



**PERENCANAAN JARINGAN BROADBAND 3G TELKOMSEL DI KOTA MANADO
SULAWESI UTARA**

Hary Nugroho¹, Adhitio Susanto²

^{1,2} Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta
harynug@gmail.com, susantoadhit@gmail.com

ABSTRAK

Dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia dan peningkatan kebutuhan akan layanan internet dan aplikasi multimedia lainnya, membuat jasa layanan telekomunikasi bersaing untuk memberikan pelayanan yang terbaik kepada para pelanggannya. PT. Telkomsel sebagai penyedia jasa layanan jaringan akses komunikasi bergerak terbesar di Indonesia dituntut untuk memberikan jasa dan kinerja pelayanan yang terbaik kepada para pelanggannya khususnya pada kota Manado, Sulawesi Utara. Kota Manado merupakan salah satu wilayah dengan kapasitas penduduk yang padat, sehingga untuk memberikan layanan yang efektif dan terbaik pada area tersebut. PT. Telkomsel bekerjasama dengan PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk. membangun jaringan infrastruktur 3G yang mampu memberikan pelayanan terbaik sesuai kebutuhan pelanggan pada area tersebut.

Pada penelitian ini akan dibahas tentang analisa proses saluran transmisi dikhususkan Inside Plant kota Manado, Sulawesi Utara yang diimplementasikan oleh PT Telkomsel Tbk. untuk memberikan pelayanan maksimal kepada pelanggannya.

Kata kunci : Inside Plan, Jaringan 3G

ABSTRACT

With the rapid population growth in Indonesia and increased demand for internet services and other multimedia applications, create competitive telecommunications services to provide the best service to its customers. PT. Telkomsel as a service provider of mobile communication access networks in Indonesia are required to provide services and the performance of the best service to its customers, especially in the city of Manado, North Sulawesi. Manado city is one of the areas with dense population capacity, so as to provide effective services and the best in the area. PT. Telkomsel in cooperation with PT. Telecommunications Indonesia, Tbk. insfratuktur build 3G networks capable of providing the best services according to the needs of customers in these areas.

At the end of this project will be discussed on the analysis of transmission line devoted Inside Plant the city of Manado, North Sulawesi implemented by PT Telkomsel Tbk. to provide maximum service to its customers. In addition, it will discuss how performance on the 3G network.

Keywords: Inside Plan, 3G Network.

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan telekomunikasi di dunia berkembang pesat saat ini, apalagi jika dilihat dari sisi teknologinya. Telkomsel sebagai salah satu penyelenggara telekomunikasi yang bergerak pada telepon celluler di Indonesia bahkan sudah go international, selalu menggunakan teknologi telekomunikasi yang tercanggih dan terdepan.

Dengan meningkatnya permintaan jasa telekomunikasi, maka perlu direncanakan suatu fasilitas telekomunikasi yang mampu mengatasi peningkatan tersebut. Dengan adanya perkembangan dari teknologi telekomunikasi dan informasi yang terintegrasi, maka meningkat pula tuntutan peningkatan kualitas pelayanan. Untuk menjawab tuntutan tersebut maka. Telkomsel anak perusahaan dari PT Telkom Tbk yang bergerak di 3G seluler berusaha untuk menghadirkan sistem jaringan yang mampu menjawab tuntutan permintaan pelanggannya.

Jaringan broadband adalah jaringan yang digunakan untuk layanan *triple play*, jaringan *triple play* itu ialah *voice*, data dan gambar yang dioperasikan secara bersamaan. Jaringan *broadband* memerlukan bandwidth yang besar, untuk dapat memenuhi kapasitas bandwidth yang besar menggunakan perangkat berbasis IP (*Internet Protocol*).

Pergelaran jaringan (Topologi) yang digunakan untuk jaringan ini menggunakan beberapa topologi dan didalam pergelaran jaringan terdiri dari beberapa ring dan menggunakan jembatan sebagai penghubung jembatan antar jaringan. Didalam pergelarannya banyak melewati beberapa wilayah dan setiap wilayah memiliki pelanggan yang berbeda. Untuk itu diperlukan ketelitian, kecermatan dan wawasan yang memadai bagi para engineer dalam melaksanakan operasi dan *maintenance*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan penelitian ini adalah :

1. Merencanakan jaringan broadband 3G Telkomsel kota Manado.
2. Menganalisa parameter – parameter pada ,bitrate, bandwidth dan sistim pergelaran jaringannya.

1.3 Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan identifikasi masalah diatas, maka permasalahan yang akan dipecahkan dalam penulisan penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pergelaran jaringan broadband 3G Telkomsel pada daerah perkotaan khususnya Manado.
2. Apa itu "Inside Plant" (ISP) jaringan 3G Telkomsel.
3. Parameter apa yang digunakan dalam pengoperasian Inside Plant.

1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini hanya terbatas pada masalah-masalah sebagai berikut :

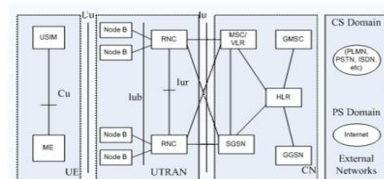
1. Perencanaan jaringan broadband 3G di fokuskan pada proses perencanaan Inside Plant.
2. Membahas arsitektur jaringan 3G nya yang digelar di daerah Manado berbasis IP.

2 Jaringan 3G

3G merupakan jaringan broadband untuk *handphone* atau *mobile device* lainnya yang menawarkan suara, gambar statis dan bergerak, email, akses internet cepat, dan lain-lain dalam satu perangkat genggam. 3G merupakan kependekan dari *third generation*, yaitu istilah bersama untuk prosedur, standar, dan perangkat komunikasi baru yang memberikan peningkatan kecepatan dan kualitas layanan komunikasi bergerak. 3G muncul dengan sebuah perangkat yang memadukan fungsi *handphone* dengan PDA (*Personal Digital Assistant*) dan PC (*Personal Computer*).

2.1 Arsitektur 3G

Generasi ketiga (3G) memiliki suatu sistem sebagai pendukung kemampuannya, yaitu berupa UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) yang merupakan revolusi dari GSM. UMTS menggunakan teknologi akses WCDMA dengan sistem DS-WCDMA (*Direct Sequence Wideband CDMA*). Terdapat dua metode yang digunakan dalam WCDMA dimana yang pertama menggunakan FDD (*Frequency Division Duplex*) dan kedua dengan menggunakan TDD (*Time Division Duplex*). FDD dikembangkan di Eropa dan Amerika sedangkan TDD dikembangkan di Asia. Pada WCDMA FDD digunakan sepasang frekuensi pembawa 5 MHz pada *uplink* dan *downlink* dengan alokasi frekuensi untuk *uplink* yaitu 1945 MHz-1950 MHz dan untuk *downlink* 2135 MHz-2140 MHz.



Gambar 2.1 Arsitektur 3G

2.2 Media Transmisi yang Digunakan

Pada dasarnya saat ini kabel fiber optik banyak digunakan dalam instalasi jaringan dan telekomunikasi seiring dengan kebutuhan akan media transmisi yang memiliki kapasitas kecepatan dan bandwidth yang besar. Para operator telekomunikasi pun terus melakukan pengembangan kabel optik untuk jaringan broadband baik di dalam ibukota, untuk menghubungkan perangkatnya antar kota-kota besar lainnya.



Gambar 2.2 Fiber Optik

2.3 Topologi Jaringan

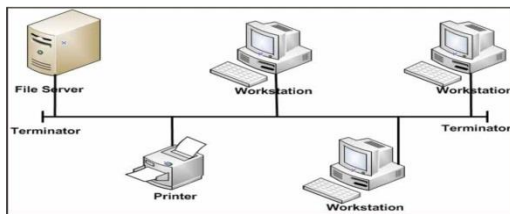
Topologi jaringan adalah sebuah pola interkoneksi dari beberapa terminal komputer. Topologi jaringan merupakan representasi geometri dari hubungan antar perangkat satu dengan lainnya. Topologi jaringan sendiri terbagi menjadi dua yaitu :

1. Fisik, merupakan gambaran fisik dari hubungan antara perangkat (komputer, server, hub, switch, dan kabel jaringan).
2. Logika, merupakan gambaran bagaimana suatu perangkat dapat berkomunikasi dengan perangkat lainnya.

2.3.1 Macam – macam Topologi

1. Topologi Bus

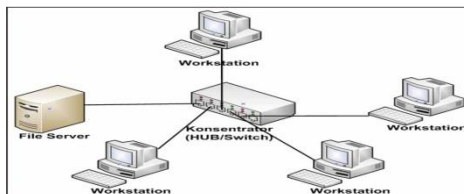
Topologi bus merupakan topologi dimana semua perangkat keras terhubung melalui kabel tunggal yang kedua ujungnya tidak tertutup dan masing-masing ujungnya menggunakan sebuah perangkat terminator. Jika alamat perangkat sesuai dengan alamat pada informasi yang dikirim, maka informasi akan diterima dan diproses. Jika tidak, maka informasi akan diabaikan.



Gambar 2.3 Topologi Bus

2. Topologi Star

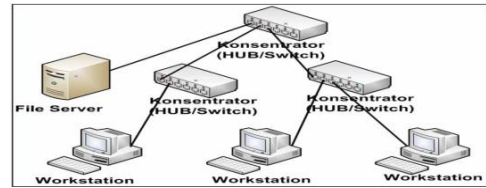
Topologi Star adalah topologi dimana terdapat perangkat pengendali yang berfungsi sebagai pengatur dan pengendali komunikasi data. Sedangkan perangkat lain terhubung dengan perangkat pengendali sehingga pengiriman data akan melalui perangkat pengendali.



Gambar 2.4 Topologi Star

3. Topologi Tree

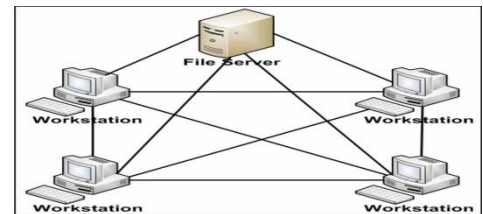
Topologi tree adalah topologi yang merupakan generalisasi dari topologi bus, media transmisi berupa kabel yang bercabang tanpa loop tertutup. Topologi tree selalu dimulai pada titik yang disebut headend. Satu atau beberapa kabel berasal dari headend.



Gambar 2.5 Topologi Tree

4. Topologi Mesh

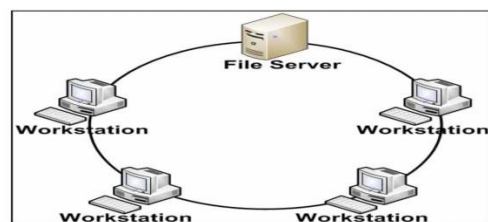
Topologi mesh merupakan topologi yang menerapkan hubungan antar komputer secara penuh karena setiap komputer berperan sebagai sentral. Jumlah yang digunakan untuk membentuk jaringan mesh adalah jumlah sentral dikurangi ($n - 1$; n adalah jumlah sentral). Misalnya bila sebuah jaringan terdapat 7 komputer, maka satu komputer akan terhubung dengan 6 kabel yang berbeda dengan keenam komputer yang lain.



Gambar 2.6 Topologi Mesh

5. Topologi Ring

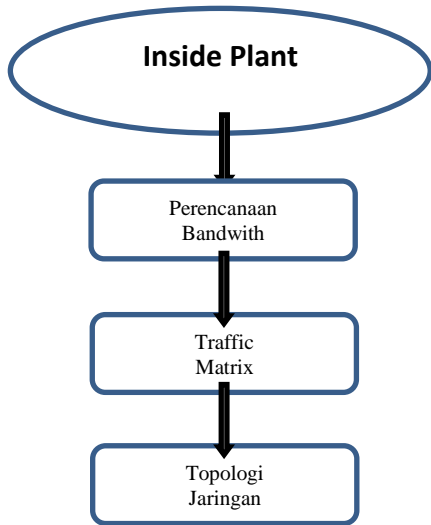
Topologi Ring adalah topologi dimana setiap perangkat dihubungkan sehingga berbentuk lingkaran. Setiap informasi yang diperoleh akan diperiksa alamatnya oleh perangkat jika sesuai maka informasi akan diproses sedangkan jika tidak maka informasi diabaikan.



Gambar 2.7 Topologi Ring

3 PROSEDUR PERENCANAAN JARINGAN

Suatu perencanaan jaringan 3G broadband disebut dengan proses Inside Plant. Inside Plant itu sendiri terdiri dari beberapa tahap diantaranya perencanaan bandwidth, traffic matrix dan topologi jaringan yang saling berkaitan. Dimana dalam pergelarannya menggunakan media kabel fiber optik.



Gambar 3.1. Flowchart Inside Plant

3.1 Perencanaan Kebutuhan Bandwith

3.1.1 Dasar Perencanaan Kebutuhan Bandwith

1. Survey

Survey yaitu dengan meneliti dan mengumpulkan informasi-informasi kebutuhan yang dilakukan ke daerah Manado untuk mengetahui kebutuhan bandwith yang diperlukan pada kota Manado dengan cara pertanyaan lisan maupun tulisan.

1. Banyaknya daerah di Kota Manado.
2. Banyaknya penduduk di tiap daerah.
3. Mencatat catatan waktu setiap beberapa detik lalu lihat field byte kumulatifnya.

2. Statistik Data Trafik

Statistik yaitu dengan melihat perubahan atas peningkatan maupun penurunan kebutuhan bandwith di daerah Manado. Cara ini cukup efisien karena kita hanya membutuhkan data-data yang sebelumnya untuk mendapatkan informasi kebutuhan bandwith.

Tabel 3.1 Trafik Bandwith TTC Paniki Ring I

RING I (TTC PANIKI)		FROM 2013/07/30				
No	SEGMENT	BANDWIDTH	DAY			
			SUNDAY 18.00	MONDAY 00:00	MONDAY 06:00	MONDAY 12:00
1	TTC PANIKI-KAWAITU	6 FE	13.4 M	10.2 M	12.7 M	16.7 M
2	TTC PANIKI-BUHA(POLITEKNIK)	2 FE	9.5 M	6.4 M	8.2 M	12.5 M
3	TTC PANIKI-BAILANG(SINGKIL2)	2 FE	9.1 M	6.8 M	8.2 M	12.2 M
4	TTC PANIKI-TUMINTING(SINGKIL3)	3 FE	10.5 M	7.7 M	9.0 M	13.1 M
5	TTC PANIKI-SINGKIL	2 FE	9.4 M	6.2 M	8.5 M	12.4 M
6	TTC PANIKI-MANADO CENTRUM	8FE/2GE	915 M	612 M	814 M	1218 M
7	TTC PANIKI-TTC TELLING	2GE	900 M	600 M	800 M	1200 M

Tabel 3.2 Trafik Bandwith TTC Paniki Ring II

RING II (TTC PANIKI)		FROM 2013/07/30				
No	SEGMENT	BANDWIDTH	DAY			
			SUNDAY 18.00	MONDAY 00:00	MONDAY 06:00	MONDAY 12:00
1	TTC PANIKI-MAUMBI	3 FE	10.8 M	7.3 M	9.7 M	13.5 M
2	TTC PANIKI-DIMEMBE	3 FE	10.5 M	7.0 M	9.5 M	13.6 M
3	TTC PANIKI-TALAWAAN	2 FE	9.4 M	6.4 M	8.3 M	12.2 M
4	TTC PANIKI-TALAWAAN2	1 FE	8.5 M	5.7 M	7.0 M	11.1 M
5	TTC PANIKI-MAPANGET	4 FE	11.4 M	8.6 M	10.5 M	14.2 M
6	TTC PANIKI-PANIKI BAWAH	2 FE	9.6 M	6.4 M	8.6 M	12.5 M

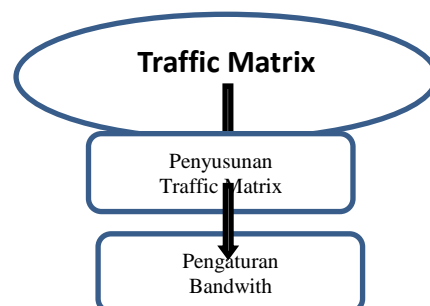
Pada Tabel 3.1 dan 3.2 diatas memeberitahukan bahwa penggunaan kebutuhan bandwith para pelanggan, yang tidak menentu setiap waktunya yang dapat mengalami penurunan bahkan kenaikan kebutuhan tergantung kebutuhan pgunaan di waktu tertentu dari pemakaian pelanggan.

3.1.2 Penentuan Kebutuhan Bandwith

Penetapan bandwith dilakukan dengan melihat kebutuhan yang diperlukan pada setiap daerah di kota Manado. Seperti contoh jika daerah Maumbi pada kota Manado memerlukan bandwith sekitar 356 Mb maka kita bisa menulisnya dengan 4 FE tergantung dari bit rate yang diperlukan yaitu sama dengan 400 Mbps. Dan biasanya hampir setiap site memiliki kebutuhan bandwith yang berbeda-beda dan juga memiliki bit rate atau kecepatan yang berbeda pula.

3.2 Traffic Matrix

Traffic Matrix dibuat untuk mempermudah menghitung kapasitas bandwith dan juga sebagai masukan penting desain jaringan perencanaan kebutuhan bandwith antar site di kota Manado. Pembuatan Traffic Matrix ini salah satu tahap yang penting dalam perencanaan karena di tahap ini akan menentukan pada tahap berikutnya yaitu pembuatan topologi jaringan. Dan data traffic matrix ini pun sudah didapatkan dari kalkulasi dari hasil survey kebutuhan sehingga mendapatkan nilai tersebut.



Gambar 3.2 Flowchart Traffic Matrix

3.2.1 Penyusunan Traffic Matrix

Untuk penyusunan traffic matrix itu sendiri digambarkan dalam sebuah tabel yang mempunyai beberapa kolom dan baris dimana bagian atas terdapat dua baris untuk judul. Baris pertama diisi dengan nama site dan baris kedua diisi dengan nama-nama port. Kemudian untuk bagian kolom pun sama, kolom untuk judul terbagi menjadi dua kolom, kolom pertama diisi dengan nama site dan kolom kedua diisi dengan nama-nama port.

3.2.2 Pengaturan Kebutuhan Bandwith

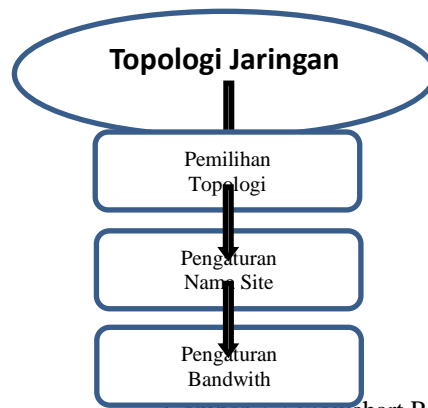
Penerapan traffic matrix dengan bandwith dan nama-nama site. Untuk bagian nama-nama port PT. Telkomsel menggunakan port E1, STM-1, FE, GE dengan ketentuan kecepatan bit rate untuk E1 kecepatannya sama dengan 2 Mbps, STM-1 sama dengan 155,52 Mbps, FE kecepatannya sama dengan 100 Mbps, dan GE sama dengan 1000 Mbps. Dimana angka kebutuhan hanya bisa diisi dari site a ke site yang lain dan tidak bisa untuk ke sesama site. Seperti terlihat di tabel kebutuhan bandwith yang dibutuhkan dari site a ke site b adalah sebesar 3 FE begitu pula dengan kebutuhan bandwith dari site b ke site a yang memerlukan bandwith sebesar 4 E1.

Tabel 3.3 Traffic Matrix

No	MAIN RING 1 (ZONE)		TTC PANIKI				KAWATU				BUHA (POLITEKNIK)						
			E1	STM-1	FE	GE	E1	STM-1	FE	GE	E1	STM-1	FE	GE			
			1	TTC PANIKI	E1												
		STM-1															
		FE						6								2	
		GE															
2	KAWATU	E1															
		STM-1															
		FE			6												
		GE															
3	BUHA (POLITEKNIK)	E1															
		STM-1															
		FE				2											
		GE															

3.3 Pemasangan Topologi Jaringan

Setelah penentuan kebutuhan bandwith dan juga pendataan pada traffic matrix, ini adalah tahap terakhir dalam Inside Plant yaitu pembuatan topologi jaringan. Pembuatan topologi jaringan dimaksudkan sebagai visualisasi untuk menghubungkan jaringan-jaringan yang telah ada dalam jaringan tersebut sehingga informasi atau data dapat di transfer dan menyebabkan adanya komunikasi atau interaksi antar jaringan. Dan setiap topologi mempunyai ciri khas baik itu dari sisi kelebihan maupun kekurangannya.



Gambar 3.3 Flowchart Pembuatan Topologi Jaringan

3.3.1 Pemilihan Topologi Jaringan

Seperti yang sudah diketahui banyak macam-macam topologi network yang ada di dalam dunia telekomunikasi. Disini PT. Telkomsel menggunakan topologi ring sebagai konfigurasi dengan pertimbangan-pertimbangan yang sudah mendasari dari hasil-hasil sebelumnya. Dan disini PT. Telkomsel menggunakan 2 ring untuk Kota Manado.

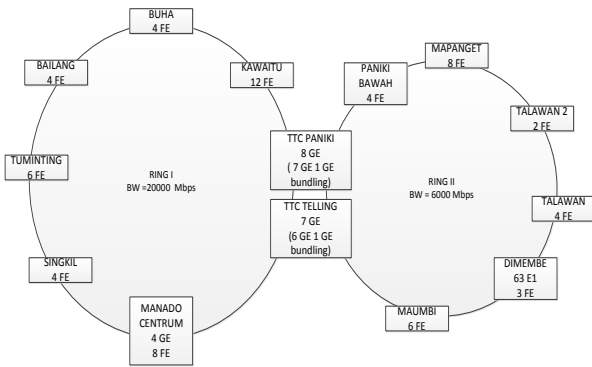
1. Kelebihan Topologi Ring
 - a. Aliran data mengalir lebih cepat karena dapat melayani data dari kiri maupun kanan perangkat.
 - b. Jika salah satu kaki putus masih ada kaki yang up, sehingga jaringan masih tetap berfungsi.
2. Kelemahan Topologi Ring
 - a. Paket data harus melewati setiap perangkat antara pengirim dan penerima sehingga membuat proses lebih lambat.

3.3.2 Pengaturan Nama Lokasi Site

Pengaturan nama lokasi pada site diisi dengan daerah dimana site itu berada, pemberian nama site tersebut bertujuan untuk mengetahui hubungan komunikasi dan interaksi antar site mana yang akan terjadi.

3.3.3 Pengaturan Bandwith di Topologi

Untuk pemberian bandwith di dalam topologi jaringan ring terdapat dua bagian yaitu pemberian bandwith pada setiap site yang bertujuan sebagai pencatatan untuk mengetahui kebutuhan bandwith pada site. Kemudian pemberian kapasitas bandwith pada setiap ring yang bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah kapasitas bandwith yang dapat dilewati dalam 1 ring. Pengisiannya pun tergantung dari jumlah banyaknya kebutuhan bandwith pada setiap site yang mengelilingi ring tersebut.



Gambar 3.4 Topologi Jaringan

4 HASIL PERENCANAAN JARINGAN

4.1 Perencanaan Kebutuhan Bandwith

Kebutuhan bandwith dapat diperkirakan dengan melihat data-data dari beberapa waktu sebelumnya. Dalam pembuatan perencanaan untuk 5 tahun kedepan untuk tahun 2018 kita dapat melihat data kebutuhan bandwith per tanggal 30 Juli 2013 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Trafik Bandwith TTC Paniki Ring I

RING I (TTC PANIKI)		FROM 2013/07/30				
No	SEGMENT	BANDWIDTH	DAY			
			SUNDAY 18.00	MONDAY 00:00	MONDAY 06:00	MONDAY 12:00
1	TTC PANIKI-KAWAITU	6 FE	13.4 M	10.2 M	12.7 M	16.7 M
2	TTC PANIKI-BUHA(POLITEKNIK)	2 FE	9.5 M	6.4 M	8.2 M	12.5 M
3	TTC PANIKI-BAILANG(SINGKIL2)	2 FE	9.1 M	6.8 M	8.2 M	12.2 M
4	TTC PANIKI-TUMINTING(SINGKIL3)	3 FE	10.5 M	7.7 M	9.0 M	13.1 M
5	TTC PANIKI-SINGKIL	2 FE	9.4 M	6.2 M	8.5 M	12.4 M
6	TTC PANIKI-MANADO CENTRUM	8FE/2GE	915 M	612 M	814 M	1218 M
7	TTC PANIKI-TTC TELLING	2GE	900 M	600 M	800 M	1200 M

Tabel 4.2 Trafik Bandwith TTC Paniki Ring II

RING II (TTC PANIKI)		FROM 2013/07/30				
No	SEGMENT	BANDWIDTH	DAY			
			SUNDAY 18.00	MONDAY 00:00	MONDAY 06:00	MONDAY 12:00
1	TTC PANIKI-MAUMBI	3 FE	10.8 M	7.3 M	9.7 M	13.5 M
2	TTC PANIKI-DIMEMBE	3 FE	10.5 M	7.0 M	9.5 M	13.6 M
3	TTC PANIKI-TALAWAAN	2 FE	9.4 M	6.4 M	8.3 M	12.2 M
4	TTC PANIKI-TALAWANZ	1 FE	8.5 M	5.7 M	7.0 M	11.1 M
5	TTC PANIKI-MAPANGGET	4 FE	11.4 M	8.6 M	10.5 M	14.2 M
6	TTC PANIKI-PANIKI BAWAH	2 FE	9.6 M	6.4 M	8.6 M	12.5 M

Pada Tabel 4.1 dan 4.2 terlihat tabel trafik bandwith dalam kurun jam yang berbeda-beda. Disini dapat dianalisa bahwa pada malam hari terjadi penurunan trafik dibandingkan dengan sore hari, dan trafik akan kembali menaik pada pagi hari kemudian bertambah naik lagi pada waktu siang hari dikarenakan pagi dan

siang waktu-waktu sibuk pelanggan dalam berkomunikasi.

4.2 Traffic Matrix

4.2.1 Penggunaan 2 Traffic Matrix

Untuk tahap ini pada traffic matrix khususnya kota Manado PT. Telkomsel menggunakan 2 buah traffic matrix atau mempunyai 2 ring dalam pergelarangannya yang mungkin dimaksudkan untuk lebih efisiensi dalam pencatatan karena mempunyai banyak kota yang saling berhubungan. Untuk main ring I terlihat kapasitas bandwith untuk cakupannya adalah sebesar 20 GE atau 20000 Mbps. Kemudian untuk main ring II dengan kapasitas bandwith sebesar 6 GE atau 6000 Mbps.

4.2.2 Perencanaan Pengisian Data Traffic Matrix

Dalam pengisian datanya pun tidak sembarangan dalam artian tidak semua site terdapat kebutuhan bandwith yang diperlukan hanya beberapa site maksudnya cuma beberapa antara site satu dengan site lainnya mempunyai kebutuhan bandwith dan ada pula yang tidak mempunyai kebutuhan bandwith dikarenakan kemungkinan tidak adanya interaksi atau komunikasi antar site seperti gambar berikut.

Tabel 4.3 Traffic Matrix

No	MAIN RING II (6GE)	TTC PANIKI		TTC TELLING		MAUMBI		DIMEMBE		TALAWAAN		TALAWANZ	
		E1	STM-1	FE	GE	E1	STM-1	FE	GE	E1	STM-1	FE	GE
1	TTC PANIKI	E1											
		STM-1											
		FE											
2	TTC TELLING	E1											
		STM-1											
		FE											
3	MAUMBI	E1											
		STM-1											
		FE											
4	DIMEMBE	E1											
		STM-1											
		FE											

Tabel 4.4

Traffic Matrix

No	MAIN RING II (6GE)	TTC PANIKI				TTC TELLING				MAUMBI				
		E1	STM-1	FE	GE	E1	STM-1	FE	GE	E1	STM-1	FE	GE	
1	TTC PANIKI	E1												
		STM-1												
		FE												
2	TTC TELLING	E1												
		STM-1												
		FE												
3	MAUMBI	E1												
		STM-1												
		FE												
4	DIMEMBE	E1												
		STM-1												
		FE												

Pada Tabel 4.4 ini pun menjelaskan bahwa untuk ke sesama site yang sama yang diberi tanda blok warna hitam pada gambar diatas diantaranya antara Maumbi dengan Maumbi tidak memiliki kebutuhan bandwith begitu juga seterusnya. Kemudian jika dari TTC Telling ke Maumbi memiliki kebutuhan bandwith

sebesar 3 FE maka sebaliknya akan sama yaitu dari Maumbi ke TTC Telling memiliki 3 FE juga seperti pada gambar yang dikasih lingkaran biru diatas begitu pun juga dengan beberapa site yang lainnya.

4.3 Topologi Jaringan

4.3.1 Perencanaan Topologi Jaringan

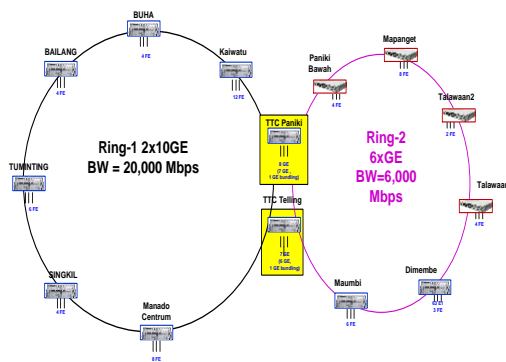
Disini untuk pemasangan topologi jaringan PT. Telkomsel khususnya untuk kota Manado menggunakan topologi ring untuk pergelaran penghubung antar site dengan alasan dan pertimbangan yang sudah disesuaikan seperti salah satu keunggulan dari penggunaan topologi ring adalah jika salah satu kaki ada yang putus, maka masih ada kaki lain yang up sehingga jaringan masih tetap berfungsi. Dan disini juga PT. Telkomsel menggunakan 2 main ring agar lebih efisien dan karena juga secara fisik kabel fiber optiknya dibuat 2 ring.

4.3.2 Perencanaan Pengisian Topologi

Pada topologi ring untuk site daerah TTC Paniki dan TTC Telling diapit dengan dua ring atau berada ditengah-tengah dari kedua ring tersebut. Disebabkan karena TTC Paniki dan TTC Telling mempunyai jalur atau komunikasi dengan kedua ring atau site yang berada di main ring 1 maupun main ring 2 yang juga terpacu pada traffic matrix yang ada di awal.

4.3.3 Perencanaan Volume Bandwith Satu Ring

Pada topologi ring kapasitas volume bandwith yang berbeda antara kedua main ring, untuk main ring satu 2 x 10GE atau 20000 Mbps dan ring dua 6 x GE atau 6000 Mbps yang terpacu sama seperti traffic matrix. Dan untuk kapasitas setiap main ring ini harus disesuaikan dengan jumlah bandwith site yang mengelilingi ring tersebut karena jika volumenya lebih banyak dari jumlah yang dibutuhkan satu ring maka dapat merugikan perusahaan dalam dunia bisnis karena sudah pasti akan mengeluarkan dana yang lebih besar.



Gambar 4.1 Toplogi 2 Main Ring

5 Penutup

5.1 Kesimpulan

1. Trafik kebutuhan bandwidth di kota Manado terbesar terdapat di site Manado Centrum dengan jumlah kapasitas bandwidth mencapai 4 GE 8 FE.
2. Penggunaan bandwidth terbanyak terjadi pada pukul 12.00 hingga mencapai 1218 Mbps, dikarenakan para pelanggan banyak menggunakan aktifitas handphone mereka pada waktu siang hari.
3. Pembuatan trafik matrix sangat membantu dalam membaca kebutuhan bandwidth per setiap site, dan juga dalam penjumlahan keseluruhan bandwidth yang dibutuhkan.
4. PT. Telkomsel menggunakan 2 ring dalam pembuatan topologi jaringan dimana ring 1 dengan volume 20000 Mbps dan ring 2 dengan volume 6000 Mbps.
5. Dalam pembuatan penelitian ini semoga dapat membantu saya sebagai penulis bisa lebih memahami salah satu penerapan dalam dunia telekomunikasi khususnya di saluran transmisi bagian Inside Plant.

5.2 Saran

1. Diharapkan proses saluran transmisi pada Inside Plant dapat dikembangkan agar dapat memuaskan para pelanggan yang notabennya akan meningkat penggunaannya khususnya untuk PT. Telkomsel.
2. Diharapkan untuk para engineer yang ditugaskan untuk selalu mengecek dan mengantisipasi jika terjadi lonjakan trafik di setiap daerah khususnya Manado agar tidak menemukan kendala untuk proses selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <http://frisilya09.wordpress.com/2011/10/20/arsitek-tur-sistem-seluler-3g/> (Dibuka pada 17 Juli 2014).
- [2] <http://id.wikipedia.org/wiki/3G> (Dibuka pada 20 Juli 2014).
- [3] <https://gobalbabali.wordpress.com/tugas-sekolah/macam-topologi-jaringan/> (Dibuka pada 20 Juli 2014).
- [4] http://amtsalhly.blogspot.com/2013/09/topologi-ring-tik_5455.html (Dibuka pada 22 Juli 2014).
- [5] Budi Apriyan "Performansi Jaringan 3G PT Telkomsel Regiona III Area Jakarta" April 2014. Jakarta.