

ANALISIS DAN PERANCANGAN JARINGAN FIBER TO THE HOME (FTTH) DENGAN TEKNOLOGI GEAPON PADA CV KHANZA PERDANA MANDIRI DI DESA KATULISAN

Ahmad Fakhri

*Program Studi Teknik Informatika, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
ahmadfakhri@itbu.ac.id*

Abstrak

Perkembangan teknologi Telekomunikasi sebagai kebutuhan berkomunikasi saat ini telah berkembang dengan pesatnya, dibutuhkan sarana media transmisi yang mampu menyalurkan informasi dengan kapasitas besar dan kecepatan transfer data yang memumpuni, dengan menerapkan teknologi GEAPON maka layanan FTTH sampai ke user hingga memenuhi kebutuhan masyarakat. Namun bagaimana merancang dan menentukan infrastruktur yang diperlukan untuk membangun jaringan FTTH di Desa Katulisan dan bagaimana menghitung link power budget, rise time, power receive dan kapasitas traffic yang dibutuhkan. Penelitian ini dibuat demi menjawab pertanyaan tersebut. metode yang digunakan adalah metode kuesioner, metode observasi, dan metode Studi Pustaka dan Best Practice. Hasil dari penelitian menunjukan bahwa perancangan dan infrastruktur jaringan FTTH di Desa Katulisan menggunakan 1 OLT dan 8 ODP, Terdapat 50 pelanggan yang terdiri dari 24 rumah, 2 sekolah, 1 desa, 2 ruko dan 21 warung hotspot dengan total traffic sebesar 100 Mbps, yang dapat dicakup oleh 1 OLT, dan menggunakan 1 Mikrotik. Infrastruktur yang diperlukan pada jaringan FTTH (Fiber to The Home) di Desa Katulisan yaitu kabel Fiber Optic 12 core sepanjang 10 Km, kabel Fiber Optic 1 core sepanjang 2,3 Km, Mikrotik, OLT dan ONU. Hasil perhitungan link power budget, rise time, power receive dan kapasitas traffic yang dibutuhkan adalah pada setiap pelanggan sudah memenuhi standar redaman yang ditetapkan Proxynet yaitu, sebesar 28 dB.

Kata Kunci : *Analisis dan perancangan, Fiber To The Home (FTTH), Teknologi GEAPON*

1. PENDAHULUAN

Sparepart merupakan sebuah barang. Peningkatan kualitas teknologi terus berkembang setiap waktu dengan segala peningkatan teknologi yang semakin maju pada bidangnya. Pada saat ini, beberapa sistem komunikasi yang sering dipakai terkadang menimbulkan bermacam masalah dari mulai akses yang lambat dan adanya gangguan seperti halnya noise yang akan menghambat user atau pengguna, maka saat ini pengguna membutuhkan teknologi yang lebih baik dari pada sistem komunikasi tersebut.

Saat ini memerlukan jaringan yang stabil dan cepat. Kriteria tersebut cocok dengan jaringan fiber optic. Jaringan ini memanfaatkan media transmisi seperti cahaya yang berguna untuk menyalurkan informasi (data) (Muharor dkk., 2019). Jenis kabel yang digunakan pada fiber optic merupakan jenis cahaya berasal dari laser atau Light Emitting Diode (LED),

dan ukuran yang dimiliki berada pada kisaran diameter lebih kurang 120 mm.

GEAPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network) merupakan jaringan fiber optic point-to-multipoint yang cocok untuk diaplikasikan pada FTTH (Fiber To The Home) dan FTTB (Fiber To The Building), dimana sebuah fiber optic digunakan untuk melayani beberapa pelanggan. Arsitektur PON sendiri terdiri dari OLT (Optical Line Termination) pada sisi provider dan satu atau beberapa ONU (Optical Network Units) pada sisi pelanggan. Tipe arsitektur semacam ini lebih baik dibandingkan arsitektur point-to-point. Dasar kerja pada GEAPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network) dimulai saat sinyal atau data ditransmiter ke OLT, sehingga terdapat bagian yang disebut splitter yang berguna sebagai pengirim fiber optic menuju ONU, pada ONU berguna untuk mendistribusikan sinyal dan data pada user. PON merupakan sistem point to

multipoint, bersumber pada fiber menuju arsitektur premise network yang mana unpowered optical splitter (spitter fiber) fiber optic tunggal.

Fiber to the Home (FTTH) adalah kode pengiriman isyarat optik yang bersumber pada pusat penyedia (provider) menuju wilayah klien dengan memanfaatkan serat optik menjadi medium penghantaran (P.Toago dkk., 2014). Peningkatan teknologi saat ini, adalah sebagian dampak dari kemajuan perkembangan teknologi fiber optic yang dapat menjadi pengganti pemanfaatan kabel konvensional seperti tembaga. Faktor lain perkembangan teknologi karena terdapat layanan yang diketahui dengan sebutan Triple Play Services. Layanan tersebut yang membuat akses layanan menjadi cepat didalam satu infrastruktur pada unit pelanggan.

Keuntungan dengan penggunaan teknologi FTTH (Fiber To The Home) ini dapat melakukan penghematan dana serta dapat meminimalisir biaya operasi dan pemberian pelayanan baik kepada pengguna. Jarak umum dari pusat layanan kepada pengguna kurang lebih maksimum 20 km. Terdapat istilah headend, yang dimaksud kantor utama pengiriman layanan service provider yang di dalamnya mempunyai peralatan yang dinamakan OLT. Jalur selanjutnya dari OLT ini disalurkan ke ONU yang diposisikan pada rumah pengguna yang dihubungkan dengan jaringan distribusi fiber optic. Pada proses pengiriman data suara menggunakan isyarat optik yang ukuran panjang gelombang (wavelength) 1490 nm dari hilir (downstream) serta ukuran panjang gelombang 1310 nm dari hulu (upstream).

Daerah Perkampungan yang tidak memiliki jasa layanan internet sehingga kebutuhan internet yang sangat banyak di Desa Katulisan belum memadai. Terdapat beberapa tempat di Desa Katulisan yang membutuhkan layanan jaringan internet dengan kecepatan tinggi untuk mendukung kebutuhan masyarakat. Misalnya,

dibidang ekonomi, pendidikan, kesehatan, perdagangan, dan bahkan pemerintahan. Sehingga dengan adanya jaringan Fiber To The Home (FTTH) dapat menjadi salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di perkampungan khususnya di desa katulisan. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk mengadakan penelitian secara langsung pada jaringan Fiber To The Home (FTTH).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dan penelitian deskriptif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Sedangkan penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variable mandiri, baik suatu variable atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variable yang lain.

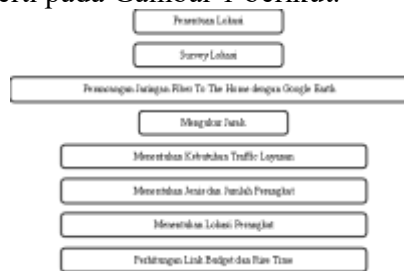
Metode deskriptif ialah metode yang menuturkan dan memecahkan masalah yang ada, melalui suatu cara pengumpulan data, menyusun atau mengklasifikasi, menganalisis dan menginterpretasikan.

Menurut Sugiyono (2014:21) metode analisis deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Fenomena yang dijadikan kasus dalam penelitian ini adalah kendala layanan akses internet yang sulit didapat oleh masyarakat di pedesaan. Pembangunan infrastruktur telekomunikasi yang belum merata menjadi salah satunya, khususnya untuk jaringan yang berhubungan langsung dengan masyarakat.

2.2 Kerangka Penelitian

Metode Pola pikir adalah pengembangan pola pikir penulis dalam melakukan suatu penelitian. Pola pikir tersebut digambarkan dalam bentuk kerangka pemikiran yang dapat disampaikan dalam bentuk diagram, mulai data yang diperoleh untuk dianalisis dan beberapa hal yang mempengaruhi atau dibutuhkan pada saat penulis melakukan penelitian. Kerangka pemikiran pada penelitian ini seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1 Kerangka Pemikiran
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Pada Gambar 1 menunjukkan langkah yang dilakukan dalam perancangan jaringan FTTH. Survey (Site dan Service Pelanggan), perlu adanya peninjauan lokasi dan jenis layanan yang akan digunakan oleh pelanggan agar perhitungan kapasitas dan jenis layanan komunikasi yang akan diimplementasikan dapat berlangsung dengan optimal. Pemilihan perangkat agar sesuai dengan spesifikasi yang tepat pada arsitektur FTTH. Analisis link power budget, untuk mengetahui terpenuhi atau tidaknya perancangan yang telah dilakukan dengan metode perhitungan terhadap parameter link budget.

2.3 Langkah-Langkah dan Metode Penelitian

Pada penelitian ini, untuk memperoleh jawaban dan mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan, alur pengembangan sistem yang sudah dijelaskan pada kerangka penelitian diuraikan menjadi beberapa langkah yang sistematis. Langkah-langkah

tersebut menjelaskan tentang metode atau proses apa saja yang dilakukan, input yang dibutuhkan serta output yang dihasilkan. Untuk lebih jelas dapat melihat Tabel 1 berikut :

Tabel. 1 Langkah Penelitian

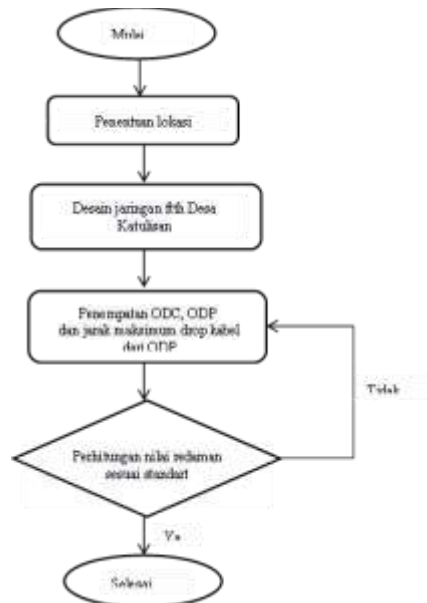
No.	Langkah penelitian	Metode / Proses	Input	Output
1	Menentukan Masalah	Observasi	Kondisi saat ini dan tempat studi kasus	Rumusan masalah
2	Mengumpulkan data	Survey, Observasi, Studi Literatur dan Best Practice	Rumusan masalah	Cakupan wilayah dan jarak lokasi
3	Menentukan Requirements	Menentukan Kebutuhan Traffic Layanan, Jenis dan Jumlah Perangkat	Cakupan wilayah dan jarak lokasi	Daftar requirements
4	Membuat Rancangan	Perancangan Jaringan Fiber To The Home dengan Google Earth	Daftar requirements	Design model Prototype
5	Mengimplementasikan Rancangan	Perhitungan link budget dan Rise time	Prototype google earth	Link Budget dan Rise Time sesuai standar
6	Menyusun Kesimpulan dan Saran	Analisis Hasil Pengujian	Hasil penelitian	Kesimpulan dan saran

Berdasarkan tabel 1 tersebut, diketahui dalam penelitian ini penulis menggunakan enam langkah untuk mencapai tujuan penelitian. Input (masukan) dan Output (hasil) dari langkah-langkah tersebut akan dijelaskan secara eksplisit, sehingga maksudnya dapat dipahami dengan mudah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Flowchart Perancangan Fttth

Perencanaan adalah suatu tahap atau langkah awal untuk mencapai sebuah tujuan agar dapat tercapai dengan efektif dan efisien. Tolak ukur perancangan jaringan FTTH yaitu dari segi desain dan teknis. Desain yang baik untuk FTTH adalah desain dengan perancangan yang membutuhkan biaya operasional kecil, memperhatikan estetika lingkungan serta mengikuti aspek teknis dari ITU_T atau standar dari PT Telkom Akses. Flowchart Perancangan Fttth dapat dilihat seperti pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2 Flowchart Perancangan FttH
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.2 Perancangan Jalur Jaringan Fiber Optic

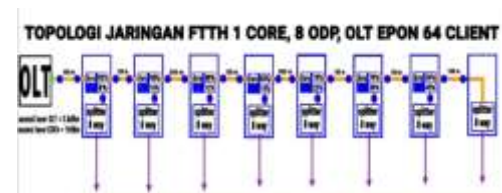
Pemilihan jalur pemasangan jaringan fiber optic adalah salah satu cara mengembangkan jaringan fiber optic, untuk memenuhi kebutuhan yang akan digunakan seperti panjang kabel, jumlah sambungan kabel atau splice, piranti-piranti dan menghitung jumlah power transmit harus dipertimbangkan matang-matang. Adapun keuntungan penentuan jalur fiber optic antara lain:

- Mempermudah menentukan daerah yang akan dipasang fiber optic.
- Mempermudah perawatan fiber optic dimasa mendatang.
- Mempermudah dalam menginstalasi kabel fiber optic dan piranti yang digunakan.
- Dapat memprediksi kebutuhan pelanggan dimasa mendatang.

Desa Katulisan merupakan daerah yang jauh dari pusat kota dan sulit untuk mendapatkan koneksi internet. Desa Katulisan memiliki luas wilayah 931 Hektar dan memiliki penduduk tidak kurang dari 2.994 jiwa. Wilayah Desa Katulisan terletak di Kecamatan Cikeusal, Kabupaten Serang Provinsi

Banten. Tujuan perancangan pembangunan jaringan fiber optic di Desa Katulisan ini adalah untuk memberikan jasa layanan internet kepada masyarakat untuk memenuhi beberapa kebutuhan, misalnya dibidang ekonomi, pendidikan, kesehatan, perdagangan dan bahkan pemerintahan. Sehingga, dengan adanya jaringan Fiber To The Home (FTTH) diharapkan menjadi salah satu solusi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di perkampungan khususnya di Desa Katulisan.

Konfigurasi pada perancangan jaringan FTTH di Desa Katulisan menggunakan konfigurasi Star, posisi Optical Line Termination (OLT) pada Central Office yang terhubung ke Optical Distribution Point (ODP), kemudian dari ODP kepada pelanggan. Lokasi perancangan jaringan FTTH berada di Desa katulisan. Lokasi penempatan OLT berjarak 130 meter dari lokasi perancangan. Adapun jalur yang akan dirancang berada di daerah Desa Katulisan dengan jalur dibagi menjadi dua cabang. Jalur dibuat dua jalur yaitu, jalur merah dan jalur kuning. Pembagian ini didasarkan karena mengikuti jalur perumahan yang terdapat di Desa Katulisan. Tahap berikutnya adalah perhitungan kebutuhan perangkat FTTH. Adapun ulasan arsitektur jaringan FTTH dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3 Topologi Jaringan FTTH
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa jenis splitter yang digunakan adalah 1:8. Untuk setiap pelanggan mempunyai perangkat Optical Network Unit (ONU). Total kebutuhan

banyaknya kabel fiber optic dari OLT ke ODP sebanyak 1 core. Adapun hasil rancangan yang dibuat terlihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4. Maps perancangan jaringan FTTH

Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Rancangan ini terdiri atas delapan ODP dengan menggunakan dua jalur yaitu jalur merah dan jalur kuning. Untuk menghitung link power budget pada jaringan FTTH dibagi menjadi dua bagian. Hal ini dipengaruhi oleh faktor jarak OLT dengan ONT. Disebabkan adanya faktor jarak oleh teknologi FTTH mempunyai panjang gelombang asimetrik pada transmisinya. Panjang gelombang yang digunakan pada uplink sepenulir 1310 nanometer serta untuk downlink sepenulir 1490 nanometer. Adapun hasil perhitungan dari OLT hingga ke pelanggan yang melalui ODP dengan menggunakan splitter 1:8 adalah sebagai berikut.

Tabel 2 Perhitungan Redaman jalur Uplink dan Downlink

No	Jalur Redaman	Uplink	Downlink
1	OLT ke ODP 1	5,99 dB	5,99 dB
2	ODP 1 ke ODP 2	5,61 dB	5,61 dB
3	ODP 2 ke ODP 3	1,55 dB	1,55 dB
4	OLT ke ODP A	5,99 dB	5,99 dB
5	ODP A ke ODP B	5,61 dB	5,61 dB
6	ODP B ke ODP C	1,55 dB	1,55 dB
7	ODP C ke ODP D	-2,55 dB	-2,55 dB
8	ODP D ke ODP E	-5,55 dB	-5,55 dB

Setelah diperoleh nilai pada setiap pelanggan, lalu menghitung Power recieve (Pr) dengan nilai power Transmit pada OLT yaitu +5. Nilai tersebut merupakan nilai standard yang dipakai oleh Proxynet. Perhitungan

Power Recieve (Pr) menggunakan persamaan. Adapun hasil perhitungan pada salah satu pelanggan pada jalur Uplink dan Downlink disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Perhitungan Power Recieve (Pr)

Layanan	Panjang Jarak (Km)	Redaman Total (dB)	Power Recieve (dBm)
Downlink Jarak Terjauh	3Km	25,65	-25,65
Uplink Jarak Terdekat	300m	18,69	-18,69
Downlink Jarak Terdekat	130m	18,69	-18,69
Uplink Jarak Terjauh	3Km	25,65	-25,65

Berdasarkan Tabel 3 diperoleh besarnya daya yang diterima detektor pada sisi downlink pada jarak terjauh sebesar -25,65 dBm dan untuk jarak terdekat sebesar -18,69 dBm. Pada sisi Uplink untuk jarak terjauh -25,69 dBm dan untuk jarak terdekat sebesar -18,69 dBm. Perhitungan rise time dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui unjuk kerja keseluruhan pada jaringan telah memenuhi kapasitas yang diinginkan. Teknologi GEAPON nilai bit rate pada uplink dan downlink yaitu 1,25 Gbps. Parameter yang wajib ditinjau pada perhitungan rise time analysis yaitu, panjang gelombang (λ) yang diaplikasikan pada transmisi. Panjang gelombang transmisi uplink adalah 1.310 nanometer. Sedangkan, pada transmisi downlink menggunakan panjang gelombang 1.550 nanometer. Perhitungan rise time Budget disisi downlink dan uplink dengan parameter perhitungan seperti ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Perhitungan Rise Time Budget salah satu pelanggan

Layanan	Rise Time maksimum Penkodean NRZ (ns)	Rise Time Total Sistem (ns)
Downlink	0,292	0,250
Uplink	0,583	0,250

Pada Tabel 4 terlihat besarnya rise time total pada downlink bernilai 0,250 newton second dan uplink bernilai 0,250 newton second. Prediksi jumlah kapasitas traffic dapat dilihat dari

besarnya data bandwidth seperti pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Jumlah Traffic Pelanggan

No.	Pelanggan & Paket	Kategori	Jumlah	Bandwidth	Jumlah Traffic Layanan	Jumlah Traffic Pelanggan	Pelanggan Jumlah Traffic (Mbit)
1	24 Rumah	Data / Access Point	3	20	20	20	20
2	2 Sekolah	Data / Access Point	3	20	20	20	20
3	1 Desa	Data / Access Point	3	10	10	10	10
4	2 Toko	Data / Access Point	3	10	10	10	10
5	21 Warung / Rongpet	Data / Access Point	3	40	40	40	40
Total							100

Pada Tabel 5 menunjukkan kebutuhan total dari fiber optic dimana jaringan dapat mentransmisikan data dengan besar 100 Mbps serta membutuhkan 1 OLT.

Tabel 6 Pengujian Redaman Pada Kabel Fiber Optic

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Cek redaman pada sisi ODP	Redaman di bawah 28 dBm	Hasil Redaman 05.61 dBm, 01.55 dBm dan 01.08 dBm	Berhasil
Cek redaman pada sisi pelanggan	Redaman di bawah 28 dBm	Hasil redaman -25.65 dBm	Berhasil

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa hasil pengujian yang telah dilakukan pada kabel fiber optic dengan menggunakan alat Optical Power Meter (OPM) sudah sesuai yang diharapkan oleh penulis dan sudah sesuai standar oleh pihak penyedia layanan internet atau ISP.

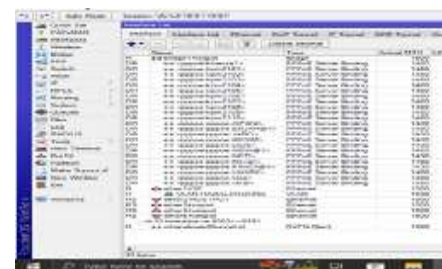
Tabel 7 Pengujian Hasil Konfigurasi Pada Mikrotik

Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Ping DNS	Dapat terkoneksi pada seluruh layanan internet	Dapat terkoneksi pada internet	Berhasil
Speedtest	Sesuai paket yang telah dipilih oleh pelanggan	Speedtest 9.69 Mbps	Berhasil

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa hasil pengujian yang telah dilakukan pada sisi server dan sisi pelanggan dengan menggunakan aplikasi winbox dan speedtest sudah sesuai yang diharapkan oleh penulis.

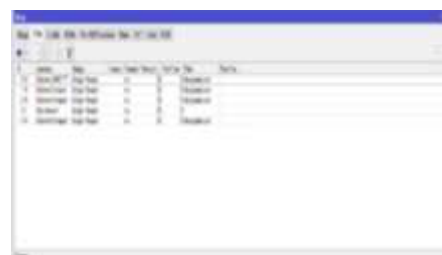
3.3.1 Setting Nama Interface

Menu *Interface* merupakan gerbang *traffic* keluar atau masuk ke Mikrotik. Secara *default* Mikrotik mengenali *interface* yang secara fisik memang ada. Penulis dapat merubah nama *interface* tersebut dengan tujuan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi fungsi. Untuk mengetahui tentang *Setting Nama Interface* dapat terlihat pada Gambar 5 berikut.

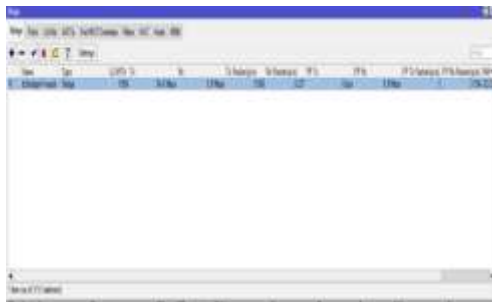


Gambar 5 *Setting Nama Interface*
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

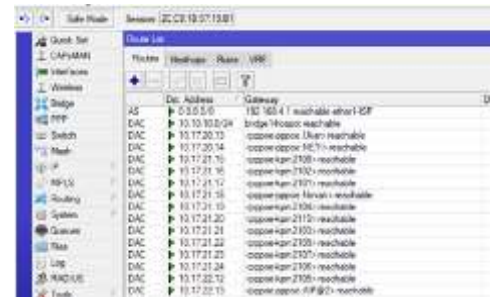
3.3.2 Pembuatan Bridge dan *Add Port* Fitur *Bridge* ini berfungsi untuk menggabungkan beberapa *interface* sehingga gabungan *interface* tersebut berada dalam satu segment alamat IP. Metode *Bridge* dapat dilakukan terhadap jenis *interface* yang berbeda, misal *Ethernet* dan *Wireless*. untuk mengetahui cara membuat *Bridge* dan *Add Port* dapat dilihat dari Gambar 6 berikut ini.



3.3 Konfigurasi Mikrotik



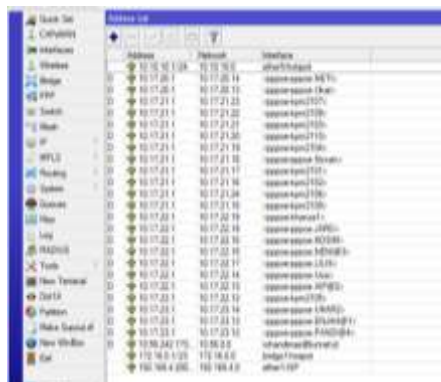
Gambar 6 Pembuatan Bridge dan Add Port
Sumber : Penelitian Mandiri 2024



Gambar 7 Setting IP Route
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.3.3 Setting IP Address Pada Masing-Masing Interface

Fungsi *IP Address* adalah sebagai identitas alamat setiap perangkat jaringan yang akan melakukan komunikasi antar perangkat. Nantinya, fungsi *IP Address* ini berguna untuk perangkat komputer saat mengakses internet. Adapun cara *Setting IP Address* masing-masing *Interface* dapat dilihat dari Gambar 7 berikut.



Gambar 7 Setting IP Address Masing-Masing Interface
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.3.4 Setting IP Route

Fungsi *IP route* untuk menggabungkan *router* yang satu dengan *router* lainnya. *Setting IP route* terlihat pada Gambar 7 berikut:

3.3.5 Add NAT Interface

Konfigurasi NAT (*Network Address Translation*) merupakan suatu *firewall* yang terdapat pada *router* dengan fungsi melakukan perubahan (translasi) alamat IP sumber/pengirim (*source address*) dari sebuah paket data. NAT bekerja pada *router* yang menjadi penghubung (*gateway*) antara jaringan lokal (*private*) dengan jaringan internet (*public*). Adapun penjelasan tentang *Add NAT Interface* dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8 Add NAT Interface
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.4 Langkah-Langkah Membuat PPPoE Untuk Client

3.4.1 Membuat PPPoE Server

Fungsi PPPoE *server* sendiri adalah sebagai salah satu jenis koneksi pada sebuah jaringan. Koneksi dengan PPPoE Mikrotik biasanya digunakan oleh ISP atau *Internet Service Provider* yang biasa digunakan sebagai pengganti IP statik dan IP dinamis yang akan diberikan kepada *client*. Untuk lebih memahami tentang

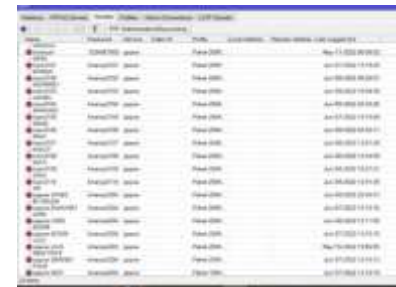
cara membuat PPPoE Server dapat dilihat pada Gambar 9 berikut:



Gambar 9 Membuat PPPoE Server
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.4.2 Membuat Secret

Pada bagian menu *secret* penulis membuat *name* dan *password* yang nantinya akan digunakan untuk dimasukan ke *ONT client* agar terkoneksi pada Mikrotik. Adapun cara membuat *Secret* dapat dilihat pada Gambar 10 berikut:



Gambar 10 Membuat Secret
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.4.3 Membuat Profile

Membuat *Profile* berfungsi untuk menentukan batasan-batasan untuk setiap *client* PPPoE seperti kecepatan internet. Adapun cara membuat *profile* dapat dilihat pada Gambar 11 berikut:

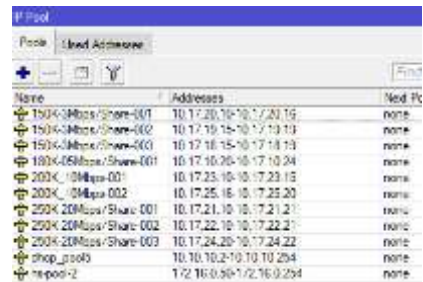


Gambar 11 Membuat Profile
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.4.4 Membuat IP Pool Untuk PPPoE

IP Pool merupakan salah satu fitur Mikrotik untuk menentukan *range* IP yang dapat membatasi *client* yang terkoneksi secara *wireless*

dan digunakan untuk DHCP Server dan *Point to Point*. Fungsi IP Pool pada Mikrotik adalah untuk membatasi *range* IP yang akan didistribusikan secara otomatis oleh sistem DHCP. Adapun cara membuat IP Pool Untuk PPPoE dapat dilihat pada Gambar 12 sebagai berikut.



Gambar 12 Membuat IP Pool untuk PPPoE dan Hotspot
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.5 Konfigurasi ONT Client

3.5.1 Konfigurasi pada menu WAN

Pada menu WAN peneliti memasukan akun *secret* yang telah dibuat pada Mikrotik. Adapun konfigurasi pada menu WAN dapat dilihat pada Gambar 13 berikut ini.



Gambar 13 Konfigurasi Pada Menu WAN
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

3.6 Cara Mengantisipasi Serangan DDoS Attack

1. Memperbaharui Sistem Operasi
Memperbaharui sistem operasi ke versi terbaru, hal ini bertujuan untuk mengatasi bagian-bagian

rentan yang dapat saja dijadikan pintu masuk akses *illegal*.

2. Membatasi Akses

Membatasi akses ke sistem sehingga dapat menyaring *traffic data* yang masuk dan keluar pada komputer atau *server* yang digunakan.

3. Serangan Smurf

Jika serangan yang terjadi menggunakan *smurf* maka dapat mengatasinya dengan cara mematikan sementara *broadcast address* pada router dan dapat dengan melakukan penyaringan atau membatasi permintaan *ICMP* pada *Firewall*.

3.7 Hasil Metode Komparatif

Hasil metode komparatif yang didapat oleh peneliti dari hasil observasi adalah terdapat faktor-faktor penyebab terjadinya atau munculnya fenomena tertentu. Misalnya, koneksi data seluler dianggap lebih lambat dibandingkan koneksi internet WiFi yang menggunakan Fiber Optic.

3.8 Perancangan jaringan FTTH

Perancangan jaringan FTTH dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8 Perancangan Jaringan FTTH

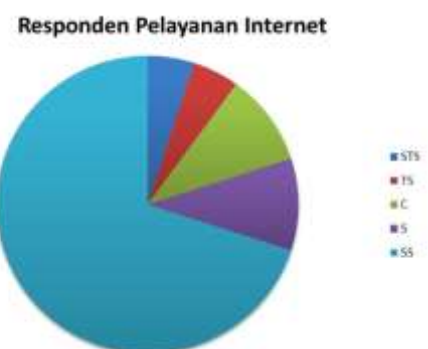
NO	WAKTU	KETERANGAN	ALAT
1	Februari 2022	Pemasangan kabel backbone 12 core sepanjang 10 Km	kabel backbone
2	Februari 2022	Konfigurasi OLT	OLT Hsoso Epon 2 port
3	Februari 2022	Konfigurasi Mikrotik	Mikrotik RB450GX4
4	Maret 2022	Pemasangan kabel jalur utama untuk ke pelanggan dengan menggunakan kabel Fiber Optic 1 core sepanjang 2,3 Km	8 Roll kabel Fiber Optic
5	Maret 2022	Pemasangan ODP menggunakan Splitter 1:8 &	8 Splitter 1:8

		Splitter Rasio	
6	Maret 2022	Pemasangan Kabel Fiber Optic kepada pelanggan	1 core
7	Maret 2022	Pemasangan dan konfigurasi modem menggunakan	50 Modem Huawei

Pada Tabel 8 menjelaskan proses perancangan FTTH mulai dari waktu pengerjaan, alat yang digunakan dan kisaran harga pembelian alat rancangan FTTH.

3.9 Hasil Kuesioner

Hasil kuesioner merupakan hasil yang sudah didapat dari kuesioner yang dibuat oleh peneliti untuk pengguna jasa layanan internet dengan menggunakan rancangan fiber optic menggunakan teknologi GEAPON dengan jumlah pengguna 50 orang. Hasil dari kuesioner dapat dilihat pada Gambar 14 berikut:



Gambar 14 Responden Pelayanan Internet
Sumber : Penelitian Mandiri 2024

Keterangan : STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak setuju

C = Cukup

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

Berdasarkan kuesioner diatas dengan jumlah 50 pelanggan yang diberikan 20 pertanyaan mengenai pelayanan internet, maka dapat diperoleh hasil sebagai berikut ini:

Sangat Tidak Setuju berjumlah 5%, Tidak Setuju 5%, Cukup 10%, Setuju 10%, dan Sangat Setuju 70%. Berdasarkan hasil kuesioner yang didapat oleh peneliti maka dapat disimpulkan bahwa pelanggan merasa

puas terhadap pelayanan yang diberikan oleh CV Khanza Perdana Mandiri terlihat pada hasil tingkat kepuasan pelanggan dengan presentase 70%.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan dapat dirumuskan simpulan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Perancangan dan infrastruktur Jaringan FTTH
 - a. Perancangan jaringan FTTH di Desa Katulisan menggunakan 1 OLT dan 8 ODP. Terdapat 50 pelanggan yang terdiri dari 24 rumah, 2 sekolah, 1 kantor desa, 2 ruko dan 21 warung *hotspot* dengan total *traffic* sebesar 100 Mbps, yang dapat dicakup oleh 1 OLT dan memakai 2 *port*.
 - b. Infrastruktur yang diperlukan pada jaringan FTTH (*Fiber to The Home*) di Desa Katulisan yaitu, kabel *fiber optic* 12 *core* sepanjang 10 Km, kabel *fiber optic* 1 *core* sepanjang 2,3 Km, Mikrotik, OLT dan ONU.
2. Hasil perhitungan *link power budget*, *rise time*, *power receive* dan kapasitas *traffic* yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :
 - a. Perhitungan *Link Power Budget* pada setiap pelanggan sudah memenuhi standar redaman yang ditetapkan Proxynet yaitu, sebesar 28 dB. Pada penelitian ini didapatkan nilai redaman terbesar pada jalur *uplink* 25,65 dB dan pada jalur *downlink* sebesar 25,65 dB.
 - b. Perhitungan *rise time* sistem didapatkan nilai tertinggi yaitu, sebesar 0,250 ns. Nilai tersebut sudah sesuai dengan harapan yaitu, dibawah 0,583 ns

- c. Nilai *Power receive* (Pr) yang didapat pada jalur *uplink* adalah -18,69 dBm. Sedangkan, pada jalur *downlink* sebesar -18,69 dBm.
- d. Total kapasitas yang dibutuhkan *traffic* sebesar 100 Mbps. Total kapasitas *traffic* tersebut dapat dicakup oleh 1 OLT

DAFTAR PUSTAKA

- Muharor, A., Asmara, B. P., & Bonok, Z. (2019). Analisis Pentransmisi Fiber Optik Saluran Udara Pada Panjang Gelombang 1310 nm Dari Optical Distribution Point (ODP) – Optical Network Termination (ONT). *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering (JIEEE)*, 1(2), 49–54
- P.Toago, S., Alamsyah, & Amir, A. (2014). Perancangan Jaringan Fiber To the Home (FTTH) Berteknologi Gigabit Passive Optical Network (GPON.) Di Perumahan Citraland Palu. *Jurnal Mektrik*, 1
- Sugiyono. 2019. Metode kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta