD ring 1, yang mencakup beberapa kantor Organisasi Perangkat Daerah (OPD), gedung data *center* KOMINFO sebagai sumber awal dari transmisi jaringan (OLT) yang akan diteruskan menuju ke *Optical Distribution Cabinet* (ODC) yang menggunakan Kabel *Feeder*, selanjutnya dari ODC kemudian diteruskan ke *Optical Distribution Point* (ODP). Terdapat beberapa ODP yang digunakan untuk mentransmisikan jaringan ke beberapa ONT. ODP 1 mencakup beberapa ONT, yaitu ONT SETDA, ONT Rumah Dinas Bupati, ONT BAPPEDA ONT DINKES, ONT Inspektorat, ONT RSUD, ONT DPRD, ONT BPBD dan ONT BKAD. ODP 2 mencakup ONT Disdik.

Berikut ini adalah gambar perencanaan lokasi jaringan FTTH yang berada pada OPD ring 1 lingkungan kantor Pemerintahan Kabupaten Gunungkidul.



Gambar 3. Rancangan Jaringan



Gambar 4. Lokasi Pemasangan Jaringan FTTH

Pemasangan Tiang

Untuk merealisasikan jaringan FTTH di OPD ring 1 lingkup kantor pemerintahan Kabupaten Gunungkidul, berdasarkan perhitungan jarak dari masing – masing obyek dapat dilihat jumlah tiang pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Tiang

No	Uraian	Jarak m	Jumlah Tiang
1	OLT - ODC	15,83	0
2	ODC - ODP1	535,16	11
3	ODC - ODP2	919,42	18
4	ODP2 - ONT Disdik	1.304,53	26
5	ODP1 - ONT Bappeda	40,61	1
6	ODP1 - ONT Rumdin	98,16	2
7	ODP1 - ONT Dinkes	324,94	6
8	ODP1 - ONT Inspektorat	433,70	9
9	ODP1 - ONT RSUD	511,84	10
10	ODP1 - ONT DPRD	102,33	2
11	ODP1 - ONT BPBD	2.483,84	50
12	ODP1 - ONT SETDA	245,77	5
13	ODP1 - ONT BKAD	237,80	5

Jarak tiang maksimal adalah 50m sesuai dengan Peraturan menteri komunikasi dan informatika republik indonesia nomor tahun 2018 tentang pedoman teknis

infrastruktur bersama telekomunikasi Bab iii ketentuan infrastruktur tiang telekomunikasi No 2 dan 3 [15]

Link Budget

Link budget atau perhitungan total loss merupakan perhitungan standar total *loss* dalam FTTH untuk menentukan apakah jaringan FTTH dapat diimplementasikan dalam jaringan nyata. [6] berdasarkan pedoman pemasangan jaringan *fiber to the home* PT Telkom Indonesia terdapat standar maksimal batasan *loss* dari setiap elemen yang digunakan untuk pemasangan jaringan *fiber to the home*. Berikut ini adalah tabel batasan *loss maximum* dari setiap elemen.

Tabel 2. Kontribusi Loss Maximum per Elemen

No	Uraian	Batasan	Ukuran (dB)
1	Kabel FO	Max	0,35 dB
2	Splicing	Max	0.1 dB
3	Konektor	Max	0.25 dB
4	Spliter 1:2	Max	3.70 dB
5	Spliter 1:4	Max	7.25 dB
6	Spliter 1:8	Max	10.38 dB
7	Spliter 1:16	Max	14.10 dB
8	Spliter 1:32	Max	17.45 B

Sumber: Pedoman Pemasangan Jaringan Fiber to the Home PT Telkom [11]

Untuk menghitung link budget pada jaringan serat optik, perlu mempertimbangkan beberapa parameter, termasuk kerugian pada kabel serat optik, kerugian pada konektor, dan kerugian pada *splitter* (jika ada). Berikut adalah langkah-langkah untuk menghitung link budget:

Menentukan Kekuatan Pemancar

Pada penelitian ini kekuatan pemancar yang digunakan sekitar 2 dBm.

Kerugian Serat Optik:

Berdasarkan Pedoman Pemasangan Jaringan Fiber PT Telkom, kerugian serat optik adalah sekitar 0,35 dB/km untuk serat optik *single-mode*.

Kerugian Konektor:

Berdasarkan Pedoman Pemasangan Jaringan Fiber PT Telkom, setiap konektor memiliki kerugian sekitar 0,25 dB.

Jika ada dua konektor (satu di ODC dan satu di ODP), maka total kerugiannya adalah:
Kerugian Konektor = $2 \times 0,25 \text{ dB} = 0,5 \text{ dB}$

Kerugian Splitter

Jika ada splitter, kerugian tergantung pada rasio pembagian. Pada perhitungan ini menggunakan splitter 1:8 pada ODC memiliki kerugian sekitar 10,38 dB. dan splitter 1:4 pada ODP memiliki kerugian sekitar 7,25 dB.

Jika tidak ada splitter, maka kerugian splitter adalah 0 dB

Margin Sistem:

Tambahkan margin sistem untuk mengkompensasi variasi lingkungan dan penyusutan, margin sistem adalah sekitar 3-6 dB [11]. Pada perhitungan ini menggunakan 3 dB.

Total Link Budget:

Hitung total kerugian dengan menjumlahkan semua kerugian di atas.

Total Link Budget = Kerugian Serat + Kerugian Konektor + Kerugian Splitter + Margin Sistem

Perhitungan Total Link Budget ONT BAPPEDA.

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center kominfo, kemudian dari ODC terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT Bappeda. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT BAPPEDA:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP1	=	0,5356 x 0,35	= 0,187
Kerugian Kabel ODP1-ONT BAPPEDA			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP1-ONT BAPPEDA	=	0,0401 x 0,35	= 0,014
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Kerugian Konektor	=		0,5
<hr/>			
Total Loss	=		18,34
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=		-13,3

Perhitungan Total Link Budget ONT RUMDIN

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT RUMDIN. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT RUMDIN:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Kerugian Kabel ODP1-ONT RUMDIN			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP1-ONT RUMDIN	=	0,09816 x 0,35	= 0,034
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Kerugian Konektor	=		0,5
<hr/>			
Total Loss	=		18,36
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=		-13,4

Perhitungan Total Link Budget ONT DINKES

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT DINKES. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT DINKES:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006

Kerugian Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Kerugian Kabel ODP1-ONT DINKES			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP1-ONT DINKES	=	0,32494 x 0,35	= 0,114
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Kerugian Konektor	=		0,5
<hr/>			
Total Loss	=		18,44
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=		-13,4

Perhitungan Total Link Budget ONT Inspektorat

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT Inspektorat. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT Inspektorat:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Kerugian Kabel ODP1-ONT Inspektorat			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP1-ONT Inspektorat	=	0,4337 x 0,35	= 0,152
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Kerugian Konektor	=		0,5
<hr/>			
Total Loss	=		18,47
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=		-13,5

Perhitungan Total Link Budget ONT RSUD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT RSUD. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT RSUD:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Kerugian Kabel ODP1-ONT RSUD			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP1-ONT RSUD	=	0,51184 x 0,35	= 0,179
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Kerugian Konektor	=		0,5
<hr/>			
Total Loss	=		18,5
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=		-13,5

Perhitungan Total Link Budget ONT DPRD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT DPRD. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT DPRD:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Kerugian Kabel ODP1-ONT DPRD			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP1-ONT DPRD	=	0,10233 x 0,35	= 0,036
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Kerugian Konektor	=		0,5
<hr/>			
Total Loss	=		18,36
Link Budget = $P_{tx} - \text{Total Loss} + M$	=		-13,4

Perhitungan Total Link Budget ONT BPBD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT BPBD. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT BPBD:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Kerugian Kabel ODP1-ONT BPBD			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP1-ONT BPBD	=	2,48384 x 0,35	= 0,869
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Kerugian Konektor	=		0,5
<hr/>			
Total Loss	=		19,19
Link Budget = $P_{tx} - \text{Total Loss} + M$	=		-14,2

Perhitungan Total Link Budget ONT DISDIK

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 2 yang langsung terhubung ke ONT DISDIK. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT DISDIK:

Kerugian Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP2			
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP2	=	0,91942 x 0,35	= 0,322

Kerugian Kabel ODP2-ONT Disdik				
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP2-ONT Disdik	=	1,30453	x	0,35 = 0,457
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=			7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=			10,38
Kerugian Konektor	=			0,5
<hr/>				
Total Loss	=			18,91
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=			-13,9

Perhitungan Total Link Budget ONT SETDA

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 2 yang langsung terhubung ke ONT SETDA. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT SETDA:

Kerugian Kabel OLT-ODC				
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583	x	0,35 = 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP2				
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP2	=	0,91942	x	0,35 = 0,322
Kerugian Kabel ODP2-ONT SETDA				
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP2-ONT SETDA	=	0,24577	x	0,35 = 0,086
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=			7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=			10,38
Kerugian Konektor	=			0,5
<hr/>				
Total Loss	=			18,54
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=			-13,5

Perhitungan Total Link Budget ONT BKAD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 2 yang langsung terhubung ke ONT BKAD. Berikut ini adalah hasil perhitungan total link budget ONT BKAD:

Kerugian Kabel OLT-ODC				
Panjang Kabel x Kerugian Kabel OLT-ODC	=	0,01583	x	0,35 = 0,006
Kerugian Kabel ODC-ODP2				
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODC-ODP2	=	0,91942	x	0,35 = 0,322
Kerugian Kabel ODP2-ONT BKAD				
Panjang Kabel x Kerugian Kabel ODP2-ONT BKAD	=	0,2378	x	0,35 = 0,083
Kerugian <i>Splitter</i> ODC	=			7,25
Kerugian <i>Splitter</i> ODP1	=			10,38
Kerugian Konektor	=			0,5
<hr/>				
Total Loss	=			18,54
Link Budget = P_{tx} - Total Loss + M	=			-13,5

Perhitungan Redaman

Perhitungan redaman untuk jaringan ini dibutuhkan, karena dengan didapatnya redaman yang sesuai dengan batas wajar yang telah ditentukan yaitu 15-28 dB maka jaringan tersebut bisa dikatakan baik atau tidak akan terjadi gangguan secara teknis transmisi. Untuk perhitungan ini dibutuhkannya analisis penentuan *splitter* karena

redaman *splitter* yang dihasilkan sangat mempengaruhi perhitungan redaman ini. Perhitungan redaman pada penelitian ini menggunakan *splitter* 1:8 pada ODC dan *splitter* 1:4 pada ODP. yang digunakan untuk menghitung redaman total

Tabel 4. Ketentuan Standar Redaman Dan Redaman Total PT Telkom

No	Uraian	Satuan	Standart Redaman (dB)	Volume	Total Redaman
1	Kabel FO	km	0,35 dB	17	5,95 dB
2	Splitter	bh	3,70 dB		
		bh	7,25 dB	1	7,25 dB
		bh	10,38 dB	1	10,38 dB
		bh	14,10 dB		
		bh	17,45 dB		
3	Konektor	bh	0,25 dB	5	1,25 dB
		bh	0,25 dB	2	0,5 dB
4	Sambungan	bh	0,10 dB	8	0,8 dB
		bh	0,10 dB	2	0,2 dB
		bh	0,10 dB	2	0,2 dB
Total Redaman					26,73 dB
Total Redaman + Toleransi					28 dB

Sumber: Pedoman Pemasangan Jaringan Fiber to the Home PT Telkom [11]

Keterangan:

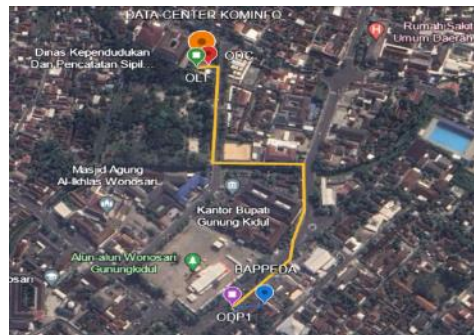
Redaman Range = 15–28 dB

Redaman Kabel = 0,35 dB Redaman Splitter 1:4 = 7,25 dB

Redaman Splitter 1:8 = 10,38 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT BAPPEDA

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian dari ODC terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT BAPPEDA.



Gambar 4. Denah ONT Bappeda

Redaman Kabel OLT-ODC

$$\text{Panjang Kabel} \times \text{Redaman Kabel OLT-ODC} = 0,01583 \times 0,35 = 0,006$$

Redaman Kabel ODC-ODP1

$$\text{Panjang Kabel} \times \text{Redaman Kabel ODC-ODP1} = 0,53516 \times 0,35 = 0,187$$

Redaman Kabel ODP1-ONT BAPPEDA

$$\text{Panjang Kabel} \times \text{Redaman Kabel ODP1-ONT BAPPEDA} = 0,04061 \times 0,35 = 0,014$$

Redaman *Splitter* ODC

$$= 7,25$$

Redaman *Splitter* ODP1

$$= 10,38$$

Redaman *Splice* total

$$= 1,5$$

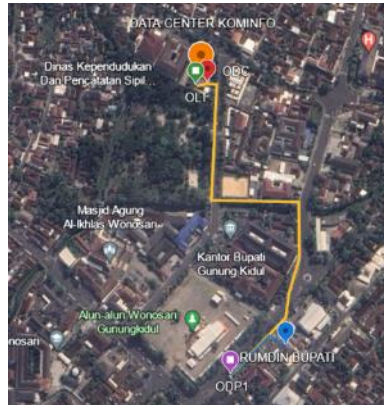
Redaman TOTAL pada ONT BAPPEDA

19,34

Sesuai dengan *range* yang ditentukan yaitu 15 – 28 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT RUMDIN:

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT RUMDIN.



Gambar 5. Denah ONT Rumdin

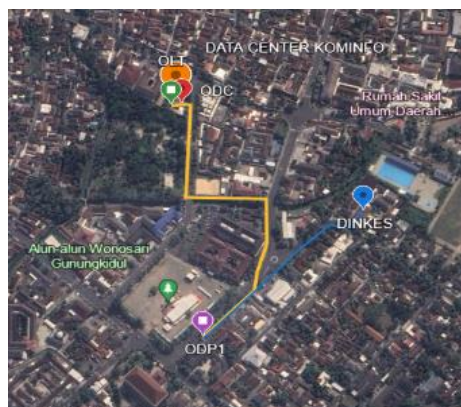
Redaman Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Redaman Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Redaman Kabel ODP1-ONT RUMDIN			
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP1-ONT RUMDIN	=	0,09816 x 0,35	= 0,034
Redaman Splitter ODC	=		7,25
Redaman Splitter ODP1	=		10,38
Redaman Splice total	=		1,5

Redaman TOTAL pada ONT RUMDIN 19,36

Sesuai dengan *range* yang ditentukan yaitu 15 - 28 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT DINKES

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT DINKES.



Gambar 6. Denah ONT Dinkes

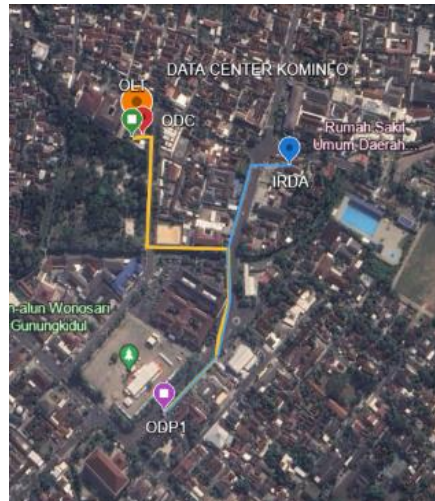
Redaman Kabel OLT-ODC				
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583	x	0,35 = 0,006
Redaman Kabel ODC-ODP1				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP1	=	0,53516	x	0,35 = 0,187
Redaman Kabel ODP1-ONT DINKES				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP1-ONT DINKES	=	0,32494	x	0,35 = 0,114
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=			7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP1	=			10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=			1,5

Redaman TOTAL pada ONT DINKES 19,44

Sesuai dengan *range* yang ditentukan yaitu 15 - 28 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT Inspektorat

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT Inspektorat.



Gambar 7. Denah ONT Inspektorat

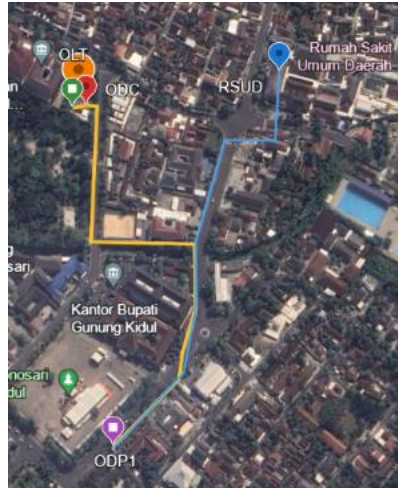
Redaman Kabel OLT-ODC				
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583	x	0,35 = 0,006
Redaman Kabel ODC-ODP1				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP1	=	0,53516	x	0,35 = 0,187
Redaman Kabel ODP1-ONT Inspektorat				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP1-ONT Inspektorat	=	0,4337	x	0,35 = 0,152
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=			7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP1	=			10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=			1,5

Redaman TOTAL pada ONT Inspektorat 19,47

Sesuai dengan *range* yang ditentukan yaitu 15 – 28 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT RSUD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT RSUD.



Gambar 8. Denah ONT RSUD

Redaman Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Redaman Kabel ODC-ODP1			
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP1	=	0,53516 x 0,35	= 0,187
Redaman Kabel ODP1-ONT RSUD			
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP1-ONT RSUD	=	0,51184 x 0,35	= 0,179
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP1	=		10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=		1,5
<hr/>			
Redaman TOTAL pada ONT RSUD			19,5

Sesuai dengan *range* yang ditentukan yaitu 15 – 28 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT DPRD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT DPRD.

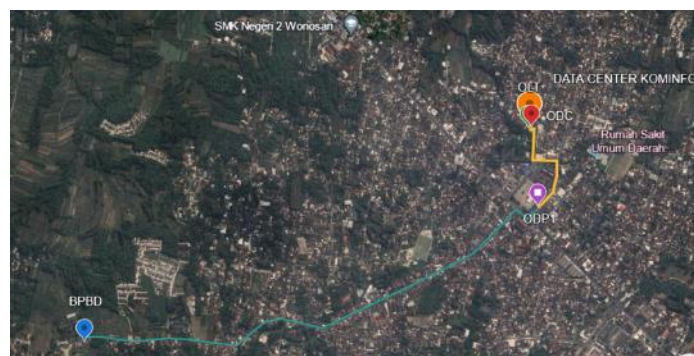


Gambar 9. Denah ONT DPRD

Redaman Kabel OLT-ODC				
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583	x	0,35 = 0,006
Redaman Kabel ODC-ODP1				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP1	=	0,53516	x	0,35 = 0,187
Redaman Kabel ODP1-ONT DPRD				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP1-ONT DPRD	=	0,10233	x	0,35 = 0,036
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=			7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP1	=			10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=			1,5
<hr/>				
Redaman TOTAL pada ONT DPRD				19,36
Sesuai dengan <i>range</i> yang ditentukan yaitu 15 - 28 dB				

Perhitungan Redaman Untuk ONT BPBD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center kominfo, kemudian terhubung ke ODP 1 yang langsung terhubung ke ONT BPBD.



Gambar 10. Denah ONT BPBD

Redaman Kabel OLT-ODC				
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583	x	0,35 = 0,006
Redaman Kabel ODC-ODP1				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP1	=	0,53516	x	0,35 = 0,187
Redaman Kabel ODP1-ONT BPBD				

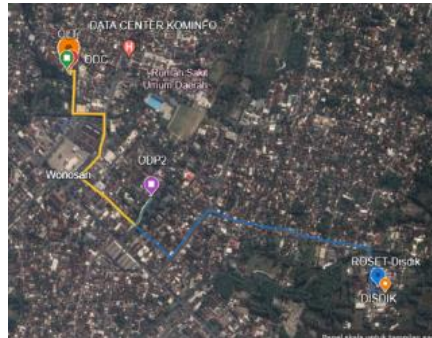
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP1-ONT BPBD	=	2,48384	x	0,35	=	0,869
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=					7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP1	=					10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=					1,5

Redaman TOTAL pada ONT BPBD 20,19

Sesuai dengan *range* yang ditentukan yaitu 15 – 28 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT DISDIK

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 2 yang langsung terhubung ke ONT DISDIK.



Gambar 11. Denah ONT DISDIK

Redaman Kabel OLT-ODC						
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583	x	0,35	=	0,006
Redaman Kabel ODC-ODP2						
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP2	=	0,91942	x	0,35	=	0,322
Redaman Kabel ODP2-ONT DISDIK						
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP2-ONT DISDIK	=	1,30453	x	0,35	=	0,457
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=					7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP2	=					10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=					1,5

Redaman TOTAL pada ONT DISDIK 19,91

Sesuai dengan *range* yang ditentukan yaitu 15 – 28 dB

Perhitungan Redaman Untuk ONT SETDA

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 2 yang langsung terhubung ke ONT SETDA.



Gambar 11. Denah ONT SETDA

Redaman Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006
Redaman Kabel ODC-ODP2			
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP2	=	0,91942 x 0,35	= 0,322
Redaman Kabel ODP2-ONT SETDA			
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP2-ONT SETDA	=	0,24577 x 0,35	= 0,086
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=		7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP2	=		10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=		1,5
<hr/>			
Redaman TOTAL pada ONT SETDA			19,41
Sesuai dengan <i>range</i> yang ditentukan yaitu 15 – 28 dB			

Perhitungan Redaman Untuk ONT BKAD

Perhitungan dimulai dari OLT yang terhubung ke ODC yang berada di gedung data center KOMINFO, kemudian terhubung ke ODP 2 yang langsung terhubung ke ONT BKAD.



Gambar 11. Denah ONT BKAD

Redaman Kabel OLT-ODC			
Panjang Kabel x Redaman Kabel OLT-ODC	=	0,01583 x 0,35	= 0,006

Redaman Kabel ODC-ODP2				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODC-ODP2	=	0,91942	x	0,35 = 0,322
Redaman Kabel ODP2-ONT BKAD				
Panjang Kabel x Redaman Kabel ODP2-ONT BKAD	=	0,2378	x	0,35 = 0,083
Redaman <i>Splitter</i> ODC	=			7,25
Redaman <i>Splitter</i> ODP2	=			10,38
Redaman <i>Splice</i> total	=			1,5
Redaman TOTAL pada ONT BKAD				19,41
Sesuai dengan <i>range</i> yang ditentukan yaitu 15 – 28 dB				

Redaman maksimum jaringan FTTH ini tidak boleh melebihi 28dB karena daya yang dapat diterima dengan sensitivitas ONT adalah antara 8dBm dan kurang dari 28dBm. Semakin rendah redamannya, semakin banyak daya yang diterima, sehingga menunjukkan bahwa jaringan tersebut telah memenuhi standar.

SIMPULAN

1. Jaringan FTTH mempunyai empat segmen: segmen A sebagai jalur *feeder*, segmen B sebagai sumber listrik kabel distribusi, segmen C sebagai sumber listrik kabel *drop-core*, dan segmen D sebagai sumber listrik kabel OPD.
2. Lingkup perencanaan pemasangan jaringan FTTH di OPD ring 1 kantor pemerintahan Kabupaten Gunungkidul terdiri dari satu OLT kemudian diteruskan ke ODC, kemudian jaringan diteruskan ke dua buah ODP, ODP 1 memiliki 9 buah ONT, sedangkan ODP 2 memiliki 1 buah ONT.
3. Perbandingan penggunaan jaringan FTTH dan *point-to-point* antara lain: (1) Pada jaringan FTTH kabel serat optik dari penyedia dibagi menggunakan *splitter* ke banyak pelanggan, sedangkan *point-to-point* kabel serat optik langsung dari penyedia layanan ke lokasi pelanggan. (2) Kinerja jaringan FTTH dipengaruhi oleh banyaknya pengguna karena *bandwidth* terbagi ke beberapa pengguna, sedangkan *point-to-point* kinerja lebih stabil karena tidak ada pembagian *bandwidth* ke pengguna lain. (3) Jaringan FTTH memerlukan lebih sedikit kabel serat optik dan lebih sedikit perangkat keras dibandingkan dengan *point-to-point*. (4) Jaringan FTTH rentan terhadap kegagalan jika *splitter* atau serat utama mengalami kerusakan, yang dapat mempengaruhi banyak pengguna sekaligus, sedangkan pada jaringan *point-to-point* hanya mempengaruhi satu pelanggan saja jika terjadi kerusakan pada serat utama. (5) Biaya implementasi dan perawatan jaringan FTTH lebih rendah dibandingkan dengan biaya implementasi dan perawatan jaringan *point-to-point*.
4. Berdasarkan hasil perhitungan link budget untuk masing – masing ONT adalah sebagai berikut: nilai link budget untuk ONT BAPPEDA -13,3dB, nilai link budget untuk ONT RUMDIN -13,4dB, nilai link budget untuk ONT DINKES -13,4dB, nilai link budget untuk ONT Inspektorat -13,5dB, nilai link budget untuk ONT RSUD -13,5dB, nilai link budget untuk ONT DPRD -13,4dB, nilai link budget untuk ONT BPBD -14,2dB, nilai link budget ONT DISDIK -13,9dB, nilai link budget untuk ONT SETDA -13,5dB sedangkan link budget untuk ONT BKAD -13,5dB .
2. Berdasarkan perhitungan total redaman untuk masing – masing ONT adalah sebagai berikut: nilai total redaman untuk ONT BAPPEDA 19,34dB, nilai redaman untuk ONT RUMDIN 19,36dB, nilai redaman untuk ONT DINKES 19,44dB, nilai redaman untuk ONT Inspektorat 19,47dB, nilai redaman untuk ONT RSUD 19,5dB,

nilai redaman untuk ONT DPRD 19,36dB, nilai redaman untuk ONT BPBD 20,19dB, nilai redaman ONT DISDIK 19,91dB, nilai redaman ONT SETDA 19,41 dB, sedangkan nilai redaman ONT BKAD 19,41dB.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Zhafirah, "Analisis Perancangan Jaringan *Fiber To The Home* Untuk Perumahan Grand Sulawesi Menggunakan Software Simulasi Optisystem," Universitas Hasanuddin, Gowa, 2020.
- [2] S. Fitri, S. Aulia, and Aprinal Adila Asril, "Perancangan Dan Pengukuran Performansi Jaringan *Fiber To The Home* Dengan Teknologi Gigabit Passive Optical Network Menggunakan Aplikasi Optisystem Di Kelurahan Surau Gadang," *Amplifer*, vol. 11, no. 2, pp. 22-27, 2021.
- [3] R. M. Yassin, "Desain Sistem Kabel Serat Optik *Fiber To The Home* (FTTH) menggunakan teknologi GPON untuk memenuhi kebutuhan perumahan Bumi Panyileukan 4.512 homepass di Area Sentral Office (SO) UjungBerung-Bandung," UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, 2016.
- [4] Pemerintah Kabupaten Gunungkidul, "Kedudukan Kabupaten Gunungkidul," <https://Gunungkidulkab.go.id/>.
- [5] S. Ridho *et al.*, "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*, vol. 9, no. 1, pp. 94-103, 2020.
- [6] M. Zulfikar, Z. Azhari, and dan Hafsah Nirwana, "Analisis Redaman Pada Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) Berteknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON) di PLASA TELKOM Bantaeng," *Vertex Elektro*, vol. 14, no. 2, pp. 130-138, 2022.
- [7] M. I. Alfarizi, "Analisa Perencanaan Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) Pada Desa Medani Kecamatan Tegowanu Dengan Metode *Power Link Budget* Dan *Rise Time Budget* Menggunakan Software Optisystem," Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, 2022.
- [8] F. Ghiffari, "Pengukuran dan Analisis Jaringan FTTH (*Fiber To The Home*) pada Cluster Banyaksumba di Kota Baru Parahyangan oleh PT. Akses Nusa Karya Infratek," Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, 2021.
- [9] M. A. Adam and Y. Saragih, "Perancangan Jaringan *Fiber To The Home* (FTTH) Untuk Wilayah Perumahan Perum Bumi Kotabaru Indah Cikampek Menggunakan Aplikasi Google Earth Pro," *POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, vol. 11, no. 2, pp. 156-161, 2022.
- [10] R. Topani, T. D. Nopiani, and A. Hartaman, "Perancangan *Fiber To The Home* (FTTH) di Perumahan Panorama Indah Purwakarta," *e- Proceeding of Applied Science*, vol. 3, no. 2, pp. 1047-1057, 2017.
- [11] PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk., "Pedoman Pemasangan Jaringan Fiber to the Home (PPJ FTTH)", Bandung : 30 Desember 2013.
- [12] PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk., "Desain Jaringan FTTH", Hernady. Joddy, Bandung : 30 Desember 2013.

- [13] PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk., "Pedoman Pemasangan Jaringan Telekomunikasi PPJT 2000-I (JARLOKAT)", Setiawan. Suryatin, Bandung : 18 Desember 2000.
- [14] Puri Muliandhi, Erlan Husna Faradiba, dan Bayu Adi Nugroho "Analisa Konfigurasi Jaringan FTTH dengan Perangkat OLT Mini untuk Layanan Indihome di PT. Telkom Akses Witel Semarang" Universitas Semarang 2020.
- [15] Lampiran Peraturan Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia Tahun 2018 *tentang Pedoman Teknis Infrastruktur Bersama Telekomunikasi Bab III Ketentuan Infrastruktur Tiang Telekomunikasi No 2 dan 3.*