

**PERANCANGAN JARINGAN DUAL HOMING NODE-
B TELKOMSEL DENGAN MEMANFAATKAN
OPTICAL LINE TERMINAL DI DAERAH
SUKAJADI KOTA BATAM**

SKRIPSI



**Oleh :
Samuel Parlingoman Nadeak
150210053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

**PERANCANGAN JARINGAN DUAL HOMING NODE-
B TELKOMSEL DENGAN MEMANFAATKAN
OPTICAL LINE TERMINAL DI DAERAH
SUKAJADI KOTA BATAM**

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana



Oleh
Samuel Parlingoman Nadeak
150210053

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2020**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Samuel Parlinggoman Nadeak
NPM/NIP : 150210053
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa “**Skripsi**” yang saya buat dengan judul:

PERANCANGAN JARINGAN DUAL HOMING NODE-B TELKOMSEL DENGAN MEMANFAATKAN OPTICAL LINE TERMINAL DI DAERAH SUKAJADI KOTA BATAM

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah Skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 20 Februari 2020

Materai 6000

Samuel Parlinggoman Nadeak
150210053

**PERANCANGAN JARINGAN DUAL HOMING NODE-
B TELKOMSEL DENGAN MEMANFAATKAN
OPTICAL LINE TERMINAL DI DAERAH
SUKAJADI KOTA BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh
Samuel Parlinggoman Nadeak
150210053**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera dibawah ini**

Batam, 20 Februari 2020

**Cosmas Eko Suharyanto, S.Kom., M.MSI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Telekomunikasi di Indonesia mulai gencar meningkatkan penetrasi fixed broadband melalui kabel fiber optik dengan teknologi Optical Line Terminal (OLT) dengan memanfaatkan fiber optic sebagai lintasan jaringan berbandwidth yang cukup tinggi. Tujuan penelitian ini adalah agar dapat mengoptimalkan pada jaringan sehingga dapat mengurangi gangguan, menyelesaikan dan mempercepat gangguan serta mengetahui waktu/delay ketika terjadi kabel putus pada jaringan dual homing serta memonitoringnya. Metode yang digunakan adalah metode dual homing dan tools software Putty. Observasi dari data penelitian ini adalah kantor Telkom Batam center untuk melakukan perancangan jaringan dual homing pada Node-b Telkomsel di ruko central sukajadi. Dengan observasi pengambilan data yaitu perancangan dual homing dilapangan dan aplikasi Putty, yang mana peneliti ikut melakukan perancangan jaringan dilapangan bersama karyawan Telkom akses dan implementasi software *putty* serta penginputan *cacti*. Data yang di dapatkan di daerah ruko central sukajadi BTS Node-B akan dilakukan perancangan dan mengimplementasikan software. hasil uji perancangan dual homing menunjukkan bahwa penelitian perancangan jaringan ini relatif bagus dan efektif. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa waktu/delay pada perpindahan port jaringan tidak memiliki jeda waktu sehingga gangguan pada BTS Node-B dapat terminimalisir, dan monitoring jaringan yang sudah dirancang melalui *cacti*, monitoring *cacti* sangat bermanfaat untuk memantau layanan seluruh layanan Telkom yang IP nya di input, serta pengoptimalisasi gangguan yang relatif sangat bagus untuk tower Node-b, kualitas layanan pelanggan terhadap telkomsel melalui performansi jadi jauh lebih baik dari sebelumnya.

Kata kunci: OLT, fiber optik, dual homing, putty, monitoring cacti.

ABSTRACT

Telecommunications in Indonesia are beginning to aggressively increase fixed broadband penetration through fiber optic cables with Optical Line Terminal (OLT) technology by utilizing fiber optic as a high-bandwidth network path. The purpose of this study is to optimize the network so that it can reduce interference, isolate and speed up interference and find out the time / delay when a cable break in a dual homing network and monitor it. The method used is the dual homing method and Putty software tools. Observation from this research data is Telkom Batam center office to design dual homing network at Telkomsel Node-b in Sukajadi Central Shop. With observation of data collection, namely the design of dual homing in the field and the application of Putty, in which researchers participated in network design in the field with Telkom employees accessing and implementing putty software and cacti input. The data obtained in the central shophouse area of Sukadi BTS Node-B will be designed and implemented software. Dual homing design test results show that this network design research is relatively good and effective. In this study shows that the time / delay in the transfer of network ports does not have a time lag so that interference with the Bode Node-B can be minimized, and network monitoring that has been designed through cacti, cacti monitoring is very useful to monitor the services of all Telkom services whose IP is input , as well as the optimization of disturbance that is relatively very good for tower Node-b, the quality of customer service to Telkomsel through performance is far better than it actually was.

Keywords: OLT, optical fiber, dual homing, putty, cacti monitoring

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa Yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan program laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak, untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. selaku Rektor Universitas Putera Batam
2. Bapak Suhardianto S.Hum., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Putera Batam.
3. Bapak Andi Maslan, S.Kom., M.SI selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Bapak Cosmas, S.Kom., M.SI. selaku dosen pembimbing skripsi pada program studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam
5. Seluruh Dosen dan staff Universitas Putera Batam yang telah mendidik dan mengajarkan dan memberi dorongan kepada penulis sehingga dapat mengikuti proses perkuliahan.
6. Kedua Orang tua, Abang, Kakak dan keluarga besar penulis yang selalu memberi semangat, dukungan, motivasi dan doa selama ini untuk penulis.
7. Elysabet Anjani br Nainggolan yang selalu mendukung dan menemani penulis selama ini.
8. Bapak dan Ibu manager, leader dan staf Telkom yang berdomisili di Batam, yang telah bersedia mengizinkan penulis meneliti jaringan di Telkom Batam center dan meluangkan waktunya untuk mengajari dan membimbing penulis sampai selesai.
9. Teman-teman seperjuangan jurusan Teknik Informatika angkatan 2015, yang selalu mendukung dan menjadi penyemangat dalam menjalani perkuliahan.
10. Kepada seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu namun telah membantu dan berkontribusi dalam penulisan skripsi ini, terima kasih atas partisipasinya.

Akhir kata semoga Tuhan membalas kebaikan dan selalu mencurahkan Kasih Karuniannya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Batam, 20 Februari 2020

Samuel Parlinggoman Nadeak

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Teori Dasar.....	7
2.1.1 Jaringan Komputer	7
2.1.2 Standart Jaringan Komputer	7
2.1.3 Macam-macam Jaringan Computer	8
2.1.4 Model OSI Layer	24
2.2 Teori khusus.....	26
2.2.1 Dual Homing Node-B	26
2.2.2 Optical Line Terminal (OLT)	28
2.2.3 Splitter Passive & ODC	35
2.2.4 Optical Distribution Point (ODP)	40
2.2.5 Kabel Fiber Optik	44
2.2.6 Cacti	45
2.2.7 Monitoring System Informasi	49
2.2.8 Simpel Network Managemen Protokol SNMP	49
2.2.9 Pasive Optik Network	50
2.2.10 Perancangan Sistem	51
2.2.11 Perangkat ONT	53
2.2.12 Kabel Serat	54
2.2.13 Arsitektur Jaringan Fiber Optik Secara Umum	57
2.3 Penelitian Terdahulu	60
2.4 Kerangka Pemikiran.....	63
BAB III METODE PENELITIAN	65
3.1 Desain Penelitian	65
3.2 Analisis Jaringan Lama / Yang Sedang Berjalan.....	67
3.3 Pembentukan Jaringan Yang Dibangun.....	69
3.4 Jadwal Lokasi Penelitian.....	73

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	75
4.1 Hasil penelitian	75
4.1.1 Analisis perancangan jaringan <i>dual homing</i> di lapangan	75
4.2 Pembahasan.....	79
4.2.1 Pengujian Konfigurasi by System PuTTY.....	80
4.2.2 Input Cacti.....	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	94

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan Client-Server.....	9
Gambar 2.2 Jaringan Peer-to-Peer	10
Gambar 2.3 Topologi Jaringan Hybrid	11
Gambar 2.4 Topologi Jaringan Ring.....	13
Gambar 2.5 Topologi Jaringan Star	14
Gambar 2.6 Topology Jaringan Mesh.....	17
Gambar 2.7 Topology Jaringan Tree	19
Gambar 2.8 Toplogi Jaringan Bus	20
Gambar 2.9 LAN terhubung ke computer.....	22
Gambar 2.10 MAN terhubung ke gedung-gedung.....	23
Gambar 2.11 WAN terhubung ke wilayah-wilyah	23
Gambar 2.12 Internet saling terhubung.....	24
Gambar 2.13 Simulasi Jaringan Ganda.....	26
Gambar 2.14 Simulasi Dual Homing	27
Gambar 2.15 Perangkat OLT	30
Gambar 2.16 Port Kosong Perangkat OLT	31
Gambar 2.17 Module Control	32
Gambar 2.18 Module UP-Link	33
Gambar 2.19 Module catu daya	34
Gambar 2.20 ODC dan passive splitter.....	36
Gambar 2.21 Passive Splitter 1:2.....	37
Gambar 2.22 Passive Splitter 1:4	38
Gambar 2.23 Passive Splitter 1:8.....	38
Gambar 2.24 Passive Splitter 1:16.....	39
Gambar 2.25 Passive Splitter 1:32.....	40
Gambar 2.26 ODP dan Port	41
Gambar 2.27 ODP Wall atau Pole	42
Gambar 2.28 ODP Pedestal.....	43
Gambar 2.29 ODP Closure	44
Gambar 2.30 Tampilan Aplikasi Cacti.....	46
Gambar 2.31 Cacti Normal	47

Gambar 2.33 Cacti Down.....	49
Gambar 2.34 Indikator Hijau di <i>MonitoringCacti</i>	53
Gambar 2.35 Perangkat dan tampilan ONT.....	54
Gambar 2.36 Struktur Umum Serat Optik	55
Gambar 2.37 Struktur Bagian Serat Optik	56
Gambar 2.36 Arsitektur Topologi FTTX.....	59
Gambar 2.37 Kerangka Pemikiran.....	64
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	66
Gambar 3.2 Topologi jaringan bus.....	69
Gambar 3.3 Lokasi tower sukajadi.....	71
Gambar 3.4 ODP dan isi dalamnya.....	72
Gambar 4.1 Tower Sukajadi Batam.....	75
Gambar 4.2 ODP terdekat dengan tower	76
Gambar 4.3 Redaman Sebelum Dan Sesudah di ODP.....	76
Gambar 4.4 Proses penarikan <i>fiber optic</i>	78
Gambar 4.5 Instalasi <i>Fiber Optic</i>	79
Gambar 4.6 Datek Serial Number ONT.....	80
Gambar 4.7 Konfigurasi Register	81
Gambar 4.8 Konfigurasi Interface.....	82
Gambar 4.9 Konfigurasi PON-ONU.....	83
Gambar 4.10 Status Belum Otomatis Pindah Port.....	84
Gambar 4.11 Status Sudah Otomatis Pindah Port.....	84
Gambar 4.12 Konfigurasi Sudah Di Create	85
Gambar 4.13 Cacti Non Dual Homing.....	86
Gambar 4.14 Cacti BTM617.....	87
Gambar 4.15 Ubah Nama Tower di Cacti.....	87
Gambar 4.16 Cacti Sudah Dual Homing.....	88
Gambar 4.17 IP OLT.....	89

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Peneliti Terdahulu	60
Tabel 3.1 Perangkat Telkom dan Kegunaannya	68
Tabel 3.2 Jenis Tipe Splitter.....	72
Tabel 3.3 Biaya Jasa dan Material	73
Tabel 3.4 Jadwal Penelitian.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT.Telkom Indonesia adalah salah satu badan usaha milik Negara yang memberikan layanan jasa telekomunikasi pada masyarakat. Tahun 1999 telkom meluncurkan produk internet sebagai bentuk layanan yang mengintegrasikan kebutuhan perkembangan teknologi informasi. Semakin meningkatnya pengguna layanan internet hingga saat ini dibutuhkan perbaikan infrastruktur, terutama perubahan jaringan tembaga Menjadi jaringan fiber optic. Serat optik adalah salah satu media transmisi yang mampu menyalurkan data dalam bentuk cahaya dengan kapasitas besar dengan kehandalan tinggi. Kehandalan serat optik ini diperoleh karena serat optik menggunakan gelombang optik (cahaya laser) sebagai gelombang pembawanya. Hal ini berbeda dengan jenis media transmisi lain yang menggunakan sinyal listrik yang merambat melalui kabel sebagai pembawa sinyal. Seiring perkembangan teknologi dengan pesat, terutama teknologi informasi dan komunikasi, memicumasyarakat modern mendapatkan layanan yang praktis, mudah, dan efisien.

Kebutuhan layanan masyarakat modern terus meningkat sehingga dibutuhkanlah sarana komunikasi yang mampu melayani semua layanan. Kebutuhan layanan pada masa kini tidak hanya suara, melainkan data dan video. Maka diperlukan jaringan handal yang mampu memberikan performansi yang baik. Keterbatasan jaringan akses tembaga yang di nilai belum cukup untuk menampung kapasitas bandwidth yang besar serta kecepatan tinggi maka dengan itu dilakukanlah perombakan jaringan akses tembaga menjadi jaringan akses fiber optik. Dalam menghadapi tantangan era telekomunikasi yang terus berkembang, PT Telekomunikasi Indonesia sebagai perusahaan Telekomunikasi terbesar dan terkemuka di Indonesia bersamaan dengan anak perusahaannya PT. Telkomsel menempuh langkah strategis dalam menyiapkan jaringan telekomunikasi yang berkualitas,cepat dan pelayanan yang baik. Telkom berupaya menghadirkan

koneksi internet berkualitas dan terjangkau untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia sehingga mampu bersaing di level dunia. Saat ini PT.Telkom tengah membangun jaringan backbone berbasis Serat Optik maupun Internet Protocol (IP) dengan menggelar 30 node terra router dan sekitar 75.000 Km kabel Serat Optik. Pembangunan kabel serat optik merupakan bagian dari program Indonesia Digital Network (IDN) 2015. Teknologi *copper* atau tembaga saat ini tidak mampu mengatasi kebutuhan arus data yang tinggi, timbul lah inovasi yang memacu dibidang teknologi *fiber optic* yang mampu mengatasi kekurangan dari tembaga, *fiber optic* mampu mengatasi kebutuhan pita lebar atau bandwidth yang cukup tinggi termasuk video, suara dan data (Delano & Astuti, 2017a) . Perbandingan kecepatan unduh data standar tembaga berada di up to 5 Mbps dan kecepatan unduh data pada fiber optic berada pada up to 10 Mbps dan tertinggi 100 Mbps. Kebutuhan pelanggan akan berbagai layanan baru (jejaring sosial,game,IPTV,dll),mendorong service provider untuk menyediakan bandwidth secara cepat, kapasitas besar,handal,dan harga yang kompetitif.Kebutuhan komunikasi di era sekarang sangat canggih sehingga kapasitas layanan bidang teknologi sangat besar,oleh karena itu untuk dapat mengikuti perkembangan dunia teknologi harus bisa mensiasati gangguan,salah satunya dengan meminimalisasikan gangguan terhadap kabel fiber optik yang menjadi jaringan utama atau inti terhadap Node-B Telkomsel yang berada di kota-kota besar di Indonesia tepatnya di kota Batam.. Terdapat Tower-tower dengan pendapatan perbulan yang relatif besar yang harus terproteksi agar Tower tetap bisa akses. Ada beberapa kategori BTS/Tower Telkomsel,diantaranya : *Diamond, Platinum,Gold, Silver, Bronze.*

Kebutuhan layanan pada Tower tidak semua harus diproteksi dengan dual homing, hanya dengan beberapa kategori saja Tower yang diproteksi dengan dual homing yaitu Tower dengan kategori *Diamond,Platinum* dan *Gold* saja. Dengan menggunakan fiber optic ini dimana bandwidth dan bi-trate yang ditawarkan lebih besar sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan dalam melayani jumlah user yang terus meningkat serta dapat mengakomodir permintaan dari pelanggan yang beragam. Gigabit Passive Optical Network (GPON) adalah sebuah teknologi

perangkat akses terbaru saat ini yang berbasis fiber optik. PT. Telkom sudah menerapkan teknologi GPON sebagai jaringan access network untuk layanan Indihome, perkantoran dan tower.

Salah satu peningkatan pelayanan jaringan terhadap Node-B Telkomsel ialah dengan mengimplementasikan jaringan dual homing. Berbeda dengan provider telekomunikasi seluler lainnya, yang pemahaman terhadap jaringan dual homing Tower adalah dengan dua catuan yang berbeda, catuan utama menggunakan kabel fiber optik dan catuan kedua menggunakan radio. Dimana untuk catuan utama yang menggunakan kabel fiber optik masih menggunakan sistem jaringan point to point.

Untuk Telkomsel sendiri jaringan dual homing yang diterapkan adalah dengan menggunakan 2 catuan kabel *fiber optic*. Telkomsel sendiri sudah diuntungkan dengan jaringan FTTH (Fiber To The Home) di miliki PT. Telkom yang sudah tersebar luas dengan memanfaatkan OLT(Optical Line Terminal), sehingga dalam implementasinya tidak memerlukan biaya yang cukup mahal karena jarak penarikan kabel fiber optik ke Site/lokasi Tower tidak terlalu jauh dan juga teknologi OLT merupakan teknologi point to multi point, sehingga lebih menghemat penggunaan port Metro-E.

Ada 3 skenario dual homing yang dapat diimplementasikan dengan memanfaatkan teknologi OLT, namun perusahaan yang melakukan maintenance belum mengetahui kelebihan dan kekurangan dari ketiga skenario ini, karena terbilang masih baru dilingkup kerja perusahaan. Terutama untuk parameter delay perangkat saat terjadi failover. Bahwasanya perusahaan mengetahui, bahwa minimal Tower down 1 jam dan maksimal waktu sebuah Tower down hanya 3.5 jam, dan apabila melebihi batas waktu maka akan dikenakan surat peringatan. Salah satu vendor perusahaan yang menangani maintenance Tower Telkomsel yaitu PT. Protelindo, yang merasa perlu adanya data-data tersebut, agar pada saat melakukan maintenance dapat berjalan dengan lancar, sesuai dengan ketentuan yang disepakati dalam kontrak. Mengenai keterbatasan layanan jaringan akses tembaga yang tidak dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan throughput tinggi dengan kecepatan tinggi, PT Telkom telah meningkatkan infrastruktur

layanan jaringan akses tembaga menggunakan serat sebagai media transmisi. Dalam studi ini, jaringan FTTH, yang merupakan subjek dari sistem pengalihan ganda, jarang digunakan dalam implementasi jaringan lain, terutama di daerah kecil seperti perumahan atau pun ruko dan tempat makan, ini disebabkan oleh fakta bahwa kebutuhan akan peralatan dan teknologi yang digunakan dalam sistem pengalihan ganda masih relatif mahal, karena menggunakan dua jaringan yang berbeda pada saat yang sama, tetapi ketika menggunakannya dan menerapkan FTTH dengan sistem pengalihan ganda, lanskap sekitarnya tidak terganggu. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktivitas dan produktivitas jaringan FTTH, perlu dirancang efisiensi implementasi jaringan yang ada sehingga jaringan dengan sistem pengalihan ganda ini lebih efisien dan dapat digunakan untuk waktu yang cukup lama.

“Perancangan Jaringan Dual Homing Node-B Telkomsel dengan memanfaatkan Optical Line Terminal di daerah sukajadi kota Batam” dipilih sebagai topik pada Tugas Akhir. Diharapkan dengan adanya pembahasan mengenai dual homing Node-B Telkomsel dapat memberikan solusi kepada vendor-vendor PT. Telkom maupun pemahaman kepada para pembaca.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penulis, masalah identifikasi dapat diidentifikasi, yaitu sering terjadinya gangguan pada Node-B Telkomsel dengan beberapa layanan dari tingkatan layanan tertinggi sampai layanan terendah, dan mengetahui catatan berapa waktu atau delay ketika terjadi kabel putus terhadap perpindahan jalur kabel *fiber optic* yang *backup*,serta memonitoring dua kabel serat optik untuk digunakan pada perangkat telkom Dual Homing ONT, apabila terjadi gangguan pada salah satu jalur kabel tersebut.

1.3 Pembatasan Masalah

Membatasi masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini :

1. Sistem perancangan jaringan dual homing NODE-B Telkomselyang sering mengakibatkan terjadi gangguan, dilakukan secara keseluruhan.

2. Meneliti jeda waktu ketika terjadi kabel putus pada satu jalur kabel *fiber optic*,serta memonitoring jaringan dual homing tersebut,tidak dilakukan secara keseluruhan.
3. Studi kasus yang dilakukan penulis tentang perancangan jaringan dual homing terbatas hanya pada tower Telkomsel di ruko central sukajadi Batam.
4. Software perancangan jaringan dual homing menggunakan Putty.
5. Penggunaan kabel *fiber optichanya* dari ODP sampai Tower.

1.4 Perumusan Masalah

Dalam penyelesaian Skripsi ini dirumuskan beberapa masalah yang dihadapi:

1. Bagaimana cara mengetahui jeda waktu perpindahan jalur kabel apabila terjadi gangguan
2. Bagaimana cara menginput jaringan baru di *cacti* dan memonitoring jaringan yang mengalami gangguan
3. Bagaimana cara perancangan jaringan dual homing di sisi lapangan
4. Bagaimana cara konfigurasi jaringan dual homing dan cara konfigurasi jeda waktu
5. Bagaimana cara mengatasi gangguan dengan cepat

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini, adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hal tersebut di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan jaringan sehingga dapat berkurangnya gangguan, mensolusikan dan mempercepat gangguan pada perusahaan Telkomsel dengan cara merancang jaringan dual homing serta memonitoringnya.
2. Penulis dapat mengetahui waktu/delay ketika terjadi kabel putus terhadap perpindahan catuan kabel fiber optik pada perangkat ONT, sehingga dapat memberikan pilihan kepada perusahaan untuk menerapkan skenario dual homing yang tepat.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun tujuan yang akan di capai, oleh karna itu penelitian harus mempunyai manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung, ada 2 keuntungan dari penelitian ini yaitu :

a. Manfaat teoritis

- Penelitian ini mempunyai manfaat untuk memberikan/menambah wawasan tentang perancangan dual homing bagi perusahaan atau provider yang membutuhkan pelayanan efektif.
- Memberikan sumbangan ilmu kepada provider lain agar dapat berinovasi pada jaringan yang ada, tentunya dapat mempermudah customer .
- Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi di bidang teknik informatika perjanjian khususnya mengenai perancangan jaringan dual homing.

b. Manfaat praktis

• Bagi penulis

Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman langsung tentang cara meningkatkan kemampuan bagi penulis untuk melakukan eksperimen didalam atau diluar kantor.

• Bagi pembaca

Dapat menambah pengetahuan dan sumbangn pemikiran tentang cara mengembangkan kemampuan yang mengarah ke bagian jaringan tentang perancangan dual homing dengan memanfaatkan *optical line terminal*.

• Bagi perusahaan atau provider lain

Dapat memperoleh wawasan dan menerapkan pengalaman langsung mengenai pembelajaran secara aktif, kreatif dan menyenangkan untuk eksperimen perancangan jaringan tersebut. Memberikan solusi pada PT atau provider-provider yang sering terjadi gangguan serta mengerti dan memahami konsep tentang sistem monitoring dan cara mengetahui jeda waktu perpindahan jalur jaringan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 Jaringan Komputer

Computer network Menurut (Ariestanti Windarto, 2018) merupakan sebuah sistem yang saling terhubung terdiri atas dua atau lebih komputer yang saling dihubungkan agar dapat berkomunikasi atau berhubungan yang akan menimbulkan efisiensi. Agar dapat terhubung satu komputer ke komputer lainnya bisa menggunakan media kabel atau nirkabel. Informasi dalam bentuk data akan ditransfer dari satu komputer ke komputer lain dan semua computer yang terhubung dapat saling bertukar data.

2.1.2 Standart Jaringan Komputer

Dalam jaringan komputer standar jaringan komputer, banyak produsen perangkat keras atau perangkat lunak yang selalu bersaing di pasar global, menyediakan produk hasil terbaru, menyediakan berbagai keuntungan. Situasi seperti ini adalah peserta dalam kondisinya yang semakin sulit, sebab jika konsumen membeli suatu barang/produk dari satu pemasok yang ingin menggabungkannya dengan barang atau produk dari pemasok lain, sehingga hasil tersebut tidak sesuai atau tidak didukung oleh produk atau barang yang digunakan (Ariestanti Windarto, 2018). Untuk mengatasi masalah ini, sebuah badan organisasi dibentuk, yang dipercaya untuk menstandarisasi produk semua pemasok. Berikut adalah beberapa organisasi yang di ketahui yang berperan dalam hal standar jaringan komputer di global:

a. Organisasi Standartisasi untuk Telekomunikasi

ITU (International Telecommunication Union). Berfungsi sebagai organisasi yang menstandarkan komunikasi telepon. Ini dibentuk pada tahun 1865 oleh beberapa negara Eropa, yang pada saat itu bertanggung jawab atas standardisasi kode

Morse yang bekerja sama dengan telegraf (Muklis, 2017). International Telecommunication Union mempunyai 3 layanan utama:

Sektor Komunikasi Radio (ITU-R) Sektor Standardisasi Telekomunikasi (ITU-T). Dari tahun 1956 sampai dengan 1993, ITU-T dikenali sebagai CCITT (International Telegraph Telephony Advisory Committee). Salah satunya yang telah di standartisasi adalah X.25. Sektor Pembangunan (ITU-D).

b. Organization International untuk Standardisasi

Internasional Organisation of Standards (ISO), organisasi ini didirikan pada 1946, telah mengembangkan berbagai standar internasional. Anggota organisasi ini adalah ANSI (AS), BSI (Inggris), AFNOR (Francis), DIN (Jerman) dan masih banyak lagi. Terdiri lebih dari 85 anggota. Organisasi lainnya yang berperan dalam standardisasi global merupakan Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (Ramadhany, 2015). Standar yang telah dikembangkan, termasuk Institute of Electrical and Electronics Engineers 802 untuk teknologi Local Area Network, di mana teknologi LAN ini didukung oleh standar ISO 8802.

c. Organisasi Standart untuk Internet

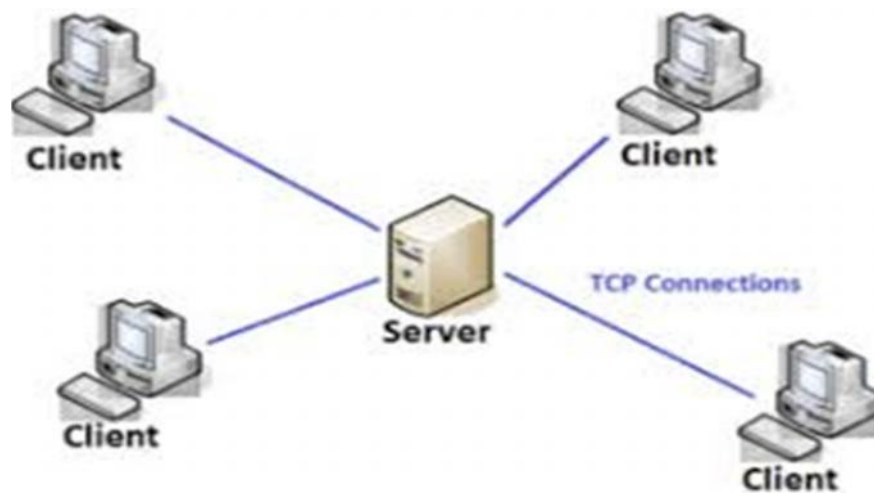
organisasi ini memiliki sistem sendiri untuk standardisasi Internet, yang berbeda dari ITU atau ISO. Sistem ini awalnya terdiri dari komite informal yang dibentuk oleh Kementerian Pertahanan setelah pembentukan ARPANET, yang disebut IAB (Internet Activity Board). Komisi ini memperhitungkan semua gagasan pemikiran yang dibahas secara publik. Seorang anggota Komisi Reksa informal ini menerbitkan laporan teknis yang disebut RFC (Request for Comments). RFC diringkas di Internet agar siapa pun bisa mengakses dan berkomentar. Setiap RFC yang akan masuk diberi nomor pesanan. Tahun 1989, ketika Internet selalu tumbuh, badan pengorganisasian formal diperlukan, sehingga IAB kembali ditata ulang menjadi Internet Research Task Force (IRTF), serta Internet Development Task Force (IETF).

2.1.3 Macam-macam Jaringan Computer

A. Jenis jaringan computer didasarkan pada peran dan hubungan masing-masing computer yang berisi dalam pemrosesan data.

1. Jaringan Clint-Server

Jaringan Clint-server terdiri dari beberapa komputer sebagai operator komputer dan beberapa lainnya bertindak sebagai klien. Dengan biasanya, yang bekerja sebagai server, cuma satu komputer dan komputer yang lain bekerja sebagai klien. Computer server yang bertindak menjadi penyedia sumber daya atau data, sementara computer klien memakai sumber data yang disediakan oleh komputer server untuk saling bekerja. (Varianto & Mohammad Badrul, 2015).

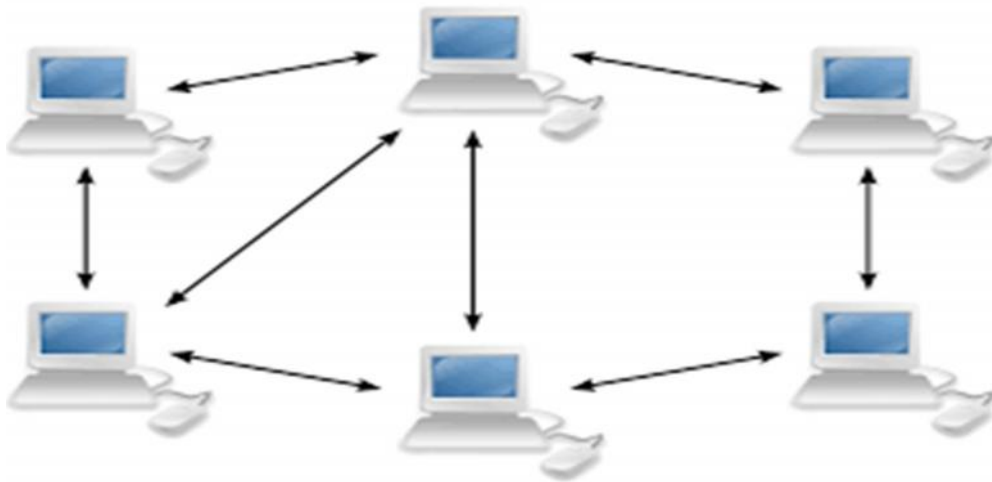


Gambar 2.1 Jaringan Client-Server

(Sumber: Yodysaputra, 2015)

2. Jaringan Peer to Peer

Pada jaringan peer-to-peer, setiap komputer dapat berupa komputer - klien atau komputer - server memiliki peran dan posisi. Dengan makna lain, computer-server dapat menjadi seperti komputer-klien, dan sebaliknya, komputer-klien juga dapat seperti komputer-server.



Gambar 2.2 Jaringan Peer-to-Peer
(Sumber: Yodysaputra, 2015)

B. Jenis jenis jaringan komputer berdasarkan Topologi

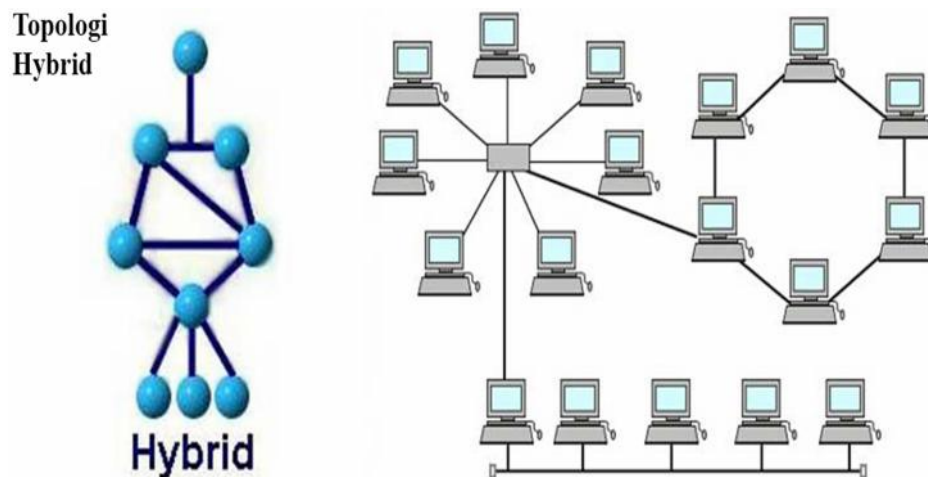
Topologi Ruang Jaringan Komputer Lengkap dan Kelebihan dan kekurangan topologi jaringan komputer adalah mereka menggambarkan hubungan geometris antara elemen-elemen utama yang membentuk jaringan, yaitu tautan, simpul, dan stasiun. Topologi jaringan komputer juga biasa disebut sebagai metode atau konsep untuk menghubungkan beberapa komputer secara bersamaan ke jaringan yang terhubung satu sama lain.

Pemahaman lainnya tentang topology jaringan merupakan metode yang saling menghubungkan dengan satu komputer ke computer yang lain, yng dibentuk menjadi jaringan, di mana pelaksanaan topology jaringan dialaskan pada kecekatan mengakses data, size ukuran dan biaya, serta level koneksi, yang nantinya mempengaruhi kualitas dan efisiensi jaringan. Computer jaringan nantinya akan mempunyai perbedaan dalam bermacam aspek, seperti perubahan dalam kecekatan transfer data, keringanan perawatan, dan anggaran pembuatan (bermacam kabel). Semua jenis topology jaringan computer juga mempunyai kelebihan dan kekurangannya sendiri.

Jenis Topology Jaringan Menurut (Nur Khasanah, 2016) ada 6, yaitu:

1. Topology Hybrid

Topology hybrid merupakan topologi area di mana topologi yang merupakan kombinasi pada dua atau bertambah tipe topolgi lebih banyak. Topologi hibrida yang memiliki semua karakteristik dan sifat dari jenis topologi yang ada di dalamnya. Pilihan topologi hybrid dibuat disaat melebihi dari dua topologi dasar bertindak di suatu tempat dan harus terhubung satu sama lain. jika topologi bintang terkait dengan topologi bintang lainnya, itu masih topologi bintang (bintang). Namun, jika topology bus dan topologi star saling terkait satu sama lain, topologi dapat didefinisikan sebagai topologi hybrid.



Gambar 2.3 Topologi Jaringan Hybrid
(Sumber: Nur Khasanah, 2016)

Manfaat Topologi Jaringan Hibrida

- 1) Topologi hybrid menggabungkan konfigurasi yang berbeda, tetapi dapat bekerja dengan sempurna untuk volume lalu lintas jaringan yang berbeda.
- 2) Salah satu keuntungan luar biasa dari topologi hybrid adalah fleksibilitasnya. Topologi jaringan hybrid dirancang agar dapat digunakan di berbagai lingkungan jaringan.
- 3) Memasukan koneksi perangkat yng lain cukup sederhana sebagai simpul yang baru.
- 4) Saat tautan yang terpilih dalam sebuah jaringan komputer terputus, ini tidak akan mengganggu operasi jaringan yang lain.

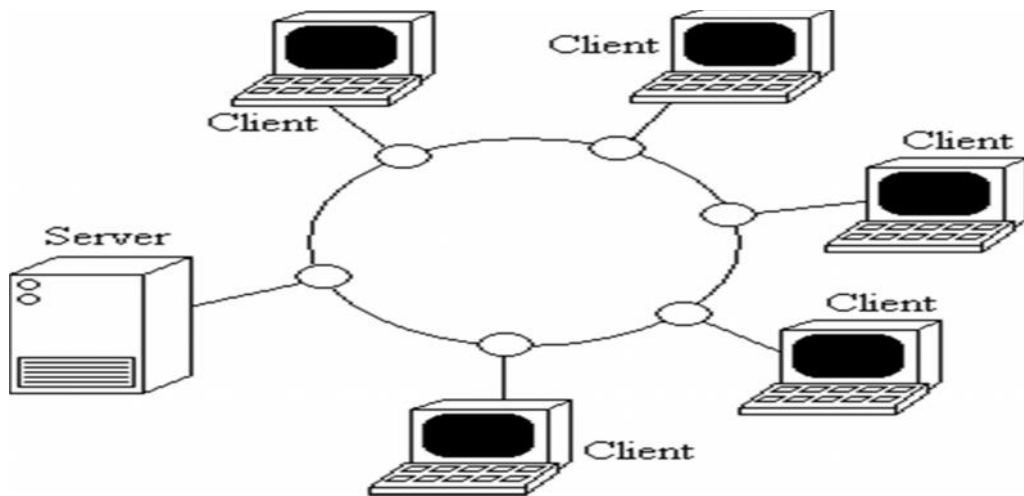
- 5) Kekencangan topologi relatif konstan, misalnya, menyatukan kekuatan masing-masing topologi dan menghapuskan kelemahannya.
- 6) Bisa di kombinasikan dengan bermacam topologi jaringan komputer lainnya tanpa perlu membuat perubahan pada topologi yang ada.
- 7) Keuntungan paling penting dari topologi hybrid adalah mengabaikan topologi berbagai kelemahan yang terkait satu sama lain dan hanya akan dipertimbangkan untuk kekuatannya, bahkan jika topologi jaringan hybrid terlihat sangat kompleks, tetapi merupakan solusi untuk memperluas jaringan secara tidak perlu. merestrukturisasi topologi jaringan yang sebelumnya terbentuk.

Kerugian Topologi Jaringan Hibrid

- 1) Karena ini adalah gabungan dari beberapa bentuk topologi, administrasi topologi akan menjadi lebih kompleks.
- 2) Konfigurasi dan perakitan topologi ini susah, karena ada topologi berbeda yang akan terhubung satu dengan lain, dengan saat yang sama, perlu untuk memastikan agar tidak ada node jaringan yang berfungsi untuk menyulitkan pengaturan dan pemasangan di topologi hybrid.
- 3) Dari sudut ekonomis, jaringan hybrid rumit dipertahankan, karena memerlukan biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan topologi jaringan murni atau dalam satu bentuk. Faktor biaya ini terkait dengan biaya penambahan hub dan meningkatnya biaya kabel.

2. Topologi Jaringan Ring

Topologi cincin atau topologi ring adalah topologi jaringan yang merupakan rantai dalam bentuk titik di mana setiap titik merupakan bagian dari kanan dan kiri yang terhubung ke dua titik lagi sebelum ke komputer, yang merupakan yang pertama dan akhirnya membentuk cincin atau lingkaran.



Gambar 2.4 Topologi Jaringan Ring
(Sumber: Nur Khasanah, 2016)

Manfaat Jaringan Topologi Cincin

- 1) Biaya pemasangan relatif murah
- 2) Kompleksitas perancangan rendah (tidak sulit di rancang atau dipasang)
- 3) Mempunyai kinerja lebih bagus dibandingkan topologi bus.
- 4) Tidak sulit mengkonfigurasi kembali dan menginstal perangkat yang baru.
- 5) Data transmisi yang sangat sederhana, misalnya, pengiriman berkas hanya dalam searah.
- 6) Tabrakan data tabrakan tidak akan terjadi, apabila pada satu waktu cukup terjadi satu simpul yang bisa mengirimkan berkas/data.
- 7) Tidak sulit melacak dan melokalkan kelemahan jaringan yang digunakan untuk konfigurasi point to point.

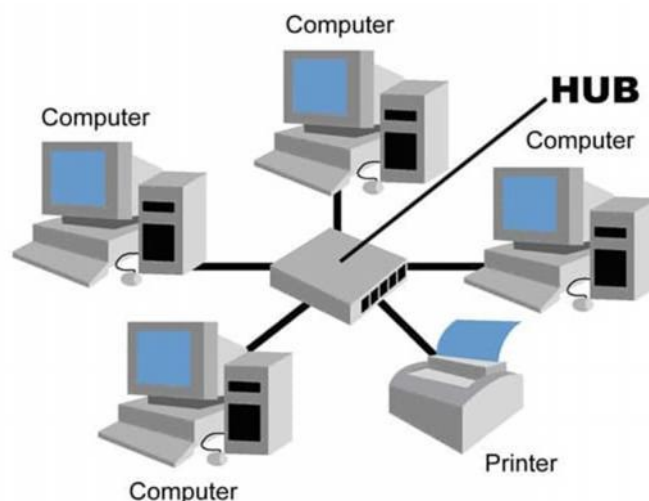
Kerugian Topology Jaringan Cincin

- 1) Sensitivitas terhadap kesalahan dalam jaringan, jadi jika sebuah simpul menemui masalah yang menyebabkan gangguan pada seluruh jaringan. tapi ini bisa diharapkan menggunakan dering ganda.

- 2) Rumit pada pengembangan jaringan, sebab menambahkan, membarui dan menggeserkan alat jaringan akan mempengaruhi keseluruhan jaringan.
- 3) Sangat relatif sulit buat dikonfigurasi dibandingkan dengan topolgi bintang
- 4) Kemampuan komunikasi jaringan masih tergantung dengan jumlah titik yang terkandung dalam jaringan.
- 5) Manajemen yang dibutuhkan dan pemrosesan kusus strip
- 6) Pemecahan masalah cukup sulit.
- 7) Bagian informasi perlu melalui setiap kompter antara pengantar dan penyambut, lantaran ini membuatnya menjadi lambat.

3. Topology Star

Topology bintang atau star adalah bentuk jaringan di mana ada tautan (hub / sakelar) sebagai pusatnya dan setiap komputer terhubung dengan yang terhubung. Hub / alihkan posisi ini di tengah dan berfungsi untuk terhubung ke komputer dari komputer apa pun yang terhubung, serta menghubungkan computer computer lainnya keserver file.



Gambar 2.5 Topologi Jaringan Star

(Sumber: Nur Khasanah, 2016)

Manfaat Jaringan Topologi Star

- 1) Manajemen dan pemasangan jaringan berbentuk bintang ini sangat sederhana dan sederhana dalam hal fungsionalitas.
- 2) Kehancuran untuk satu terusan sekedar mempengaruhi jaringan untuk prosedur ini (tidak layak pakai) serta stasiun nan ada di drift.
- 3) Kemudahan dalam mendeteksi dan mengisolasi kesalahan / kerusakan dalam manajemen jaringan.
- 4) Tingkat keamanannya relatif tinggi.
- 5) Kontrol akses terpusat.
- 6) Cukup gampang untuk menyelesaikan kasus, lantaran semua tipe jaringan computer sering bergantung atas hub pusat, yang berarti pada tiap kasus pada pelaksanaan jaringan yang dikelola bisa dilacak kehub inti.
- 7) Menambah maupun mengurangi stasiun bisa dilakukan dengan gampang.
- 8) Bagian informasi data tidak boleh melewati titik berbeda, yang menjaga pengiriman data dengan cepat.
- 9) Seluruh kasus pada satu unit tidak bakal mempengaruhi kemampuan titik lain pada sebuah jaringan.
- 10) Sangat mudah untuk mengganti dan menambahkan mesin baru di topologi Star, dan ini tidak mengganggu operasi jaringan ke node lain.
- 11) Tahan terhadap lalu lintas jaringan yang sibuk.

Kerugian Topologi Jaringan Star

- 1) Biaya jaringan lebih mahal daripada Ring dan Bus.
- 2) Banyak tergantung pada fungsi hub pusat.
- 3) Lebih banyak kabel diperlukan daripada topologi bus, yang mengarah pada biaya produksi yang agak tinggi.
- 4) Ukuran jaringan ini tergantung pada berapa banyak koneksi yang dapat dibuat ke hub.

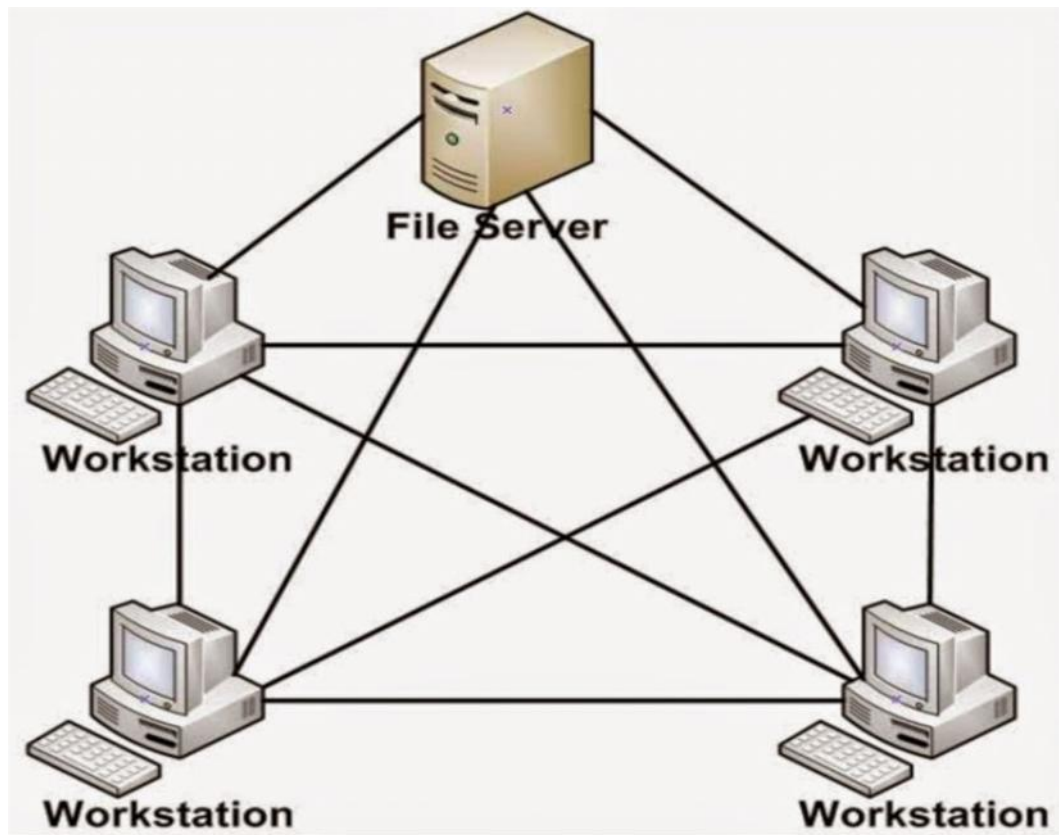
- 5) Jika satu node menggunakan bagian signifikan dari kemampuan pemrosesan hub inti, ini dapat mempengaruhi kemampuan node lainnya.
- 6) Kemampuan setiap jaringan bergantung dalam kemampuan konsentrator. Apabila server berjalan lelet, ini dapat memperlambat semua jaringan.
- 7) Menggunakan kabel dengan royal.
- 8) Apabila unit rata-rata rusak, seluruh seri bakal berhenti.
- 9) SWITCH menjadi bagian penting di karenakan manajemen inti.
- 10) Sebuah jaringan bergantung terhadap terminal inti.
- 11) Fungsi switch sangat rentan, maka jaringan akan terputus dalam hal masalah dengan hub.
- 12) Bila memanfaatkan Switch serta lalu lintas yang padat data kinerja jaringan yang lelet mungkin terjadi.

4. Topology Mesh

Topology mesh merupakan kerangka topologi jejaringan yang semua workstationnya dapat dihubungkan satu dengan lainnya secara random atau tidak reguler. Oleh karena itu workstation terhubung tepat ke stasiun tujuan, aliran data dapat dilakukan dengan cepat tanpa perlu yang lain melalui workstation. Dengan demikian, pada topologi mesh, setiap perangkat saling berkomunikasi secara langsung dengan perangkat yang dimaksud (tautan yang disorot). dan memungkinkan Anda untuk memaksimalkan distribusi transmisi. bahkan jika salah satu koneksi transmisi tidak berfungsi. Koneksi sekitar unit perangkat serta computer adalah melewati lompatan (lompatan). Sebagian unit perangkat dan titik yang terhubung dalam satu hop, serta beberapa lebih dari satu transisi ke

perangkat

lain.



Gambar 2.6 Topology Jaringan Mesh
(Sumber: Nur Khasanah, 2016)

Manfaat Topology Jaringan Mesh

- 1) Topology Mesh adalah koneksi yang kuat, tidak akan menghentikan seluruh sistem apabila terjadi komunikasi dalam topologi mesh menjadi tidak stabil.
- 2) Keandalan memiliki karakteristik, yaitu, jika ada kesenjangan dalam koneksi komputer, misalnya, komputer X sama komputer Y, apabila kabel penghubung yang rusak di antara komputer Y dan X, interferensi tidak akan mempengaruhi koneksi pada komputer X dengan komputer lainnya.
- 3) Tautan terpilih dimanfaatkan untuk memastikan bahwa tiap koneksi dapat memandu beban pada data, sehingga dapat menghapuskan masalah dengan jalur lintas data secara publik ketika sebagian perangkat berbagi.

- 4) Apabila ada ekstensi jaringan, ini tidak dapat mengganggu pemakai jaringan yang lain.
- 5) Topology ini menjaga privasi dan keamanan pada data, lantaran setiap info melewati link istimewa.
- 6) Transfer data dari node yang satu ke banyak node lainnya bias dikerjakan secara bersamaan.
- 7) Keamanan privasi dalam topology mesh lebih terjaga sebab komunikasi yang terjadi pada 2 computer tidak bisa di akses sama komputer yang lain.
- 8) Mengatasi kasus relatif sangat mudah daripada di topologi jaringan lainnya.
- 9) Tautan yang disorot memastikan bahwa data dikirim langsung pada komputer tujuan tanpa perlu melewati komputer lain, sehingga bisa lebih cepat lantaran satu tautan dimanfaatkan secara khusus saat komunikasi dengan komputer yang diinginkan.
- 10) Dalam hal terjadi pemutusan antara komputer, proses mengidentifikasi masalah dapat dengan mudah dilakukan.

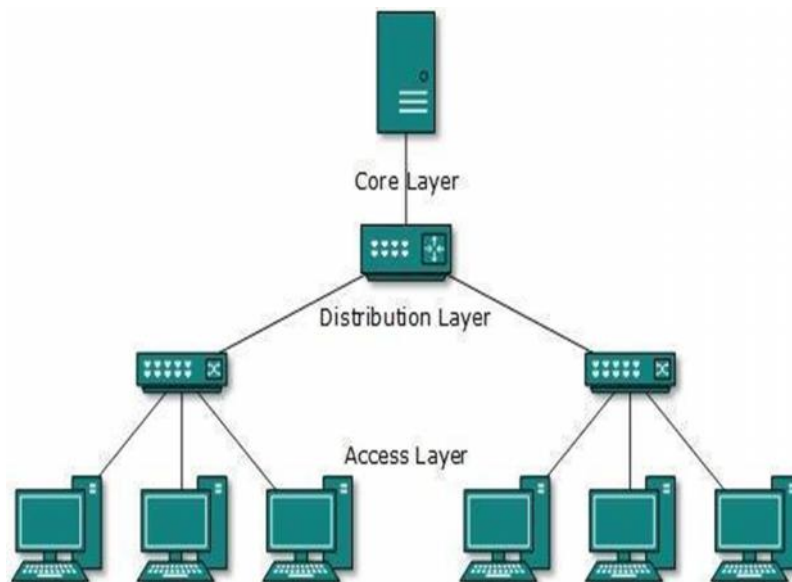
Kerugian dari Topology jaringan Mesh

- 1) Anggaran pemasangan dan perawatan jaringan mesh lumayan tinggi biayanya.
- 2) Kekurangan utama topologi ini ialah memerlukan makin banyak peralatan jaringan, dibandingkan pada topologi jaringan lain dari jaringan lokal.
- 3) Implementasi (konfigurasi dan instalasi) topologi ini agak rumit.
- 4) Ini membutuhkan banyak ruang karena menggunakan banyak kabel.

5. Topology Jaringan Tree

Topology jaringan tree merupakan topologi yang bertingkat yang memiliki hirarki di mana interkoneksi memanfaatkan switch pada setiap hub tersambung ke server file. Topologi pohon sebenarnya merupakan kombinasi dari topologi

bintang dan topologi bus, tetapi yang membedakannya adalah topologi pohon adalah ada banyak pusat dalam jaringan dan sistem yang hirarki



Gambar 2.7 Topology Jaringan Tree
(Sumber: Nur Khasanah, 2016)

Manfaat dari Jaringan Topology tree

- 1) Topology ini adalah topologi yang baik untuk jaringan komputer besar dibandingkan dengan jenis topologi komputer lainnya, seperti bintang dan cincin, yang tidak cocok untuk skala seluruh jaringan. Topologi pohon membagi seluruh jaringan menjadi beberapa bagian yang dapat dikelola.
- 2) Semua komputer dalam topologi pohon memiliki akses langsung ke node-node tetangga dalam jaringan, juga ke hub pusat. Pohon jaringan memungkinkan Anda untuk menghubungkan beberapa perangkat jaringan ke hub pusat.
- 3) Topologi pohon memungkinkan Anda untuk memiliki jaringan point-to-point.
- 4) Topologi pohon menyediakan ruang yang cukup untuk perluasan jaringan di masa depan.

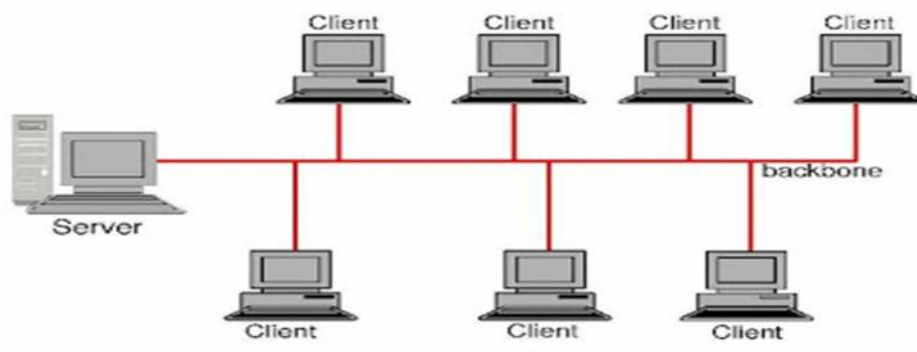
- 5) Mengatasi pembatasan topologi jaringan bintang, yang memiliki kekurangan pada titik-titik koneksi ke hub dan pembatasan lalu lintas siaran yang disebabkan oleh topologi jaringan bus.

Kerugian dari Topology Network Tree

- 1) Menggunakan banyak kabel.
- 2) Jika terjadi kesalahan pada jaringan dengan tinggi (pusat) / komputer, jaringan tingkat rendah juga akan terganggu.
- 3) sering crash dan kinerja relatif rendah.
- 4) Ketergantungan seluruh jaringan pada satu hub pusat adalah kerentanan untuk topologi ini. Kegagalan hub pusat atau kegagalan jalur data yang parah dapat melumpuhkan seluruh jaringan.
- 5) Dengan meningkatnya ukuran di luar, manajemen menjadi sulit.

6. Topologi Bus

Topologi jaringan bus adalah metode atau metode untuk menghubungkan dua atau lebih komputer secara seri menggunakan kabel utama sebagai pusat data atau pusat data. Topologi bus umumnya digunakan dalam jaringan kecil di mana semua perangkat jaringan dihubungkan oleh kabel tunggal, yang disebut bus. Fungsi topologi ini untuk menghubungkan dua atau lebih jaringan komputer untuk bertukar informasi atau data.



Gambar 2.8 Topologi Jaringan Bus
(Sumber: Nur Khasanah, 2016)

Manfaat dari Topologi Jaringan Bus

- 1) Pengembangan jaringan atau penambahan workstation baru dapat dengan mudah dilakukan tanpa mengganggu pekerjaan workstation lain.
- 2) Jika komputer macet di jaringan, jaringan lain tidak terpengaruh, dan mereka terus bekerja. Jaringan bus mudah dibuat dan sangat sederhana.
- 3) Jaringan bus menggunakan jumlah kabel paling sedikit (Simpan Kabel untuk menghemat biaya) dan sangat sederhana.
- 4) jalur kabel yang sederhana.
- 5) Pelaksanaannya tidak memerlukan anggaran yang besar dibandingkan dengan topologi jaringan yang lain.

Kerugian dari Topology Jaringan Bus

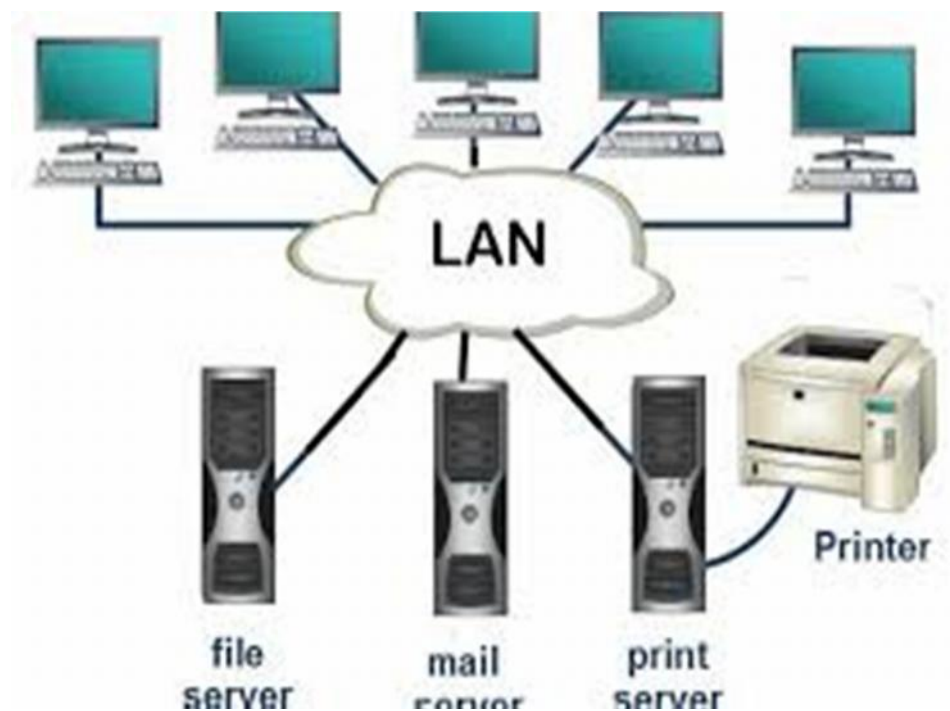
- 1) Jika ada masalah pada kabel inti, semua jaringan yang terhubung akan mengalami gangguan.
- 2) Jaringan pada bus, koneksi jejaringan diperlukan agar memastikan transfer file antar dua titik.
- 3) Apabila kecepatan pengiriman data ketinggian, hingga jaringan Bus tidak bias berfungsi dengan baik, sebab data dalam aliran tidak bias kelebihan beban
- 4) Jaringan bus tidak akur seperti jaringan yang besar, lantaran ada sejumlah titik yang bias dipasang buat satu kabel.
- 5) Pengulang dibutuhkan pada jarak yang jauh.
- 6) Cukup berat untuk menyelesaikan problem.
- 7) Apabila jaringan meninggikan permintaan untuk jumlah komputer, kecepatan transfer data akan terasa menurun.

C. Jenis tipe jaringan komputer berdasarkan jangkauan geografis

1. LAN (Local Area Network)

Lokal Area N adalah kependekan dari LAN. LAN terdiri dari beberapa komputer yang terhubung satu sama lain di jaringan. Jaringan Local Area Network S ”, komputer yang saling berhubungan untuk mengakses data

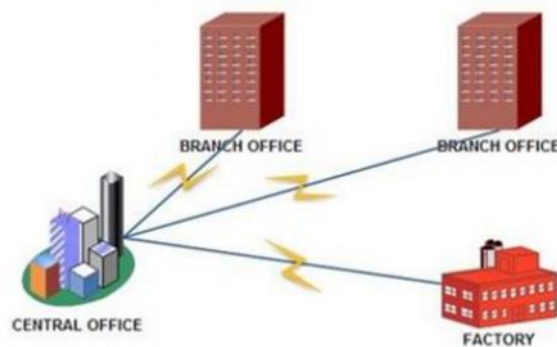
dari komputer lain. Selain itu, komputer dapat mengakses data dari komputer lain (Wuling et al., 2015). Komputer - komputer yang terhubung ke jaringan lokal juga dapat menjalankan perangkat keras seperti printer dari komputer lain, berkomunikasi dengan pemilik komputer lain, atau bermain game bersama. Di sini Anda dapat melihat pada gambar 3 di bawahnya.



Gambar 2.9 LAN terhubung ke computer
(Sumber: Wuling et al., 2015)

2. MAN (Metropolitan Area Network)

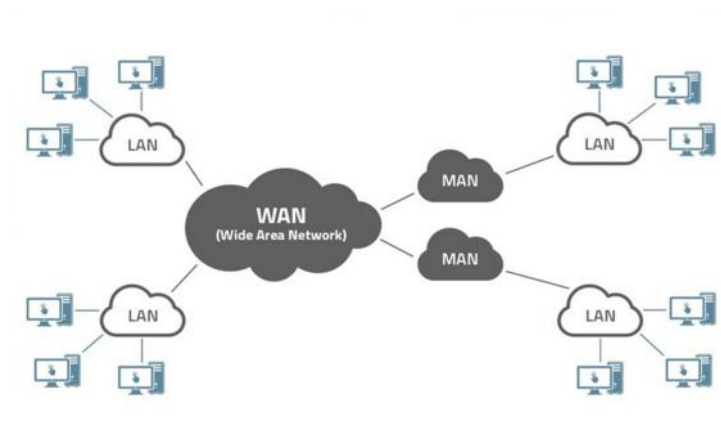
MAN adalah singkatan dari jaringan kota. Jenis jaringan komputer MAN adalah jaringan komputer di kota dengan transmisi data berkecepatan tinggi yang menghubungkan tempat-tempat seperti sekolah, kampus, kantor dan pemerintah. Faktanya, jaringan MAN ini adalah kombinasi dari beberapa jaringan LAN. Jangkauan jaringan MAN dapat mencapai 10 - 50 kilometer. Di sini Anda dapat melihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.10 MAN terhubung ke gedung-gedung
(Sumber: Wuling et al., 2015)

3. WAN (Wide Area Network)

WAN singkatan dari wide area network. WAN adalah jenis jaringan komputer yang mencakup area yang cukup besar. contohnya adalah jaringan yang menghubungkan suatu wilayah atau suatu negara dengan negara lainnya. Berikut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.11 WAN terhubung ke wilayah-wilyah
(Sumber: Wuling et al., 2015)

4. Internet

Internet adalah jaringan yang hamper mirip dengan WAN, karena internet jaringan computer mempunyai skala yang besar yang dihubungkan menggunakan protokol khusus. Interkoneksi jaringan komputer dapat

dilakukan karena adanya dukungan dari TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol). Berikut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.12 Internet saling terhubung
(Sumber: Wuling et al., 2015)

2.1.4 Model OSI Layer

Berdasarkan (Sujana 2014) saat Ketika ISO (Organisasi Standar Internasional) membuat standarisasi protokol, dan kemudian menciptakan model referensi standar, yang menunjukkan bagaimana protokol bekerja. Model tautan kemudian disebut Open System Interconnection (OSI). Berdasarkan dokumen referensi X.200, standar OSI ini memiliki 7 lapisan. Setiap definisi layer sendiri dari fungsi yang berbeda.

1. Layer 7: Application Layer

Lapisan di mana antarmuka pengguna akhir berinteraksi dengan aplikasi yang bekerja menggunakan fungsionalitas jaringan (Ramadhany, 2015), melakukan mekanisme bagaimana aplikasi bekerja menggunakan sumber daya jaringan, sehingga kemudian memberikan pesan ketika kesalahan ini terjadi. Beberapa layanan dan protokol yang ada di lapisan tersebut, misalnya, HTTP, FTP, SMTP, dll.

2. Layer 6: Presentation Layer

Lapisan akan berfungsi untuk menerjemahkan format data yang akan dikirim menggunakan aplikasi melalui jaringan, semua dalam format yang dapat dikirim melalui jaringan. Pada layer tersebut juga data akan dienkripsi atau deskriptif.

3. Layer 5: Session Layer

Lapisan sesi akan menentukan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipertahankan, atau dihancurkan. Pada tingkat ini adalah protokol pengenalan nama, NFS dan SMB.

4. Layer 4: Transport Layer

Lapisan itu akan melakukan pemisahan data ke dalam paket data tersebut, dan juga memberikan jumlah urutan pada paket data yang akan dikompilasi kembali ketika sudah sampai ke sisi target. Selain itu, lapisannya akan menentukan protokol yang akan digunakan untuk mengirimkan data, misalnya, melalui TCP. Protokol ini akan mengirimkan paket data, pada saat yang sama akan memastikan bahwa paket tersebut diterima dengan sukses (konfirmasi), dan mengirimkan paket yang hilang atau rusak di tengah jalan.

5. Layer 3: Network Layer

Lapisan jaringan akan membuat header untuk paket yang berisi informasi tentang IP, sebagai data pengirim IP dan data IP tujuan. Di bawah kondisi yang ditunjukkan, layer juga akan melakukan routing melalui gateway menggunakan router dan layer 3 switch.

6. Layer 2: Data-link Layer

Befungsi untuk menentukan bagaimana bit data dikelompokkan dalam format yang disebutkan dalam bingkai. Selain apa yang terjadi pada tingkat koreksi kesalahan, kontrol aliran data, pengalamatan perangkat perangkat keras (seperti alamat kontrol akses menengah (alamat MAC)), dan juga menentukan bagaimana perangkat jaringan seperti hub, jembatan, repeater dan switch layer 2 berfungsi. Spesifikasi IEEE 802 membagi lapisan ini menjadi dua lapisan anak, yaitu lapisan kontrol saluran logis (LLC) dan lapisan kontrol akses menengah (MAC)..

7. Layer 1: Physical Layer

Lapisan Physical berfungsi untuk menentukan transmisi media jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi bit, arsitektur jaringan (seperti Ethernet atau Token

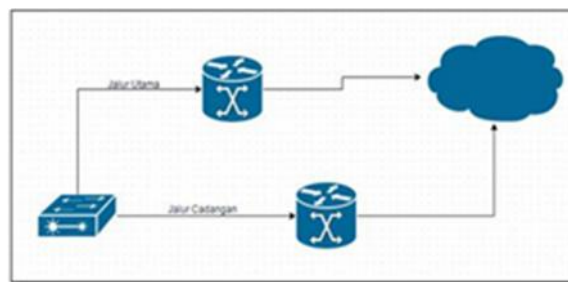
Ring), topology jaringan dan kabel. Selain itu, levelnya juga menentukan bagaimana kartu antarmuka jaringan (NIC) dapat berinteraksi dengan kabel media atau radio.

2.2 Teori khusus

2.2.1 Dual Homing Node-B

A. Pengertian Dual Homing

Dual Homing merupakan topologi jaringan yang menyinkronkan sebuah alat jejaringan Telkom agar tersambung ke salah satu perangkat keras Telkom dengan melalui dua rute kabel yang berbeda dalam arah (Sujarwo, 2016). Dual Homing dibuat untuk meningkatkan keandalan jaringan. Jaringan memiliki jalur utama di sekitar tautan dan membuat cadangan jalur tautan cadangan, tujuannya adalah ketika salah satu rute kabel yang dimanfaatkan untuk mentransfer dan menerima data terputus, missal putus karena sentuhan dari luar atau menghancurkan alam, lalu alat ini memiliki band lain yang dicadangkan, sehingga perangkat jaringan terhubung. perangkat jaringan lain masih dapat ditahan. Gambar 2.13 berikutnya menggambarkan gambar pengembalian ganda sederhana.

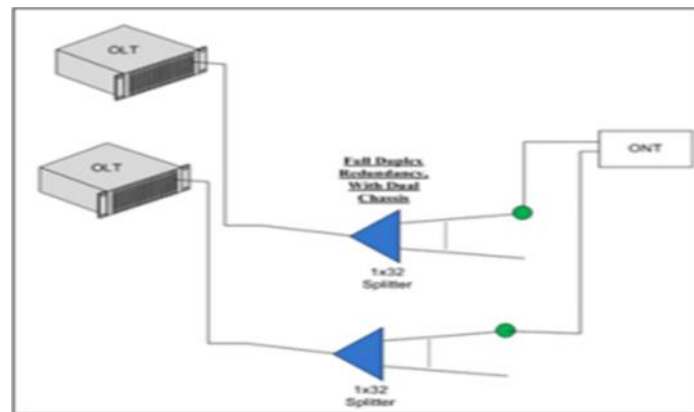


Gambar. 2.13 Simulasi Jaringan Ganda

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Penerapan dual homing bisa menggunakan teknologi Passive Optical Network. Dengan memanfaatkan *passive optical network* pada *Dual Homing* yang menggunakan *Optical Network Termination*, yang mempunyai dua saluran hulu. Up-link merupakan alur yang dipakai oleh alat jaringan supaya membuat

koneksi pada alat jaringan lainnya. Pada hal ini, *Optical Network Termination*, yang mempunyai dua up-link, bias dihubungkan kedua OLT pada garis yang tidak sama. Pada gambar. 2.14 menentukan pada ONT yang terkoneksi dalam dua Optical Line Terminal yang tidak sama menggunakan jalur yang tidak sama (Sujarwo, 2016).



Gambar 2.14 Simulasi Dual Homing

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Dual Homing *ONT* adalah mekanisme yang telah diimplementasikan oleh PT. Telkom untuk menyelenggarakan jaringan yang akan digunakan oleh Telkomsel untuk BTS Node B. Dual Homing ini memiliki keunggulan di sisi reliabilitas karena memiliki dua uplink, jadi ketika salah satu uplink terganggu, masih ada uplink cadangan sehingga layanan tidak akan terganggu. Namun sistem monitoring yang ada belum sampai dapat mendeteksi kedua jalur uplink yang digunakan dalam kondisi baik semua atau salah satu bermasalah, karena monitoring hanya pada titik ujungnya yaitu pada *ONT*-nya dengan *IP* yang sama. Akibatnya apabila salah satu jalur bermasalah, para petugas yang bertanggung jawab dalam pengoperasian dan perawatan *ONT* Node B baru akan mengetahui terjadi masalah pada saat kedua jalur telah benar-benar terganggu.

Dalam kasus ini, esensi dari Dual Homing kurang dapat dimanfaatkan secara maksimal dikarenakan perlunya sistem yang baru yang bias menjawab kebutuhan terhadap informasi status kedua jalur *ONT* yang digunakan.

Penelitian ini mencoba membuat solusi untuk menjawab permasalahan tersebut dengan cara memonitor tiga titik yaitu *ONT* itu sendiri melalui alamat ip yang ditanam di *ONT* tersebut serta monitoring port di sisi *OLT* yang mana *ONT* tersebut terhubung di dua sisinya jalurnya. Dengan mekanisme ini, ketika salah satu jalur mengalami gangguan, meskipun status monitor *ONT* dalam kondisi normal, terdapat peringatan status pada jalur *ONT* nya. Dari informasi ini, petugas dapat segera memperbaiki jalur yang mengalami masalah, sehingga manfaat dari DualHoming dapat dirasakan secara maksimal. Pengertian dual homing lainnya

A. Tujuan Dual Homing

1. Mempercepat bila terjadi kerusakan atau gangguan pada kabel Telkomsel dari METRO-E sampai BTS
2. Mendapatkan hasil perbandingan jaringan dual homing, dan memberikan pilihan kepada perusahaan untuk menerapkan skenario dual homing yang tepat.
3. Agar pemeliharaan jaringan lebih efektif dari yang tidak *dual homing*

B. Kelebihan dan Kekurangan Dual Homing

Adapun Kelebihan dari Dual Homing adalah Dual Homing ini memiliki keunggulan di sisi reliabilitas karena memiliki dua uplink, jadi ketika salah satu uplink terganggu, masih ada uplink cadangan sehingga layanan tidak perlu terganggu. Dapat mempersingkat jeda waktu bila terjadi gangguan

Dan kekurangan dari Dual Homing adalah Sistem monitoring dari kedua uplink belum bisa mendeteksi baik semua atau salah satu terjadi kerusakan pada kabel, karena monitoring hanya pada titik ujungnya yaitu pada *ONT*-nya

2.2.2 Optical Line Terminal (OLT)

Terminal jalur optik adalah perangkat aktif yang mempunyai kegunaan mengubah sinyal listrik menjadi sinyal optik dan sebagai instrumen multipleks. OLT adalah perangkat yang berfungsi sebagai titik akhir dari penyedia layanan PON pusat. OLT juga berfungsi untuk mengumpulkan dan beralih fungsi antara

jaringan kabel dan antarmuka PON dan untuk fungsi kontrol. Oleh karena, OLT memiliki dua (2) fungsi utama, yaitu untuk mengkonversi antara sinyal listrik yang digunakan oleh pemasok perangkat untuk sinyal serat optik yang digunakan dalam jaringan PON atau terminal jaringan optik (ONT) yang sederhana, serta proses yang digandakan dengan perangkat ke ujung jaringan.

1. Bagian Jenis Umum Pada OLT

Peralatan OLT ini yang mampu mendukung telekomunikasi terdiri dari empat tahap, diantaranya module kontrol, module customer, module transportasi, module daya. Semua ada disatu perangkat. Sesuai yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.15 Perangkat OLT

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2. Penjelasan umum yang mengenai bagian-bagian OLT adalah :

- 1) Module Customer

Module customer dimanfaatkan pada perangkat OLT. Untuk bagian port yang kosong dapat terhubung ke klien/customer.

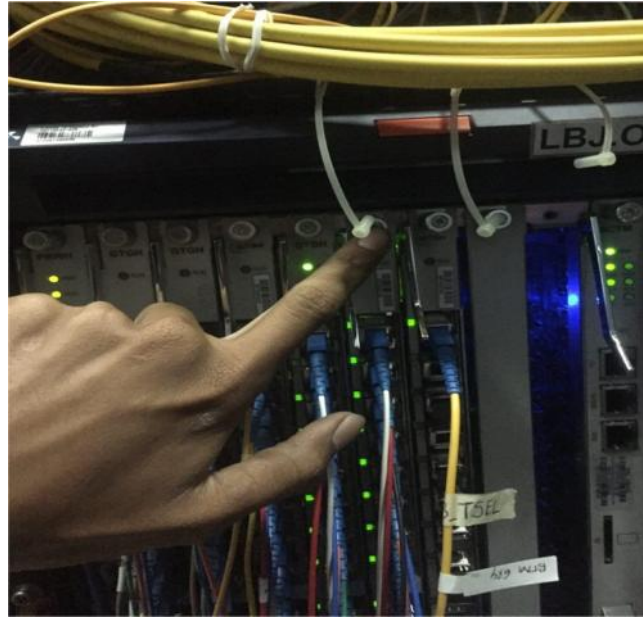


Gambar 2.16 Port Kosong Perangkat OLT

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2) Module kontrol

Pada bagian ini berfungsi untuk mengelola module customer yang berfungsi untuk menginput alamat IP dan pendaftaran pada perangkat *Optical Line Terminal*.



Gambar 2.17 Module Control

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

3) Module Uplink

Module ini mewakili pemrosesan terpusat sebagai tautan yang tersambung ke bagian Metro Ethernet.



Gambar 2.18 Module UP-Link

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

4) Module Catu Daya

Modul ini adalah posisi yang mempunyai tegangan buat menyambungkan tegangan listrik, dengan kata lain module daya.



Gambar 2.19 Module catu daya

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

3. Prinsip kerja OLT

Prinsip dasar operasi OLT adalah bahwa OLT terkoneksi langsung pada Metro Ethernet. Sinyal serat optik didistribusikan ke pada ONT / ONU melewati pasif splitter. ONT / ONU mengirimkan sinyal listrik ke pengguna layanan Triple Play. Jaringan Distribusi Optik (ODP) merupakan jaringan optik yang menggabungkan antara OLT dan ONT / ONU. ONT / ONU terhubung ke set top box (STB) untuk layanan IPTV, STB mempunyai kegunaan untuk mengubah sinyal digital menjadi analog yang ada di sisi penna untuk akses IPTV. Sedangkan

ONT / ONU terhubung langsung ke komputer pribadi (PC) untuk transfer data (Internet) dan telepon untuk layanan suara.

4. Aspek-aspek Yang Mempengaruhi Kinerja OLT

Berikut aspek-aspek yang mempengaruhi kinerja GPON. Aspek-aspek tersebut yang termasuk:

a. Bahan splitter pasif

Optical Line Terminal merupakan alat yang mensupport Jarloka, sehingga stabilitas cahaya catuan redaman dari jaringan relative penting pada kemampuan OLT. Ketidakstabilan redaman menyebabkan berkurangnya kinerja OLT. Ini dapat ditemukan dalam bahan pembagi pasif, yang hubungannya dengan OLT adalah untuk membagi sinyal cahaya menjadi pembeli. Kaca prismatic hadir dalam bahan rilis pasif, kaca prismatic selalu menjadi penyebab yang mempengaruhi perangkat terminal linear optik (OLT), karena kaca prismatic kurang tahan lama dan sering memiliki cacat produksi.

b. Keadaan area

OLT adalah seperangkat module, yang masing-masingnya terbentuk dari komponen elektronik. Komponen elektronik membutuhkan kondisi tertentu untuk kinerja yang optimal. lantaran itu, OLT membutuhkan kondisi tertentu agar bias bekerja secara maksimal. Apabila kondisi ini terlampaui, ini bias mengurangi kinerja OLT.

c. Keburukan OLT

Keburukan OLT secara keseluruhan tidak dapat dimengerti lantaran OLT diklasifikasikan sebagai teknologi baru. Akan tetapi untuk perangkat OLT, seringkali perlu untuk memeriksa dan mengontrol di antara perangkat yang menggunakan NMS (Network Management System).

2.2.3 Splitter Passive & ODC

ODC merupakan perlengkapan pasif yang dipasang di outdoor STO, dapat ditempatkan di lapangan (Outdoor), dan juga dapat berlokasi di ruangan/gedung MDF HRB (Indoor), yang melakukan fungsi-fungsi berikut:

- 1) Sebagai titik terminasi ujung kabel feeder dan pangkal kabel distribusi
- 2) Sebagai titik distribusi kabel dari kapasitas besar (feeder) menjadi beberapa kabel yang kapasitasnya lebih kecil lagi (distribusi) untuk fleksibilitas.
 - a. Tempat Splitter.
 - b. Tempat penyambungan.



Gambar 2.20 ODC dan passive splitter

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Passive Splitter (PS) adalah suatu perangkat pasif yang berfungsi untuk bertukar informasi tentang sinyal optik (gelombang cahaya), kapasitas distribusi dari Passive Splitter bermacam-macam yaitu 1:2, 1:4, 1:8, 1:16, 1:32, dan 1:64. Panduan spesifikasi teknis (STEL-L -047- 2008 Ver1) ada juga yang inputnya 2 seperti 2:16 dan 2:32.

Direkomendasikan untuk digunakan di Telkom sampai 1:32 secara total, Aplikasi:

1. One stage \diamond 1:32
2. Two Stage \diamond 1:4 dan 1:8

Persyaratan untuk splitter pasif Penting untuk mempertimbangkan kemungkinan memanfaatkan splitter, mengerti bahwa redaman splitter relative besar, perlu untuk menghitung anggaran dari link yang hilang. Berikut adalah foto-foto pembagi yang semakin pasif 1: 2, 1: 4, 1: 8, 1:16, 1:32 secara bersamaan dibawah ini:



Gambar 2.21 Passive Splitter 1:2
(Sumber: Data Penelitian, 2020)



Gambar 2.22 Passive Splitter 1:4
(Sumber: Data Penelitian, 2020)



Gambar 2.23 Passive Splitter 1:8
(Sumber: Data Penelitian, 2020)



Gambar 2.24 Passive Splitter 1:16
(Sumber: Data Penelitian, 2020)



Gambar 2.25 Passive Splitter 1:32

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2.2.4 Optical Distribution Point (ODP)

ODP juga merupakan perangkat pasif yang dipasang di luar STO, dapat dilakukan di luar ruangan, dan juga dapat berada di dalam gedung yang melakukan fungsi-fungsi berikut:

- 1) Sebagai titik terminasi ujung kabel distribusi dan titik tambat awal atau pangkal kabel drop
- 2) Sebagai titik distribusi kabel distribusi menjadi beberapa saluran kabel drop
- 3) Tempat Splitter (planar splitter)
- 4) Tempat penyambungan kabel distrinusi dan tempat terminasi kabel drop

1. Persyaratan ODP

ODP di lengkapi dengan ruang untuk penyambungan, ruang pada splitter, ruang pada terminasi dan sistem pertanahan (ODP terjauh) Bandwidth ODP tergantung pada kebutuhan yang tersedia secara default, yakni:

- a. Kapabilitas 8 port.
- b. Kapabilitas 12 port.
- c. Kapabilitas 16 port.
- d. Kapabilitas 24 port.
- e. Kapabilitas 48 port

Yang dipakai untuk PT. TELKOM merupakan ODP berkapabilitas 1x1:8 dan 2x1:8



Gambar 2.26 ODP dan Port

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2. Tipe dan jenis ODP

Dilihat dari berdasarkan lokasi atau tempat pemasangannya ODP dapat di bagi menjadi 3 jenis, yaitu :

- 1) ODP Wall / On Pole, jenis ODP ini dipasang di dinding atau juga dapat dipasang pada dukungan, yang, tentu saja, ketika memasang outlet kabel di atas tanah (aerial).



Gambar 2.27 ODP Wall atau Pole

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

- 2) ODP Pedestal, jenis ODP ini dipasang diatas permukaan tanah, dan ODP ini digunakan untuk instalasi kabel drop bawah tanah dengan penutup pelindung pipa pvc 2 cm



Gambar 2.28 ODP Pedestal

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

- 3) ODP Closure, jenis ODP ini sangat fleksibel dapat dipasang didekat tiang, bahkan dapat dipasang diantara dua tiang (pada kabel distribusi aerial)



Gambar 2.29 ODP Closure

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2.2.5 Kabel Fiber Optik

Kabel drop ini berguna untuk meneruskan sinyal serat optik dari ODP ke perumahan klien/customer, tipe kabel drop yang digunakan adalah tipe G.657 yang digunakan, kabel ini dirancang untuk mengatasi lokasi pemasangan di mana terdapat banyak belokan, sehingga harus menggunakan jenis inti optik yang tidak sensitif terhadap tekukan (tekukan), kapasitas *cable drop* biasanya sering terdapat 1 dan 2 core. Saat menempatkan lokasi pemasagannya kabel drop ada 3 macam yaitu:

- 1) Kabel drop-off untuk instalasi dengan tabung pelindung HH / Pit (menurut STEL K-034-2010 Versi: 1.0)
- 2) Kabel Drop pembersih (dengan pembersih udara) pada *micro duct*
- 3) Kabel drop pada gantungan menurut STEL K-033-2009 Versi : 1.0



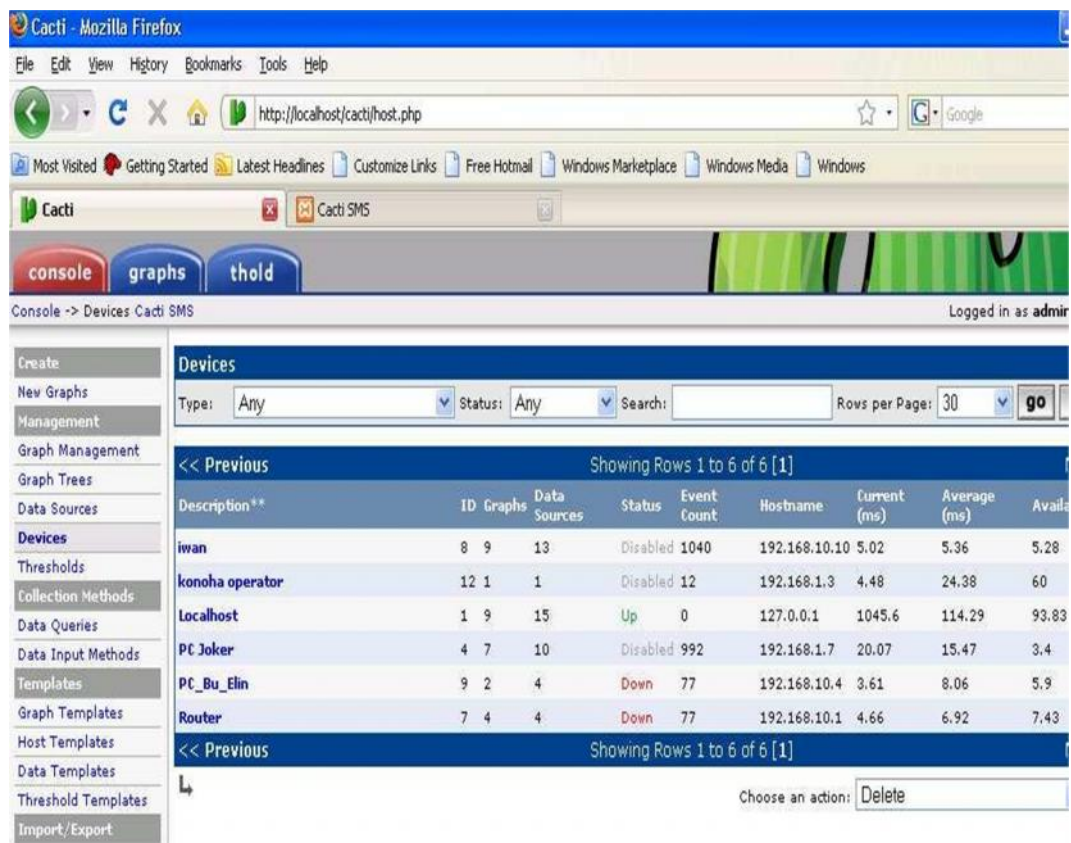
Gambar 2.30 Kabel Dropcore

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2.2.6 Cacti

Cacti adalah salah satu program yang digunakan untuk tujuan pemantauan, yang banyak digunakan saat ini. Cacti menyimpan semua data / informasi yang diperlukan untuk membuat grafik dan mengumpulkannya dengan database MySQL. Menjalankan kaktus memerlukan perangkat lunak pendukung seperti MySQL, PHP, RRDTool, net-snmp, dan server web yang mendukung PHP, seperti Apache atau IIS.

Cacti adalah aplikasi open source yang merupakan solusi grafik jaringan lengkap yang dirancang untuk memanfaatkan fungsionalitas RRDTool sebagai gudang data dan desainer grafis. Cacti menyediakan pengumpulan data cepat, templat grafik canggih, beberapa metode pengumpulan data, dan fitur manajemen pengguna. Semuanya dikemas secara intuitif, antarmuka yang mudah digunakan dan dimengerti untuk jaringan lokal dan jaringan kompleks dengan ratusan perangkat. Menggunakan kaktus, kita dapat melacak lalu lintas yang mengalir di server.



Gambar 2.30 Tampilan Aplikasi Cacti

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Cacti dapat di gambarkan sebagai :

1. Ekstraksi Data

Hal pertama yang dilakukan Cacti adalah mengumpulkan data. Data dikumpulkan oleh Pollers, yang dieksekusi oleh sistem operasi. Interval

pengumpulan data atau, dengan kata lain, eksekusi Poller dapat diatur menggunakan alat penjadwalan yang tersedia di sistem operasi, seperti crontab.

2. Penyimpanan Data

Data yang dikumpulkan oleh Poller akan disimpan secara teratur di / rra. Untuk proses ini, Cacti menggunakan Round Robin Database (RRD), di mana data akan ditempatkan dalam deret waktu. Data, yang bisa dalam bentuk lalu lintas jaringan, suhu mesin, beban server rata-rata, beban instalasi, dan file lainnya dalam bentuk ekstensi .rra dan kemudian siap untuk disajikan dalam bentuk grafis.

3. Presentasi Data

Keuntungan menggunakan RRDtool adalah fungsi grafisnya. Data yang terletak di / rra akan disajikan dalam bentuk grafik dan ditampilkan oleh server web yang kami gunakan. Cacti juga menyediakan halaman pengaturan grafis untuk memudahkan kita mengelola gambar yang ingin kita tampilkan dan cara menampilkannya.



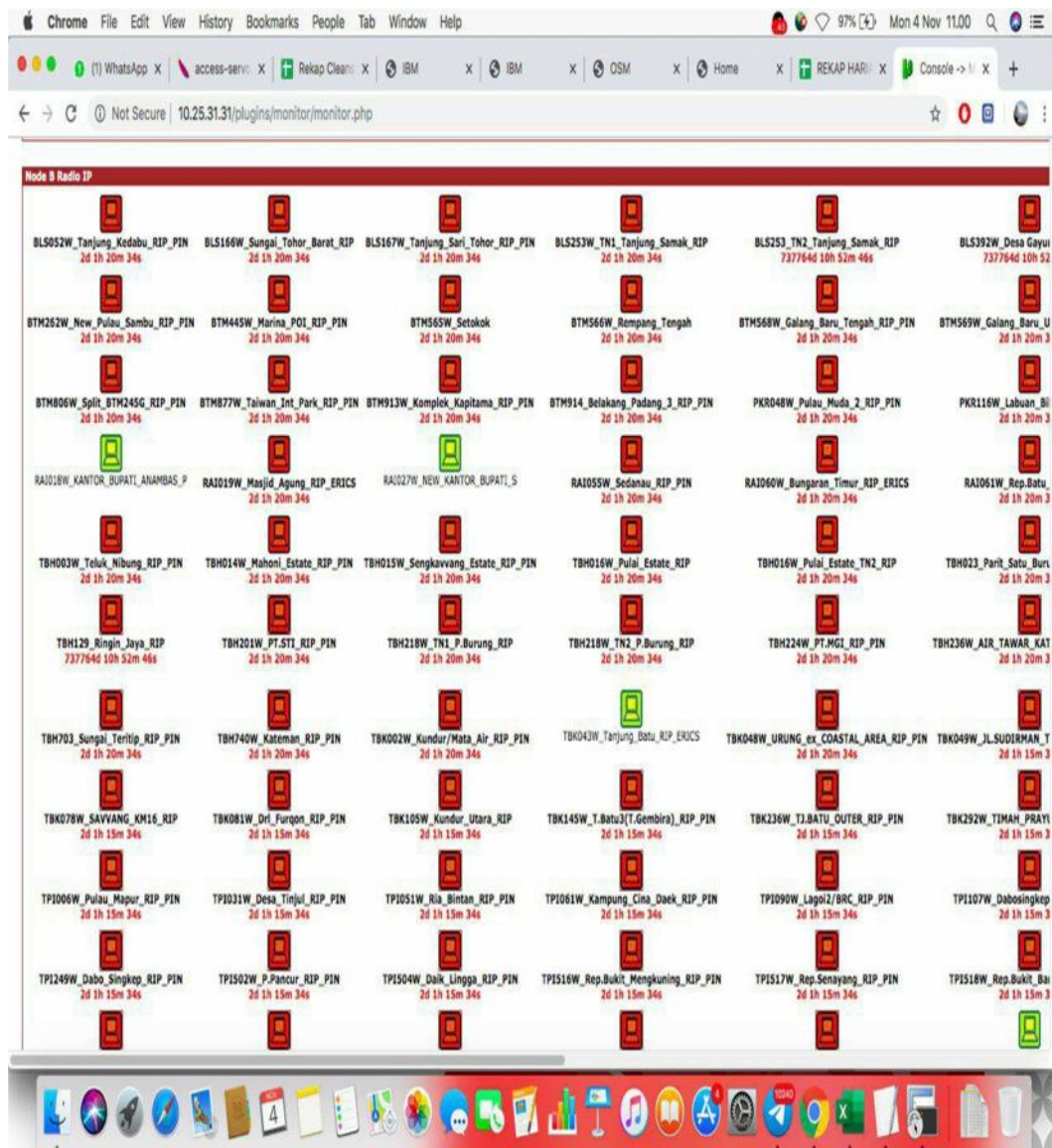
Gambar 2.31 Cacti Normal

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Gambar diatas merupakan tampilan layar monitor cacti yang keadaannya hampir semua perangkat normal atau up, tampilan diatas merupakan tampilan

monitoring layanan Telkomsel di seluruh riau kepulauan, apabila terjadi node-b telkomsel termonitor down akibat kabel putus atau alam monitor berubah menjadi merah dan disertai berapa jam down node-b telkomsel tersebut.

Apabila monitor layar cacti berubah menjadi merah seperti gambar dibawah banyak faktor yang menyebabkan layar menjadi warna merah, karena mati lampu di tower, karena kabel putus, karena mati lampu di server Telkom dan karena ryan yang menghubungkan ke Telkom bermasalah seperti gambar dibawah ini:



Gambar2.33 Cacti Down

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2.2.7 Monitoring System Informasi

System pemantauan informasi merupakan struktur yang menolong peneliti mengetahui keadaan berbagai penyebab. contoh pekerja keamanan jaringan yang bertugas untuk memantau jaringan pada layar monitor *cacti* yang dilengkapi dengan berbagai macam jenis *IP* yang sudah di input di *cacti* yang hasilnya akan ditampilkan ke dalam layar monitor. Adanya monitoring *cacti* oleh petugas Telkom itu sendiri merupakan sebagai penjaga agar semua petugas keamanan jaringan dilapangan dapat menjaga tempat tertentu yang di curigai sebagai penyebab gangguan. Bagian faktor jejaringan komputer, system pemantauan informasinya dibentuk untuk memiliki misi yng sama, yakni, memerankan seseorang seperti administrator yang baik. "Eksekutif sistem yang baik Mengakui masalah jauh sebelum ada yang bertanya," Hei, apakah ini Internetnya yang rusak? "(W. Bart) Manajer jaringan berkewajiban untuk memonitor status jaringan sehingga tetap dalam kondisi yang baik lantaran pemakai bias dilayani dengan bagus. System informasinya pemantauan jaringan mengharuskan pengusaha untuk menentukan terlebih dahulu bila ada masalah dalam jejaringan yang dikelola. Cara untuk memantau status jaringan ialah menggunakan ICMP dan Simple Network Management Protocol (SNMP) (Mulyanta, 2014)

2.2.8 Simpel Network Managemen Protokol SNMP

SNMP bisa dimanfaatkan saat mengumpulkan informasi-informasi tentang status perangkat jejaringan pada hasil yang sangat beragam daripada. Misalnya, SNMP berfungsi saat memantau jumlah lintasan data pada ruter serta bias dimanfaatkan untuk memantau pemanfaatan prosesor jejaringan. Sementara ICMP terbatas pada pemantauan hasil kesimpulannya bahwa apabila perangkat dihidupkan maupun dimatikan. Simpel jaringan managemen protocol adalah protokol internet standar untuk mengelola host pada jaringan IP.

System yang diinginkan menggunakan SNMP saat menerima file dari perangkat jejaringan tetap harus memiliki database yang berisikan pengenalan objek yang dimanfaatkan SNMP saat komunikasi. Basis data sering disebut Basis Informasi Manajemen (MIB) "MIB adalah database yang berisi informasi tentang pengenalan objek (OID)" (Maulana, 2016). Namun, perangkat biasanya dinyatakan pada MIB yang dimanfaatkan secara khusus mencari file yang ingin digunakan pada saat berinteraksi antar NMS dan perangkat berkarakter pribadi atau pribadi, lantaran itu adalah punya penyedia. Namun, MIB standar mengumpulkan informasi-informasi dasar, sebagai waktu operasi sistem atau nama sistem. dikarenakan, penyedia menampung antarmuka preferensi saat memantau alat melalui NMS pada mekanisme bahasa transaksi.

2.2.9 Pasive Optik Network

Serat optik atau fiber merupakan media yang dapat mengirimkan sejumlah besar data dengan waktu yang singkat, serta jarak yang jauh. Penggunaan *fiber optik* sebagai media transmisi data di mulai pada saat topology point to point, yang kabelnya khusus digunakan untuk menyambungkan kantor pusat ke klien. Serat optik yang dibutuhkan untuk melayani beberapa pelanggan N per L km sama dengan kable fiber optik N km L 2N konektor fiber optik. Topology ini adalah yang sangat sederhana, tetapi mempunyai anggaran relatif tinggi.

Demi mengurangi penggunaan fiber optik, topologi terbatas di buat, yaitu dengan membuat *cut over* di tnpat yang dekat dengan customer. Topology ini memerlukan sepasang fiber optik yang menghubungkan *cut over* ke sakelar trotoar. Sakelar trotoar kemudian dihubungkan ke kabel serat optik ke klien. (B) tampaknya terminator sakelar ke tempat klien menggunakan port konektor serat 2N ditambah 2 konektor lebih untuk switch CO dan pembatas. Namun, karena pemutus sirkuit adalah perangkat aktif, itu membutuhkan listrik untuk beroperasi, sehingga biaya operasi dan pemeliharaan masih diperlukan. Serat ke rumah.

Jaringan Optik Pasif merupakan referensi yang bias menggenapi kekurangan dari dua topolgi yang disebutkan. Pada topology pasif optik, perangkat hidup yang memiliki toplogi dengan switching oleh pembatasan digantikan oleh

splitter optik pasif, yang harganya jauh lebih murah daripada harga perangkat dengan switching di sela-sela, karena splitter optik pasif adalah perangkat pasif, tidak memerlukan catu daya untuk menggunakannya. Pasif optik bias mengirangi pemanfaatan fiber optik, konektor serat optik, dan node akhir cut over. Peneliti dapat melihat bahwa untuk topologi PON hanya diperlukan beberapa konektor. Apabila jaringan optik aktif memanfaatkan beberapa serat optik saat setiap koneksi, yakni satu serat optik untuk mentransfer sinyal atau transmisi (Tx), dan serat optik yang satunya untuk menerima sinyal atau penerimaan (Rx), jaringan optik pasif memanfaatkan satu fiber optik pada setiap klien, yang lebih besar. Tidak mungkin membedakan sinyal data Tx / Rx, tetapi berbeda dalam panjang gelombang cahaya.

Data yang ditransfer ke PON memanfaatkan terminal jalur optik OLT di sisi terminal jaringan optik yang terletak di sisi klien. Institute of Electrical and Electronics Engineer (IEEE) telah menciptakan Ethernet dalam kelompok kerja. Grup ini sedang mengembangkannya teknologi yang ada, yakni salah satunya mengimplementasikan standar Ethernet saat bekerja pada *pon*. Operasi *EPON* adalah jaringan Ethernet berbasis *pon* yang akan mentransmisikan file sesuai standar pada media PON dengan bandwidth 1 Gb / s. Seiring dengan perkembangan data lias pengembangan terbaru. Jaringan ganda dapat dipakai pada teknologi *pon*. Dual homed *pon* memanfaatkan ONT, yang memiliki 2 port saluran jalan. Up-link merupakan alur yang dipakai oleh alat pada jaringan saat membuat koneksi pada perangkat jaringan yang lain. Pada hal ini ONT, yang mempunyai dua uplink, bisa dihubungkan ke dua OLT dengan garis yang tidak sama. (Murray.P, 2015)

2.2.10 Perancangan Sistem

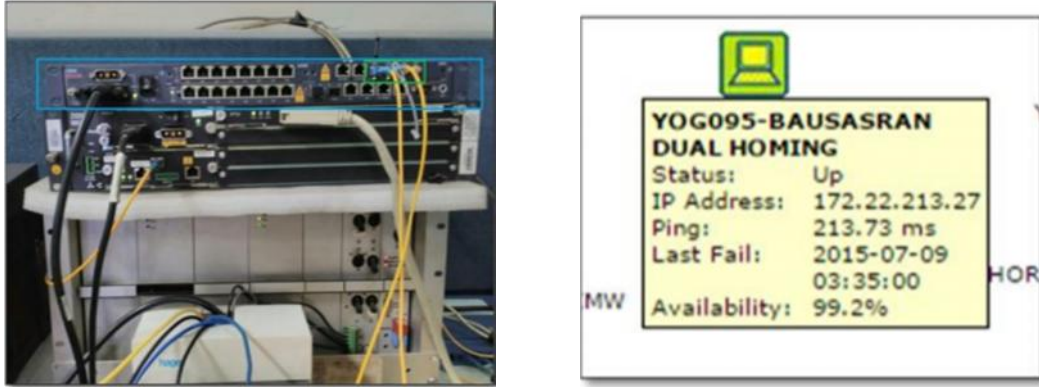
Software *cacti* merupakan sistem baru yang memantau ONT 2 port. *Cacti* secara langsung memantau ONT yang sudah di input, menggunakan metode pemantauan konvensional beralaskan alamat *ip ont* tersebut, dan juga memonitor alur yang ONT umpangkan dengan cara monitoring port logis tempat *ont* teregister

pada kedua OLT. Pemantauan logis ini dikerjakan melewati NMS sebagai perantara antara program NMS dan perangkat OLT. Urutan proses pemantauan untuk alat pada ONT dan hubungannya.

Monitoring ONT dengan *cacti* secara langsung menggunakan SNMP, metode ini mau membentuk informasi status pada ONT yang aktif atau down. NMS memberikan arahan ke OLT supaya mengambil status logis utama yang di arahkan dari Cacti. Setelah itu OLT akan merespons serta mengasih informasi terhadap NMS. Lalu secara searah, NMS akan melanjutkan informasi yang diberikan oleh OLT untuk *cacti*. Tahap-tahap selanjutnya diulangi dengan masukan yang berbeda untuk memperoleh informasi yang berbeda tentang port logis. Untuk bias memperoleh tahap ini, pengembangan perangkat lunak diperlukan di beberapa bagian Cacti, yaitu :

- a. Monitoring ONT secara langsung menggunakan SNMP. Tahap ini akan mendapatkan informasi langsung pada status ONT apakah hidup atau matinya perangkat.
- b. Menetapkan koneksi sebagai antarmuka yang disediakan oleh NMS pada saat berkomunikasi dengan system lain yang memerlukan info dari NMS. Pada saat koneksi dibuat, cacti melayangkan suruhan ke NMS untuk mengetahui status port logis.
- c. NMS melayangkan perintah ke OLT untuk mengangkut status port logis utama yang di perintah oleh *cacti*. Selanjutnya OLT merespons sert mengasihkan informasi kepada NMS lalu, secara searah, NMS melanjutkan informasi yang dikasih dari OLT untuk *cacti*. Tahapan selanjutnya diulangi dengan arahan yang tidak sama untuk memperoleh informasi yang berbeda tentang port logis. Agar bias melakukan tahap ini, pengembangan software diperlukan pada beberapa bagian, yakni:
 - a) Ubah bentuk perangkat masukan.
 - b) Ubah bentuk tabel host dari basis data cacti.
 - c) Ubah data skrip penabungan data.
 - d) Ubah bentuk plug-in monitor.

e) Menambahkan skrip poler.

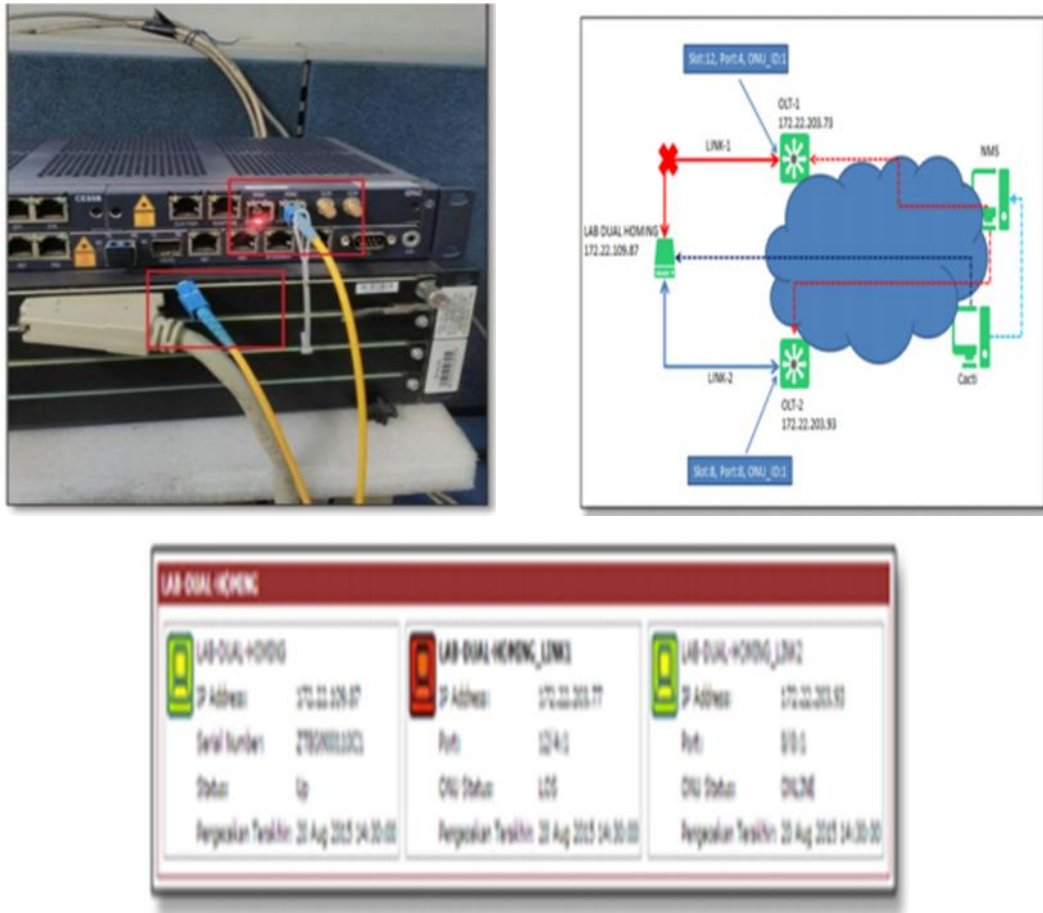


Gambar 2.34 Indikator Hijau di *MonitoringCacti*.

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Sistem ini dibentuk pada lingkungan yang nyata di mana system tergabung ke manajemen jaringan *ont* dan *olt*. Oleh karena hal itu ONT serta OLT terletak di prasarana produksi, simulasi dikerjakan menggunakan ONT dan OLT di lingkungan laboratorium, seperti yang ditunjukkan oleh persegi panjang biru, serta garis-garis ONT dimark dengan persegi panjang. menunjukkan dua kabel patch kuning yang menunjukkan bahwa ONT memiliki dua jalur.

2.2.11 Perangkat ONT



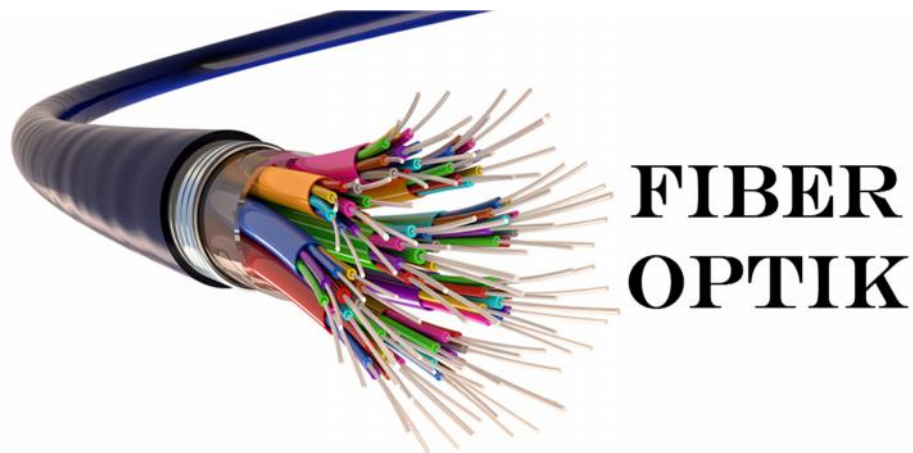
Gambar 2.35 Perangkat dan tampilan ONT

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Gambar di atas berarti pemantauan pada akhir ONT, jika Anda ingin mengontrol kabel dari keduanya atau salah satu dari mereka berfungsi atau tidak, masih belum ada sistem yang dapat mengontrol, tetapi alat ukur di mana ada kerusakan kabel disebut OTDR (Optical Time Domain Reflectometer).

2.2.12 Kabel Serat

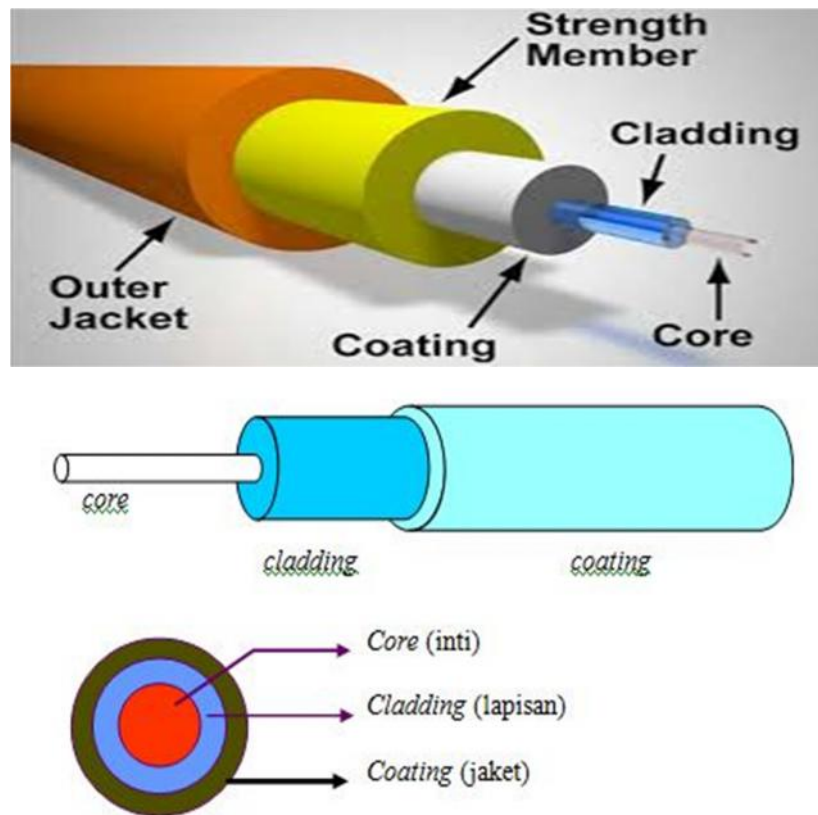
Serat optik merupakan, kaca murni yang panjang, tipis, dan sangat kecil (mikron). Serat optik menggunakan prinsip refleksi sempurna, membuat dua indeks bias inti dan cangkang berbeda sehingga cahaya (informasi) dapat dipantulkan dan diperbanyak di dalamnya. Struktur bagian serat optik terdiri dari inti, selubung dan pelapis.



Gambar 2.36 Struktur Umum Serat Optik

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

- Core (Inti) Bagian terpenting disebut inti, di mana gelombang cahaya yang ditransmisikan akan merambat dan memiliki indeks bias lebih besar dari pada lapisan kedua. Itu terbuat dari kaca (kaca) dengan diameter 2 mikron hingga 125 mikron, dalam hal ini, tergantung pada jenis serat optik.
- Cladding (Selubung) berfungsi sebagai cermin yang memantulkan cahaya, sehingga dapat bergerak ke ujung yang lain. Dengan selubung ini, cahaya dapat merambat di inti serat optik. Shell terbuat dari bahan kaca dengan indeks bias kurang dari inti. Shell adalah shell dari inti. Diameter cangkang adalah dari 5 hingga 250 mikron. Rasio indeks bias antara inti dan cangkang akan mempengaruhi perambatan cahaya dalam inti (mempengaruhi nilai sudut kritis).
- Coating (Jaket) melakukan fungsi perlindungan mekanis pada serat optik dan terbuat dari plastik. Berfungsi melindungi serat optik dari kerusakan.



Gambar Struktur Serat Optik

Gambar 2.37 Struktur Bagian Serat Optik

(Sumber: Unknown, 2015)

Manfaat Serat Optik / Fiber Optic

Memiliki serat optik kecil dibandingkan dengan media transmisi lain, misalnya, sebagai berikut:

- Memiliki bandwidth yang sangat lebar.
- Ukuran serat sangat kecil dan murah.
- Sinyal cahaya tidak terpengaruh oleh medan listrik dan magnet.
- Sinyal dalam serat dijamin terlindungi.
- "Tidak akan ada percikan api, karena tidak ada listrik di serat." Selain itu, seratnya juga tahan terhadap gas beracun, bahan kimia dan air, sehingga bisa ditanam di tanah.

- Redaman yang sangat rendah sehingga mampu digunakan untuk komunikasi jarak jauh tanpa penguat dan pengulang.

Selain kelebihan serat optik yang dimiliki, serat optik juga memiliki kelemahan diantaranya adalah bentuk fisik *fiber optik* yang sangat lemah sehingga apabila terjadi gangguan fisik dari luar yang berlebihan dapat mengubah karakteristiknya yang menyebabkan redaman tinggi, untuk menghindari redaman tinggi atau gangguan fisik dari luar maka penyambungan fiber optik harus menggunakan teknik penyambungan yang benar dan ketelitian yang tinggi dan penyusunan fiber optic yang rapi dan tepat agar tidak terlalu mudah terkena gangguan fisik dari luar.

2.2.13 Arsitektur Jaringan Fiber Optik Secara Umum

1. Fiber To Zone (FTTZ)

TKO terletak di suatu tempat di luar gedung, biasanya dalam bentuk kabinet, yang terletak di sisi jalan, seperti RC normal, terminal klien terhubung ke TKO dengan kabel tembaga hingga beberapa kilometer, FTTZ dapat menjadi analog sebagai pengganti RK.

2. Fiber To Curb (FTTC)

TKO terletak di suatu tempat di luar gedung, seperti di dalam kabinet, di pilar atau di palka, terminal klien terhubung ke TKO menggunakan kabel tembaga hingga beberapa ratus meter, FTTC juga dapat menggantikan titik pemisahan (Delano & Astuti, 2017).

3. Fiber To Building (FTTB)

TKO terletak di gedung dan biasanya terletak di ruang telekomunikasi di ruang bawah tanah atau di beberapa lantai, terminal klien terhubung ke TKO menggunakan kabel tembaga Indor atau IKG, FTTB dapat menjadi analog dari area pasokan langsung di jaringan kabel tembaga.

4. Fiber To Home (FTTH)

TKO terletak di dalam rumah klien, terminal klien terhubung ke TKO menggunakan kabel tembaga di dalam ruangan atau IKR hingga beberapa

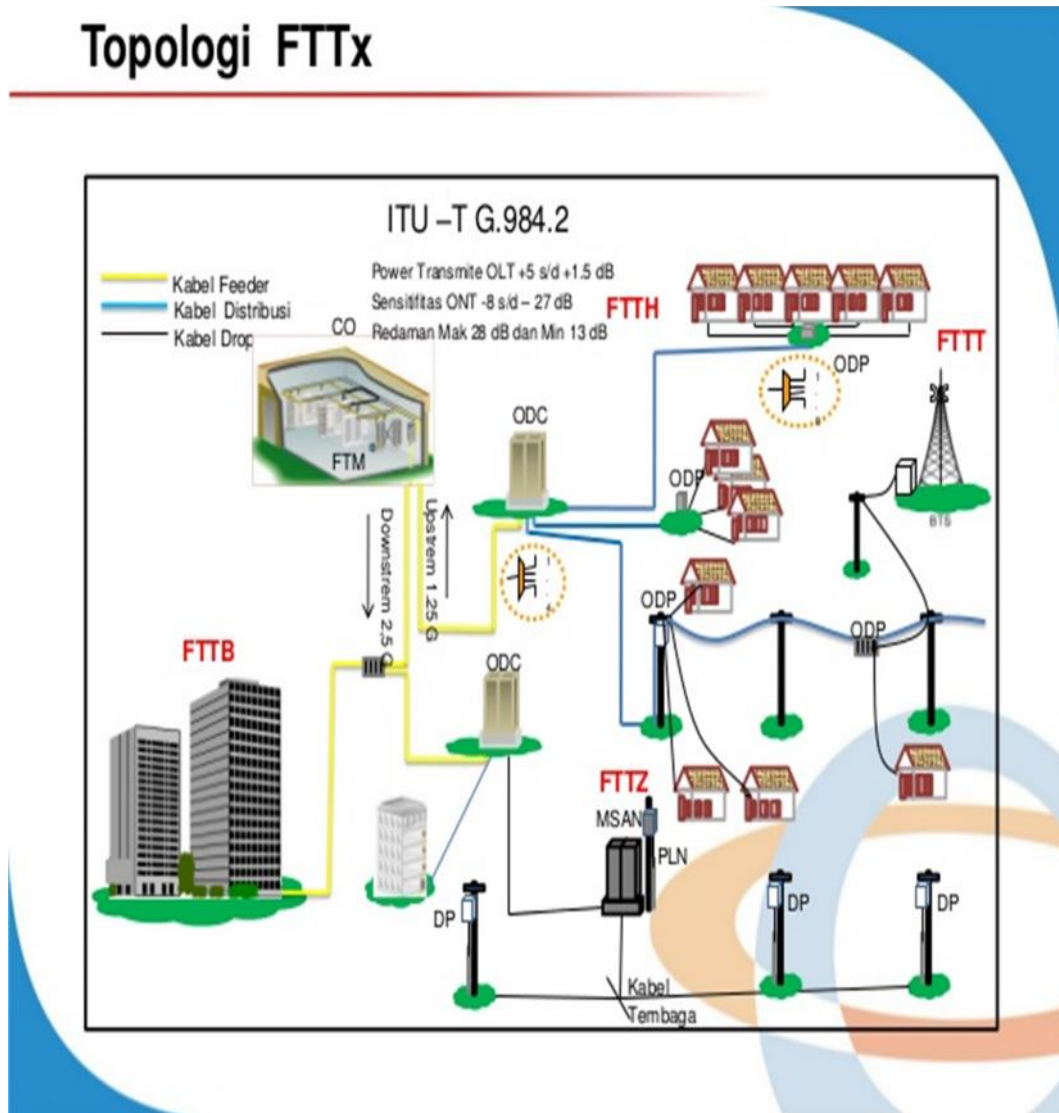
puluh meter, FTTH dapat menjadi analog dari blok terminal yang dapat dilepas (TB) (Delano & Astuti, 2017a)).

5. Fiber To Tower TKO

Terletak di dalam tempat berlindung, dan bukan di menara, sistem terminal GSM / CDMA terhubung ke FTTT melalui kabel internal tembaga hingga beberapa meter melalui jaringan kabel FO, yang menghubungkan menara sebagai berikut:

- Kabel FO Drop kalau lokasi menara di perkotaan.
- Perutean Kabel FO Distribusi ketika lokasi tower di pinggiran kota. Jadi FTTT bisa dianalogikan sebagai pengganti ODP (FTTC) atau TB (FTTH) .

Topologi FTTx



Gambar2.36 Arsitektur Topologi FTTX

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

2.3 Tools

Alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan Perancangan Jaringan Dual Homing Node-B Telkomsel:

Hardware:

Komputer yang sudah tersambung ke intranet dan internet

Software:

PuTTY dan Cacti

2.3 Penelitian Terdahulu

Table 2.1 Peneliti Terdahulu

No	Nama Dan Tahun	Judul	Variabel	Hasil
1	Ridwan Pratama(2016)	ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA TEKNOLOGI GIGABIT PASSIVE OPTICAL NETWORK (GPON) DAN GIGABIT ETHERNET PASSIVE OPTICAL NETWORK (GEPON) TURBO MODE PADA JARINGAN PASSIVE OPTICAL NETWORK (PON)	Perbandingan kinerja Gigabit Passive Optical Network (X1), Mode Turbo Gigabit Ethernet Pasif Jaringan Optik (GEPON) (X2), Jaringan Optik Pasif (PON) (Y)	<p>Hasil dari pengujian parameter uji antara teknologi GPON dan Turbo GEPON menunjukkan nilai power link budget sebesar -21.7 dBm untuk upstream dan downstream, rise time budget sebesar 0.23685 ns untuk GPON dan 0.26401 ns untuk Turbo GEPON, nilai SNR pada GPON dan Turbo GEPON sebesar 22.60021 dB untuk downstream dan 24.50568 dB untuk upstream, dan nilai BER untuk GPON dan Turbo GEPON</p> <p>Perbandingan hasil pengujian parameter antara teknologi GPON dan Turbo GEPON menunjukkan bahwa GPON lebih unggul. Hal ini dibuktikan dengan lebih kecilnya nilai rise time budget pada</p>

				GPON dibandingkan dengan Turbo GEPON yaitu sebesar 0.23685 ns pada GPON dan 0.26401 ns pada Turbo GEPON.
2	Ari Sujarwo (2016)	SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN PERANGKAT DAN REFERENS PERUMAHAN GAND. GPON RUMAH PT.XYZ	SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN PERANGKAT (X1)	Berdasarkan hasil simulasi, terbukti bahwa sistem ini mampu menjawab pertanyaan tentang bagaimana mengontrol lintasan yang digunakan untuk ONT Dual Homing. Ketika ONT dengan dua koneksi hulu dipantau menggunakan sistem ini, koneksi yang dibatalkan disimulasikan, sistem dapat menentukan jalur mana yang telah terputus dan kemudian melaporkannya kepada pengguna dalam bentuk monitor merah. Oleh karena itu, karena hanya satu dari jalur yang terputus, sistem dapat mendeteksi bahwa ONT yang sama masih aktif dengan rute. cadangannya, yang

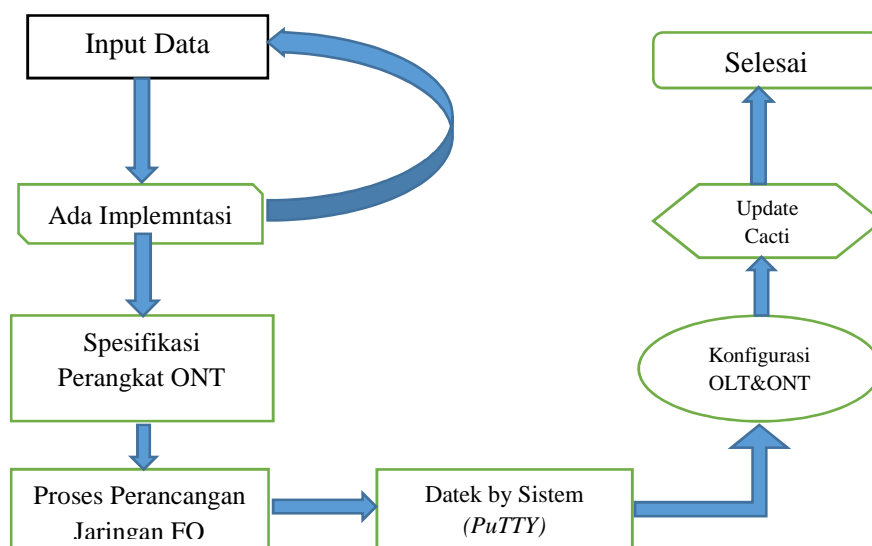
				menunjukkan pada layar monitor bahwa ONT dan strip lainnya masih berwarna hijau.
3	Alief Kusumaningtyas Krishnanti (2014)	ANALISIS PERFORMANSI JARINGAN AKSES FIBER TO THE HOME (FTTH) LINK STO GEGERKALONG KE PERUMAHAN CIPAKU INDAH DENGAN OPTISISTEM PADA LINK DOWNSTREAM	Jaringan Akses Fiber (FTTH) (X), Link Downstream (Y)	Hasil uji koneksi menunjukkan bahwa jaringan yang diimplementasikan oleh FTTH layak dengan memenuhi standar jaringan yang ditetapkan oleh PT. Telkom dengan nilai BER 5.09424×10^{-3} Link Power Budget bernilai - Rise Time Budget bernilai, SNR bernilai. Dalam hasil pengukuran tautan cipaku yang indah, ada 10 ONT yang mengalami gangguan kehilangan. Berdasarkan survei pengguna ada pelemahan dari 3 ke 4 dB yang terjadi karena pemisahan 0,3 mm antara dua jenis konektor, mis. PC dan APC antara jatuhnya kabel internal dengan kotak rosette.
4	Dhian Ulfa Safitri (2016)	ANALISIS KUALITAS JARINGAN AKSES	Kualitas Jaringan Akses (X),	Pengukuran kualitas jaringan dilakukan menggunakan

		<p>INDIHOME UNTUK TEKNOLOGI GPON DAN MSAN DI STO DARUSSALAM</p>	<p>Teknologi Gpon (Y)</p>	<p>aplikasi IBOOSTER di PT. Akses Telkom dengan parameter kualitas jaringan MSAN adalah SNR dan atenuasi, dan GPON adalah Rx Power. Hasil pengukuran menunjukkan penurunan kualitas jaringan yang dialami oleh pelanggan di Rukoh dan Gampong Pineung. Penurunan kualitas jaringan disebabkan oleh gangguan pada jaringan tembaga dan serat optik, sebagaimana dibuktikan oleh indikasi gangguan dalam alokasi IBooster. Dalam penelitian ini, kualitas jaringan yang diperoleh dari nilai pengukuran rata-rata masih dalam standar referensi yang direkomendasikan oleh PT. Telkom Indonesia.</p>
--	--	---	---------------------------	--

2.4 Kerangka Pemikiran

Kerangka Berpikir merupakan sebuah model atau gambaran yang berupa konsep yang didalamnya menjelaskan tentang hubungan antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya. Berikut penjelasan dari skema di bawah:

- 1) Input data: Merupakan tahap awal yang di lakukan untuk mengetahui adanya sebuah jaringan.
- 2) Ada implementasi FO: Tahap ini bertujuan untuk mencocokkan data yang sudah ada.
- 3) Spesifikasi perangkat ONT: Di lakukan uji coba pada perangkat ONT apakah jaringan yang baru cocok dengan jaringan yang lama.
- 4) Proses Perancangan Jaringan FO: Apabila jaringan baru dan jaringan lama sinkron, di lakukan perancangan jaringan fiber optic dilapangan.
- 5) Detek by Sistem (PuTTY): Setelah dilakukan perancangan di lapangan selanjutnya mendetek jaringan baru dengan software *PuTTY*.
- 6) Konfigurasi OLT&ONT: Setelah detek tahap selanjutnya melakukan konfigurasi pada OLT dan ONT agar dapat diakses.
- 7) Update Cacti: Tahap terakhir adalah update cacti pada layanan yang baru dirancang.



Gambar 2.37 Kerangka Pemikiran

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

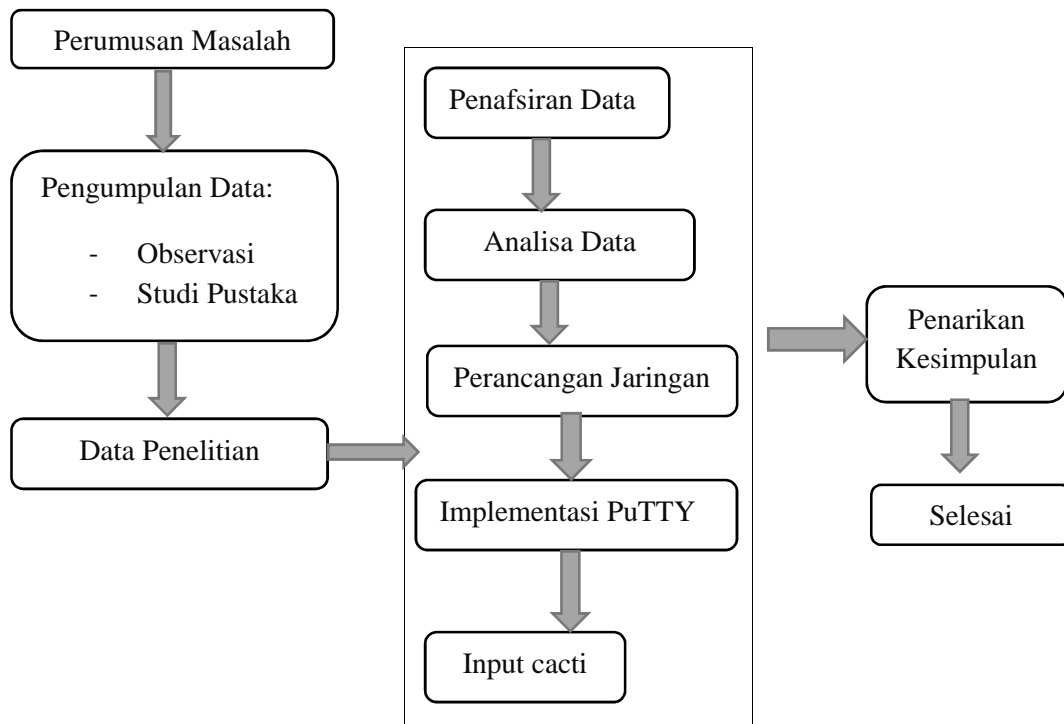
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini dilakukan sesuai dengan latar belakang masalah dan ketentuan dalam perumusan masalah pada khususnya bagaimana cara untuk merancang jaringan dual homing dilapangan dan dari sisi software nya pada tower telkomsel, monitoring bila terjadi gangguan, serta proses waktu delay pada pertukaran jaringan. Berikut langkah-langkah desain penelitian yang akan dilakukan penyusun dalam proses penelitian skripsi yang berjudul “Perancangan Jaringan Dual Homing Node-B Telkomsel Dengan Memanfaatkan Optical Line Terminal Didaerah Sukajadi Kota Batam”:

1. Bagaimana mengetahui jeda waktu perpindahan jalur kabel apabila terjadi gangguan
2. Bagaimana memonitoring jaringan yang mengalami gangguan
3. Bagaiman cara mengatasi gangguan dengan cepat



Gambar 3.1 Desain Penelitian

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Berikut adalah pembahasan dari gambar di atas:

1. Perumusan masalah, merupakan dasar dalam penelitian yang sudah dibahas pada bab 1.

2. Pengumpulan data

Ada 2 cara yang dilakukan dalam mengumpulkan data yang digunakan dalam penulisan ini:

- a. Observasi

Penelitian lapangan merupakan suatu penelitian yang dilakukan oleh penulis secara langsung ke lapangan melalui observasi. Observasi yaitu penulis mengadakan pengamatan secara langsung pada hal-hal yang berhubungan dengan objek penelitian.

- b. Studi pustaka

Suatu metode yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan bahan-bahan dari buku, jurnal dan contoh skripsi yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

3. Data penelitian

Memperoleh data yang menggunakan dua acara yakni pengamatan dan studi pustaka. Pada data dalam penelitian ini ada 5 kategori yaitu:

- a. Penafsiran data

Merupakan percobaan untuk mengetahui hasil data yang akan diimplementasikan *PuTTY*.

- b. Analisa data

Untuk mengetahui layak tidaknya hasil data yang akan di implementasikan pada *PuTTY*serta proses data dengan menggunakan *PuTTY* sampai proses akhir penginputan ip cacti

- c. Perancangan Jaringan

Perancangan dilakukan dengan 2 cara yaitu perancangan jaringan dilapangan dan perancangan jaringan topologi. Perancangan jaringan dilapangan merupakan penarikan kabel *fiber optic* dari panel Telkom sampai

ke tower. Perancangan jaringan topologi merupakan perancangan jaringan tipe bus.

d. Implementasi *PuTTY*

Merupakan perancangan jaringan melalui sistem yang datanya sudah ditafsir dan dianalisa. Pembuatan didalam *PuTTY* konfig dan tanam *VLAN* di OLT dan di ONT.

e. Input cacti,

Setelah melakukan konfig OLT dan ONT maka akan dilakukan penginputan IP managemen yang sudah ada ke dalam cacti .

4. Penarikan kesimpulan merupakan semua hal yang di rancang dari lapangan, sistem serta implementasi *PuTTY* yang dirangkum. Menemukan perbandingan jaringan yang sudah dirancang dan yang belum dirancang dual homing.

3.2 Analisis Jaringan Lama / Yang Sedang Berjalan

Pembangunan dimulai dengan fase analisis pada tahap ini proses perumusan permasalahan, kebutuhan system yang akan dibangun merupakan hasil dari tahap analisis. Jaringan yang sudah ada dalam projek awal dengan topologi bus yang dibangun dari STO/Metro-E-ODC-ODP, dimanfaatkan untuk membangun jaringan dual homing. Jaringan untuk tower yang sudah ada atau mainlink yang berulang kali sering mengalami gangguan akan dirancang jaringan link backup/dual homing menggunakan topologi bus, digunakan untuk menghasilkan spesifikasi hasil desain rancangan lapangan atau rancangan system topologi yang akan dikembangkan. Penulis tidak melakukan perancangan skema jaringan dari awal melainkan hanya menambahkan skema jaringan yang telah ada dirancang sampai ke tower.

mengidentifikasi cara membuat rencana topologi awal dari jaringan, merancang jaringan yang sudah ada hingga mengkonfigurasi serta monitoring jaringan yang akan diterapkan dan mengumpulkan manfaat apa saja yang akan didapat pada implementasi system perancangan jaringan dan monitoring ini.

Tabel 3.1 Perangkat Telkom dan Kegunaannya

Hardware lapangan	Kegunaan	Software	Kegunaan
ONT(Optical Network Terminal)	Terminal akses untuk perangkat telkomsel	PuTTY	Mengkonfig jaringan
Kabel LAN	Koneksi antara perangkat Telkom dan telkomsel	Cacti	Memonitoring jaringan
Kabel FO	Mengirim sinyal dari ODP-tower		
Kabel power	Menghidupkan perangkat ONT		
ODP(Optical Distribution Point)	Pembagi jaringan dengan splitter		
Port SFP	Pendeteksi sinyal di ONT		
Adaptor	Menyatukan konektor pigtail		
Roset	Tempat kabel FO, fusion dan pigtail		
Pasif 1:8	Pembagi sinyal		
Tray/kaset	Tempat fusion dan pigtail		
Fusion	Melindungi core yang tersambung		
OPM(Optical Power Meter)	Alat ukur redaman		
Senter FO	Alat untuk menyenter fiber optic		

Pigtail	Agar bisa dimasukkan ke port SFP		
Tangga	Untuk memanjat tiang		

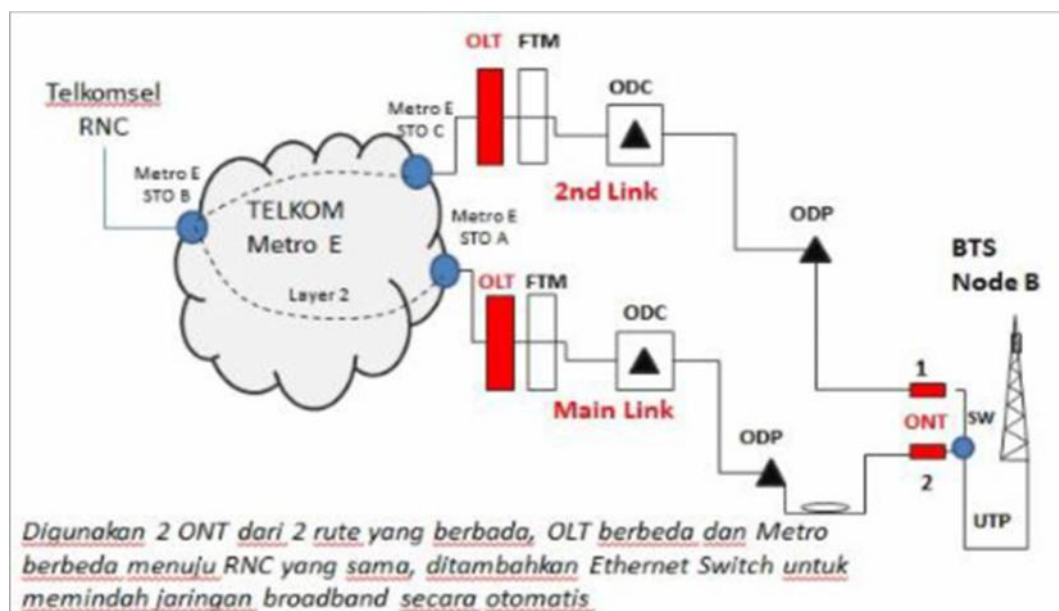
(Sumber: Data Penelitian, 2020)

3.3 Pembentukan Jaringan Yang Dibangun

Perancangan topologi jaringan yang telah ada akan dilakukan berdasarkan hasil analisa dan penelitian akan metode integrasi yang terbaik bagi pihak Telkom kepada telkomsel. Skema yang dirancang merupakan skema yang ditambahkan kedalam topologi jaringan yang sudah ada.

a. Topologi jaringan bus

Menggunakan topologi bus karena Telkom hanya menggunakan topologi bus dari ODC – ODP sampai ke tower, topologi ring hanya digunakan dari STO – ODC tetapi tidak semua jaringan digunakan pada topologi ring. Berikut skema pada gambar topologi bus dari STO – Tower.



Gambar 3.2 Topologi jaringan bus

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Perancangan topologi jaringan diatas di buat dari Metro-OLT-FTM-ODC-ODP-ONT, perancangan yang di lakukan akan di manfaatkan mulai dari ODP sampai ke tower, sebab perancangan dual homing yang di teliti hanya memanfaatkan jaringan yang sudah ada yang akan di rancang dari ODP-ONT yang ada dilokasi tower.

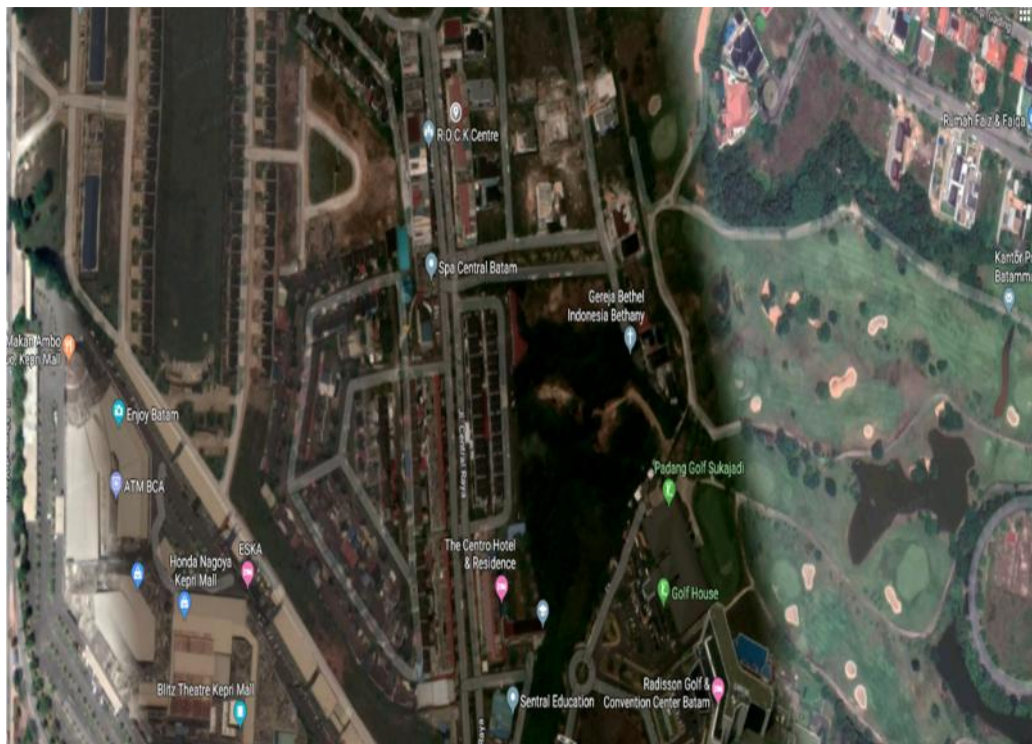
- b. Spesifikasi hardware untuk perancangan jaringan dual homing dilapangan sebagai berikut:
 - Splicer: Merupakan inti dari perancangan jaringan dual homing yang berfungsi sebagai alat penyambungan kabel *fiber optic*, kabel *fiber optic* yang rancang dari ODP sampai Tower menggunakan kabel udara yang di join/di sambung ke pigtail menggunakan splicer.
 - Kabel Udara: Merupakan kabel *fiber optic* yang mempunyai banyak *core*. Kabel udara yang biasanya dirancang dari ODP – Tower menggunakan kabel udara *fiber optik 12 core*, kabel *fiber optic* mempunyai 4 lapisan yaitu, strength member & outer jacket, coating, Cladding, inti (*core*).
 - Obeng: Alat untuk membuka baut yang ada di ODP.
 - Cutter kenko: Alat untuk mengupas/membuka kabel udara dari outer jacket sampai ke inti *core*.
 - Tangga: Untuk memanjat tiang Telkom yang ada ODP nya.
 - ONT: Optical Network Terminal merupakan perangkat Telkom yang berfungsi untuk menyediakan sinyal untuk diakses ke perangkat Telkomsel yang ada di dalam kawasan tower menggunakan kabel LAN, kabel *fiber optik* yang berisi 2 core dan kabel power untuk menghidupkan ONT.
- c. Spesifikasi software untuk merancang jaringan dual homing melalui sistem:
 - ✓ PuTTY: Merupakan aplikasi open-source memanfaatkan protokol jaringan seperti Telnet, *PuTTY* menjalankan sesi remot pada laptop dan komputer menggunakan protokol Telnet. PuTTY digunakan

untuk mendatek ONT yang sudah dirancang jaringan melalui *serial number* ONT, kemudian mengkonfig di sisi OLT dan ONT.

- ✓ Cacti: merupakan salah satu software/aplikasi yang digunakan untuk memonitoring jaringan, menginput IP didalam ONT agar bisa tampil dilayar *cacti* dan bisa dimonitor bila ONT yang sudah ditanam IP mengalami down.

d. Tahapan rencana implementasi

Proses perancangan jaringan dual homing masih dalam aturan umum perusahaan Telkom yang mengimplementasikan optical line terminal (OLT). Secara lokasi area tahapan perancangan jaringan dual homing yang dilakukan di daerah sukajadi kota batam harus tersedia ODP yang sudah memiliki redaman, redaman minimum -6 dBm dan maksimum -23 dBm. Lokasi tower di sukajadi kota batam



Gambar 3.3 Lokasi tower sukajadi

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Perancangan jaringan dual homing dari ODP ke tower memiliki standar aturan Telkom, dapat dilihat dari Gambar 10 bentuk ODP beserta isi Didalamnya. Di dalam ODP ada kabel udara atau kabel tanah yang sudah tersedia pada pembangunan projek pertama, redaman pada kabel udara/tanah dari ODC sebelum pasif *splitter* 1:8 -9 dBm dan sesudah pasif *splitter* 1:8 -19 dBm. Pasif *splitter* 1:8 berfungsi sebagai pembagi redaman kepelanggan lain dapat lihat pada Tabel 3 jenis dan hasil pengeluaran pasif *splitter*.



Gambar 3.4 ODP dan isi dalamnya

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

Tabel 3.2 Jenis Tipe Splitter

Pasif Network Elemen	Batasan	Ukuran
Splitter 1:2	Max	3,70 dBm
Splitter 1:4	Max	7,05 dBm
Splitter 1:8	Max	10,16 dBm
Splitter 1:16	Max	13,10 dBm
Splitter 1:32	Max	17,45 dBm

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

- e. Perbedaan jaringan lama dan jaringan baru

Jaringan lama model topologi bus yang sudah dirancang dari ODP ke tower memiliki kelemahan dalam menangani apabila terjadi gangguan atau kabel *fiber optik* putus, akan menghabiskan jangka waktu yang sudah ditetapkan apabila titik putus kabel *fiber optik* belum diketahui lokasi titik putusnya. Dilakukan perancangan baru pada tower Node-B Telkomsel yaitu dengan merancang jaringan backup atau dual homing, yang berfungsi membuat perancangan ini akan menutup kelemahan jaringan lama dengan hanya membackup pada jaringan yang baru dirancang.

Implementasi pada perancangan jaringan dual homing Node-B Telkomsel adalah untuk dapat saling membackup jaringan satu dengan jaringan yang lain, dan dapat mengetahui jeda waktu atau delay saat terjadi perpindahan pada saat salah satu jalur kabel putus. Perpindahan jaringan mainlink atau link backup tidak memiliki jeda waktu delay apabila didalam ONT sudah dilakukan konfigurasi dan otomatis akan pindah atau saling backup. Biaya jasa dan material pada perancangan jaringan dual homing dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Biaya Jasa dan Material

Material	Jumlah	Harga	Jasa	Total
Kabel udara	100 m	Rp 14.312	Rp 5.327	Rp 1.963.900
Fusion	2 pcs	Rp 500	Rp 64.643	Rp 130.286
Roset	1 pcs	Rp 5.800	Rp 2.456	Rp 8.256
Pigtail	2 pcs	Rp 81.020	Rp 3.341	Rp 168.722
Port SFP	1 pcs	Rp 750.000	Rp 13.564	Rp 763.564

(Sumber: Data Penelitian, 2020)

3.4 Jadwal Lokasi Penelitian

Observasi dikerjakan pada saat penulis akan melanjutkan dan mengembangkan proposal untuk memenuhi tugas akhir yang bertempat di PT.Telkom Indonesia Batam. Alasan pemilihan di PT Telkom Indonesia Batam

karena ingin menerapkan system kerja perancangan dual homing dan memonitoringnya.

Tabel 3.4 Jadwal Penelitian

NO	Tindakan	2019				2020	
		Sept	Okt	Nov	Des	Jan	Feb
1	Studi Pustaka						
2	Perumusan Judul						
3	Pengajuan Proposal Skripsi						
4	Pengambilan Data						
5	Pengolahan Data						
6	Penyusunan Laporan Skripsi						
7	Pengujian Laporan Skripsi						
8	Penyerahan Skripsi						
9	Penerbitan Jurnal						
10	Penyelesaian Skripsi						

(Sumber: Data Penelitian, 2020)