

IMPLEMENTASI LINK AGGREGATION GROUP UNTUK MENGATASI KONGESTI DISISI MUX OPTICAL PADA JARINGAN TRANSMISI

Dedek Saputra, Mufti Gafar

E-mail : dedek.saputra78@yahoo.com, mufti.gafar@yahoo.com

Program Studi Teknik Elektro / Telekomunikasi, Fakultas teknologi industri
Institut Sains dan Teknologi Nasional

ABSTRAK

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai implementasi link aggregation group untuk mengatasi kongesti disisi MUX Optical pada jaringan transmisi. Link Aggregation Group adalah sebuah teknik penggabungan dari beberapa port untuk meningkatkan bandwidth yang memberikan beberapa layanan link secara multipleks melalui port-port fast ethernet atau gigabit ethernet ke dalam satu kanal logical. Hasil dari Link Aggregation group ini adalah menurunnya nilai utilisasi pada modul port 3-PEG8#7 yang mengalami kongesti akibat dari reroute traffic dari HUT A kearah MSTP 1343 Pakanbaru Office. Nilai Utilisasi sebelum Implementasi LAG adalah 97,68 % dan setelah Implementasi LAG maka beban traffic tersebut akan dibagi kepada modul port 3-PEG8#4 dengan nilai masing masing modul adalah 36.41% Pada Modul 3-PEG8#7 dan 42.82% pada modul 3-PEG8#4.

Kata kunci : Kongesti, Link Aggregation Group, Utilisasi.

ABSTRACT

In this thesis will be discussed about the implementation of link aggregation group to overcome congestion MUX Optical side on the transmission network. Link Aggregation Group is a technique of combining multiple ports to increase the bandwidth that provides multiple link services in multiplex via fast ethernet or gigabit ethernet ports into a single logical channel. The result of this Link Aggregation group is the declining utilization value in the 3- PEG8 # 7 the experienced congestion due to traffic reroute from HUT A to MSTP 1343 Pakanbaru Office. The value of Utilization before LAG Implementation is 97.68% and after LAG Implementation then the traffic load will be divided to port module 3-PEG8 # 4 with the value of each module is 36.41% In Module 3-PEG8 # 7 and 42.82% in 3- PEG8 # 4.

Keywords: Congestion, Link Aggregation, Utilitation

I. Pendahuluan

kemacetan (*congestion*) disebabkan beberapa factor salah satunya adalah reroute. Reroute merupakan suatu proses pemindahan jalur (*routepath*) transmisi radio microwave yang disebabkan karena perangkat yang digunakan mengalami kerusakan sehingga traffic yang melalui jalur (*routepath*) transmisi tersebut harus dipindahkan kearah radio microwave yang sudah tersedia. Dalam proses pemindahan traffic tersebut secara otomatis meningkatkan utilisasi dan nilai throughput pada sisi lain jalur transmisi yang melebihi dari 70% sesuai dengan standar yang sudah ditetapkan oleh operator.

Congestion Network adalah dimana pengguna suatu jaringan sudah penuh dan tidak dapat menampung pengguna baru. *Congestion Network* dapat meliputi banyak hal, dalam hal ini *congestion* yang akan dibahas adalah *congestion* dan penanganannya pada *Multi Service Transport Platform* (MSTP). *Multi Service Transport Platform* adalah *service* yang digunakan dalam transportasi jaringan berdasarkan paket data. Penanganan ini akan

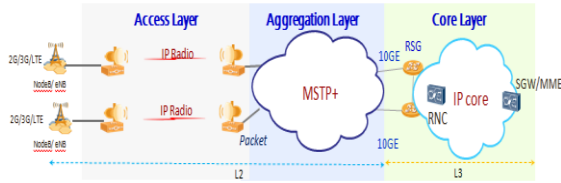
menggunakan metode *Link Aggregation Group* untuk penanganan *congestion transport* pada MSTP.

Pokok permasalahan dalam makalah ini adalah bagaimana menerapkan metode implementasi link aggregation group (LAG) pada port MSTP+ yang mengalami kongesti akibat dari reroute traffic.

II. TINJAUAN PUSTAKA

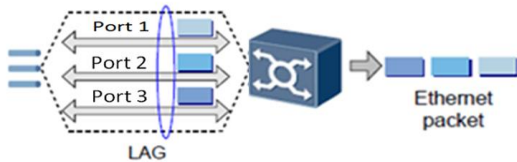
2.1 Konsep Perancangan Link Aggregation

HUT (High Utilization Transmission) adalah suatu ruang transmisi yang terdiri dari perangkat-perangkat keras dalam kapasitas besar seperti Radio Microwave, OSN / MSTP+, Router, bahkan sampai dengan Perangkat BSC & RNC yang memiliki fungsi sebagai tujuan akhir dari jalur transmisi.



Gambar 2.1 Topology Transmisi 2G/3G/LTE – RNC

Dalam komunikasi BTS dan RNC/BSC, di tengahnya terdapat transport network atau biasa dikenal dengan istilah jalur transmisi (transmission link). Jalur transmisi ini harus mempunyai kapabilitas untuk melewati informasi maupun layanan komunikasi dua arah tersebut. Terkadang beban traffic lebih besar dari jalur (bandwidth) yang ada. Salah satu metode yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menerapkan link Aggregation group di dalam jalur tersebut. Gambar 2.2 menunjukkan metode link aggregation group.



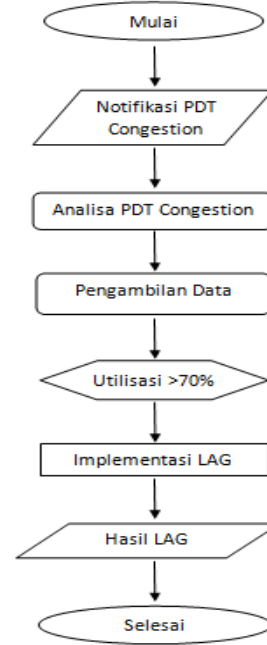
Gambar 2.2 Link Aggregation Group

Penggabungan beberapa link menggunakan LAG harus memiliki kapasitas yang sama. Kapasitas yang memungkinkan untuk digabungkan adalah 100Mb/s, 1Gb/s dan 10Gb/s. Dan kombinasi dari berbagai kapasitas tidak memungkinkan untuk digabungkan. Peningkatan kapasitas dalam LAG sesuai dengan jumlah link yang digunakan terhadap kapasitas individu link. Misal, penggabungan tiga link 1Gb/s akan mendapatkan 3Gb/s. Begitu juga dengan penggabungan dua link 10Gb/s akan mendapatkan 20Gb/s.

Dalam link aggregation group terdapat suatu protocol yang merupakan spesifikasi IEEE 802.3ad yang mengizinkan pengguna untuk menggabungkan beberapa port fisik bersama menjadi sebuah kanal logical tunggal. Penggabungan port tersebut dilakukan dengan cara membuat konfigurasi dengan menambahkan port yang baru untuk dijadikan port standby dan selanjutnya konfigurasi pada MSTP di setting menjadi load sharing sehingga beban traffic akan dibagi menjadi dua arah yaitu kearah master port & standby port.

III. PERENCANAAN LINK AGGREGATION GROUP

Dalam tahap perencanaan, ada beberapa hal yang harus dilakukan. Berikut flowchart untuk tahapan perencanaan



Gambar 3.1 Flowchart Perancangan

3.1 Cara Pengambilan Data

Cara pengambilan data untuk analisa ini adalah sebagai berikut :

- ❖ Melalui U2000
 - Data yang didapat dari *tool* U2000 berupa kapasitas *bandwidth*, *port* yang digunakan, nilai *throughput*, utilisasi. Parameter yang digunakan dalam analisis ini adalah *throughput* dan utilisasi.

3.2 Cara Analisis Data

Langkah-langkah analisis performansi MSTP (*Multi Service Transport Platform*) saat terjadi *congestion* dan setelah penanganan *congestion* dengan metode *Link Aggregation Group* pada jaringan di PT XL Axita,Tbk adalah sebagai berikut:

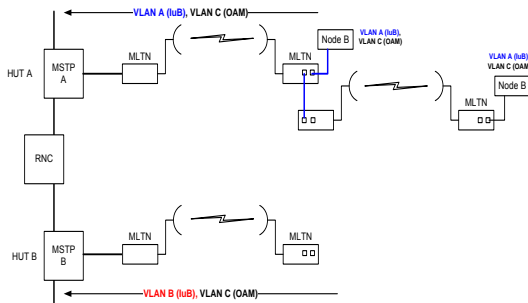
1. Mengambil data *throughput* dan utilisasi melalui U2000 dalam bentuk nilai dan grafis.
2. Menganalisa data, jika melebihi 70% maka MSTP dinyatakan mengalami *congestion*.
3. Menganalisa data berdasarkan U2000 dan dalam bentuk tabel dan grafik.

3.3 Nilai Utilisasi dan throughput port MSTP+ sebelum Reroute

Meningkatnya nilai utilisasi suatu network bisa disebabkan berbagai hal seperti Rehomeing, Reroute traffic, atau ekspansi New Node-B dalam satu titik koordinat yang mengakibatkan lonjakan traffic, sehingga nilai utilisasi dan throughput juga melewati batas minimal nilai utilisasi 70%.

Salah satu permasalahan yang bisa ambil adalah reroute traffic, metode reroute traffic ini disebabkan oleh :

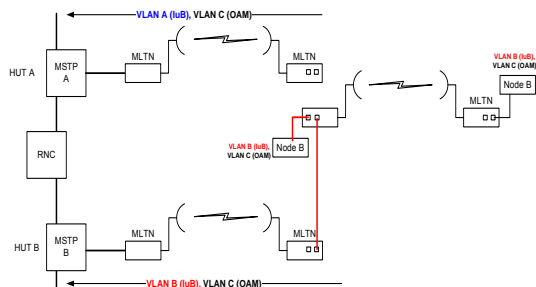
- Perubahan Jalur (routepath) transmisi dari End Site sampai ke HUT
- Terjadi nya masalah komersial di tengah – tengah Jalur transmisi yang mengharuskan untuk memindahkan jalur transmisi



Gambar 3.2 Ilustrasi sebelum Reroute Traffic

Dengan kata lain metode ini dilakukan untuk menyelesaikan masalah kongesti di HUT A akan tetapi menambah masalah dengan issue kongesti lagi di HUT B. Maka dari itu *Implementasi Link Aggregation Group* sangat disarankan untuk dilakukan.

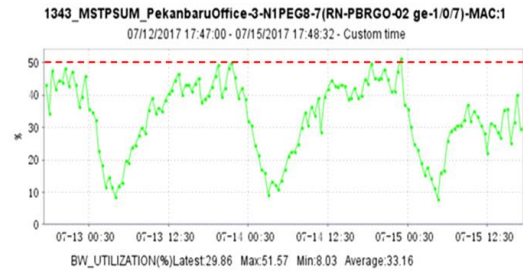
Contoh yang bisa diambil adalah HUT 1343_MSTPSUM_PekanbaruOffice yang akan menerima beban traffic dari HUT A, pada pembahasan kali ini tidak membahas HUT sebelumnya tetapi akan dibahas HUT yang akan menerima beban traffic saja



Gambar 3.3 Ilustrasi Setelah Reroute traffic

Untuk nilai utilisasi sebelum reroute dari HUT 1343_MSTPSUM_PekanbaruOffice yang

akan menerima beban traffic dari HUT A dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut :



Gambar 3.4 Utilisasi sebelum Reroute traffic NodeB

Seperti yang terlihat pada grafik diatas bahwa nilai utilisasi masih dibawah 70% dengan nilai maksimal 51.57 % dari total nilai bandwidth 1000 Mbps. Bandwidth yang terpakai yaitu 515.70 Mbps. Dengan nilai utilisasi yang masih mencukupi untuk menerima beban traffic dari HUT A maka modul 3-PEG8#7 akan di monitoring secara berkala setelah dilakukannya reroute traffic.

3.4 Pengambilan data berdasarkan Notifikasi PDT (Performance Degradation Ticket)

Gambar 3.5 merupakan contoh notifikasi dari Engineer transmisi yang melakukan pengecekan utilisasi dimana parameter tersebut menunjukkan bahwa HUT 1343_MSTPSUM_4400_PekanbaruOffice 3-N1PEG8-7 sudah melebihi standard utilisasi yang sudah ditetapkan yaitu > 70% dari total kapasitas 1000 mbps dikarenakan proses reroute traffic.

| Vendor | Type | HOP | Resource Name | Capacity | Utilization |
|--------|------|------------------------------|----------------|----------|-------------|
| MSTP | LAN | 1343_MSTPSUM_PekanbaruOffice | 1343-3-NPEG8-7 | 1000 | 97.68 |

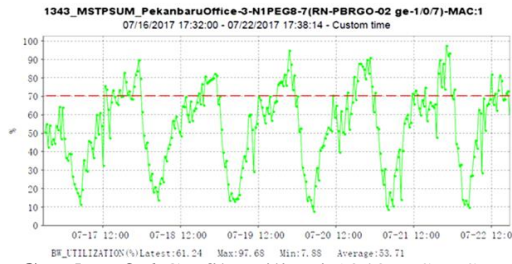
Gambar 3.5 Contoh Notifikasi PDT (Performance Degradation Ticket)

Setiap service yang ada pada MSTP harus di monitor secara rutin, untuk menjaga agar utilisasi tidak melebihi dari standard yang di tetapkan, setiap operator mempunyai standard masing-masing yaitu 65%, 70%, 80% & 90% untuk operator PT XL Axiata menetapkan standard utilisasi 70%.

Batas Utilisasi 70% dimaksudkan sebagai Peringatan agar network tersebut segera di maintain sehingga menghindari congestion yang cukup parah dan traffic bisa melewati network tersebut secara maksimal tanpa ada paket yang hilang.

3.5 Analisa PDT (Performance Degradation Ticket) Congestion

Bedasarkan dari hasil PDT menunjukan bahwa HUT 1343 MSTPSUM 4400 Pekanbaru Office sudah hampir mencapai batas maksimal, dikarenakan terjadinya lonjakan traffic akibat dari proses Reroute, Sesuai informasi yang di dapatkan dari sistem monitoring network dapat dilihat pada gambar 3.11 Sehingga bisa dilakukan pengambilan data dari MSTP+ .



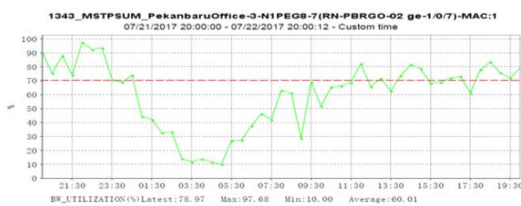
Gambar 3.6 Grafik Utilisasi 1343 MSTPSUM 4400 PekanbaruOffice

Grafik utilisasi pada gambar 3.6 menunjukan bahwa nilai utilisai pada modul 3-PEG8#7 sudah melebihi dari 70%, nilai utilisasi >70% terjadi pada 17-22 Juli 2017 dengan nilai utilisasi paling maksimal 97.68% diantara tanggal 21-22 Juli 2017.

3.6 Analisa Hasil Monitoring Utilisasi & Throughput

Menentukan congestion pada MSTP dapat dilihat berdasarkan dari hasil monitoring engineer transmisi, sehingga dapat di analisa hasil monitoring tersebut dengan cara melihat secara langsung utilisasi & throughput yang ada pada modul 3-PEG8#7. Data yang didapat melalui U2000 untuk port 3-PEG8#7 adalah nilai throughput dan utilisasi dalam bentuk tabel dan grafik.

Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada Gambar 3.7 dapat terlihat bahwa congestion dengan utilisasi diatas 70% mulai terjadi pada tanggal 21 Juli 2017 sampai 22 Juli 2017 dengan utilisasi maksimal 97,68%, congestion ini di sebabkan oleh proses reroute dari HUT B kearah HUT 1343_MSTPSUM_Pekanbaruoffice.



Gambar 3.7 Grafik Utilisasi 21-22 Juli 2017 modul 3-PEG8#7

Gambar 3.7 adalah grafik dari nilai utilisasi maksimal dari port 3-PEG8#7 yaitu 97,68 % yang terjadi pada tanggal 21 Juli 2017 Pukul 22:00 WIB. Nilai utilisasi dan throughput untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah yang didapat dari U2000.

Tabel 3.1 Data Utilisasi dan Throughput

| Collection Time | BW_UTILIZAT ION(%) | Throughput (Kbps) |
|---------------------|--------------------|-------------------|
| 07/21/2017 21:30:00 | 74.15 | 741500 |
| 07/21/2017 22:00:00 | 97.68 | 976800 |
| 07/21/2017 22:30:00 | 92.29 | 922900 |
| 07/21/2017 23:00:00 | 93.59 | 935900 |
| 07/21/2017 23:30:00 | 70.80 | 708000 |
| 07/22/2017 00:00:00 | 68.87 | 688700 |
| 07/22/2017 00:30:00 | 74.08 | 740800 |
| 07/22/2017 01:00:00 | 44.56 | 445600 |

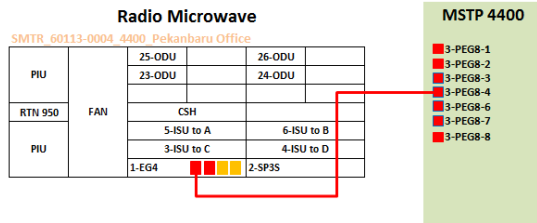
Dengan melihat dari data utilisasi & throughput diatas, maka bisa diambil kesimpulan untuk mengurangi beban traffic yang ada pada modul 3-PEG8#7 dengan cara implementasi link aggregation group. Dengan melakukan Implementasi Link Aggregation Group diharapkan nilai utilisasi dan throughput pada modul 3-PEG8#7 sesuai dengan standard yaitu < 70%.

IV. KONFIGURASI DAN ANALISA LINK AGGREGATION GROUP

Pada bab ini akan dibahas mengenai konfigurasi dan analisa hasil konfigurasi performansi MSTP (Multi Service Transport Platform) setelah dibebani traffic yang berasal dari HUT B, seperti yang sudah dijelaskan pada BAB III pengambilan data menggunakan tool U2000 saat terjadi congestion dan setelah penanganan congestion. Metode yang dilakukan dalam penanganan congestion ini adalah dengan metode link agregation group.

4.1 Perubahan Parameter Pada MSTP+

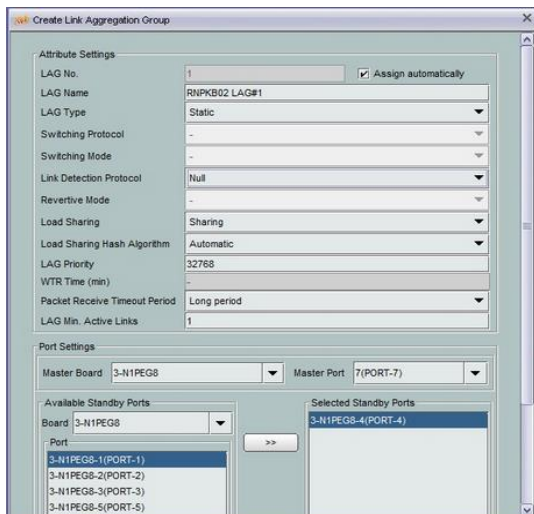
Pada bagian antara access layer & aggregation layer dalam topology transmisi, terdapat koneksi antara Radio Microwave (access layer) dan MSTP+ (aggregation layer) seperti yang terlihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Koneksi antar Radio Microwave & MSTP

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa port 3-PEG8#7 MSTP 4400 Pekanbaru Office terkoneksi ke arah radio microwave SMTR 60113-0004 Pekanbaru Office, koneksi antara radio microwave dan MSTP+ tersebut terhubung dengan media fisik yaitu kabel optic (patchcore) dengan jenis multimode dengan kapasitas Masing – masing port pada modul 1-EG4#1 dan modul 3-PEG8#4 yaitu 1 Gb/s. Radio microwave tersebut akan menerima sinyal informasi dari BTS atau nodeB dan selanjutnya akan dikirimkan ke arah MSTP+ sebelum ditransmisikan kembali menuju BSC/RNC.

Setelah menganalisa port yang mengalami kongesti pada modul MSTP+ maka implementasi link aggregation group bisa dilakukan berdasarkan dari hasil utilisasi yang sudah di analisa pada bab sebelumnya, dengan mengubah paramater seperti yang terlihat pada gambar 4.2



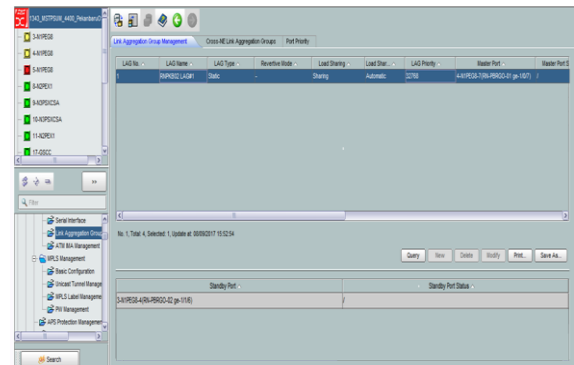
Gambar 4.2 Tahap pengaturan Parameter Link Aggregation Group

Pada tahap pengaturan parameter *Link Aggregation Group* hanya beberapa parameter saja yang akan dilakukan perubahan, dan untuk selebihnya merupakan default atau mengikuti parameter dari MSTP itu sendiri.

Jika *Assign automatically* diberi tanda centang maka NMS secara otomatis memberikan nomor urut LAG yang akan di konfigurasi, ketika *LAG Type* di set *static* maka perangkat menjalankan Protokol LACP, maka sebaliknya jika *LAG Type* di set *manual* perangkat tidak menjalankan LACP Protokol,

Apabila Load Sharing di setting menjadi *Sharing* maka setiap *link* LAG akan membagi traffic yang membebani *link* tersebut dan sebaliknya juga jika di setting menjadi *Non-Sharing* maka traffic akan dibebani pada satu *link* LAG saja yaitu *master port* akan tetapi jika *master port* mengalami “*FAIL*” atau kegagalan dalam men-transmisikan traffic maka setiap traffic yang akan di transmisikan melalui *Standby port*

Seperti yang di ditampilkan pada gambar 4.7 konfigurasi LAG berhasil dilakukan sehingga konfigurasi pada *port interface* 3-PEG8#7 menjadi *master port* dan port interface 3-PEG8#4 sebagai *Standby port* maka bandwidth yang di dapat menjadi 2 x Gbps.



Gambar 4.3 Konfigurasi sesudah Implementasi LAG

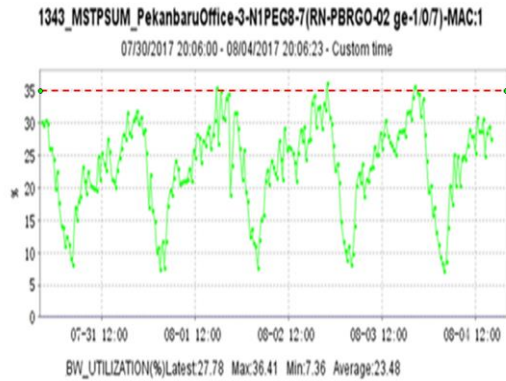
Secara fisik terlihat 2 port interface tersebut tidak berkomunikasi akan tetapi secara logis (*logical*) 2 port ini saling membagi beban traffic dengan merubah parameter pada *LAG Configuration* menjadi *Mode Load Sharing*.

4.2 Analisa Utilisasi & Throughput Modul 3-PEG8#7

4.2.1 Utilisasi Modul 3-PEG8#7

Utilisasi yang dihasilkan pada port 3-PEG8#7 mengalami perubahan menjadi 36.41%, Modul 3-PEG8#7 menjadi Master Port atau menjadi Port pertama yang menjadi prioritas

untuk dilalui beban traffic, Sehingga beban traffic akan dibebankan kepada port 3-PEG8#7 pada saat *Busy Hour*.



Gambar 4.4 Grafik Utilisasi 3-PEG8#7

Grafik 4.4 menunjukkan bahwa traffic yang melalui modul 3-PEG8#7 mengalami pengurangan akibat dari Implementasi *Link Aggregation Group*. Traffic yang sebelumnya hanya dibebankan pada satu Port Interface modul 3-PEG8#7 saja maka saat ini traffic bisa di transmisi kan melalui modul 3-PEG8#4. Untuk nilai utilisasi dan throughput pada modul 3-PEG8#4 akan dijelaskan secara terpisah.

4.2.2 Throughput Modul 3-PEG8#7

Seperti yang sudah dijelas pada point sebelumnya maka untuk nilai dari throughput bisa ditampilkan pada tabel 4.1 throughput maksimal terjadi pada pukul 22:00 WIB dengan utilisasi 36.41% dan Throughput 364100 Kbps atau 364.1 Mbps, nilai utilisasi maksimal berada di bawah standard yang sudah di tetapkan yaitu < 70%.

Tabel 4.1 Data Utilisasi dan Throughput 3-PEG8#7 dari tool U200

| Collection Time | Utilisasi (%) | Throughput (Kbps) |
|-----------------|---------------|-------------------|
| 8/1/2017 17:30 | 35.65 | 356500 |
| 8/1/2017 18:30 | 35.13 | 351300 |
| 8/1/2017 20:00 | 33.91 | 339100 |
| 8/1/2017 20:30 | 34.65 | 346500 |
| 8/2/2017 18:00 | 33.16 | 331600 |
| 8/2/2017 18:30 | 34.29 | 342900 |
| 8/2/2017 19:30 | 32.59 | 325900 |
| 8/2/2017 20:00 | 32.6 | 326000 |

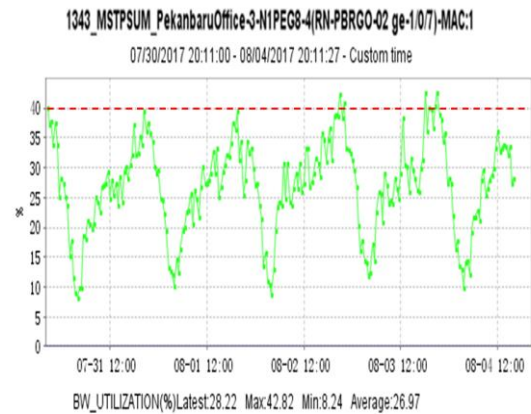
| | | |
|----------------|-------|--------|
| 8/2/2017 21:00 | 33.15 | 331500 |
| 8/2/2017 22:00 | 36.41 | 364100 |
| 8/3/2017 20:00 | 34.2 | 342000 |
| 8/3/2017 20:30 | 35.84 | 358400 |
| 8/3/2017 21:00 | 34.78 | 347800 |
| 8/3/2017 21:30 | 34.71 | 347100 |

Hasil utilisasi dan throughput pada tabel 4.1 dipilih berdasarkan pada saat jam sibuk , sehingga bisa diketahui batas maksimal konsumsi bandwidth yang telah terpakai pada port 3-PEG8#7 maksimal adalah 36.41 % atau 364.1 Mbps dari total 1 Gbps.

4.3 Analisa Utilisasi & Throughput Modul 3-PEG8#4

4.3.1 Utilisasi Modul 3-PEG8#4

Setelah dilakukan *Link Aggregation Group* maka Modul 3-PEG8#4 berada pada posisi Standby port yang artinya apabila traffic yang dibebani oleh modul 3-PEG8#7 mengalami peningkatan, maka traffic akan secara logis (logical) membagi traffic tersebut kepada 3-PEG8#4 sebagai standby port



Gambar 4.5 Utilisasi Port 3-PEG8#4

Grafik pada gambar 4.5 menunjukkan bahwa modul 3-PEG8#4 menerima traffic maka secara logis (logical) traffic yang sebelumnya hanya melalui modul 3-PEG8#7 saja maka kini traffic tersebut bisa melalui jalur link *Standby port* juga. Sehingga pada saat *busy hour* kedua modul ini bisa membagi traffic satu sama lain melalui masing masing port yang sudah ditentukan.

4.3.2 Throughput Modul 3-PEG8#4

throughput maksimal terjadi pada pukul 18:00 WIB dengan utilisasi 42.82% dan Throughput 428200 Kbps atau 428.2 Mbps, nilai utilisasi maksimal masih berada di bawah standard yang sudah di tetapkan yaitu < 70% seperti yang dijelaskan pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Utilisasi dan Throughput 3-PEG8#4 dari tool U200

| Collection Time | Utilisasi (%) | Throughput (Kbps) |
|-----------------------|---------------|-------------------|
| 8/1/2017 17:30 | 31.87 | 318700 |
| 8/1/2017 18:30 | 37.56 | 375600 |
| 8/1/2017 20:00 | 31.33 | 313300 |
| 8/1/2017 20:30 | 34.66 | 346600 |
| 8/2/2017 18:00 | 34.81 | 348100 |
| 8/2/2017 18:30 | 36.83 | 368300 |
| 8/2/2017 19:30 | 38.7 | 387000 |
| 8/2/2017 20:00 | 39 | 390000 |
| 8/2/2017 21:00 | 42.47 | 424700 |
| 8/2/2017 22:00 | 41.08 | 410800 |
| 8/3/2017 18:00 | 42.82 | 428200 |
| 8/3/2017 20:00 | 36.88 | 368800 |
| 8/3/2017 21:00 | 42.61 | 426100 |
| 8/3/2017 21:30 | 39.18 | 391800 |
| 8/3/2017 22:30 | 34.59 | 345900 |

Hasil utilisasi dan throughput pada tabel 4.2 berbeda dengan yang di tampilkan pada tabel 4.1 dimana traffic yang melalui modul 3-PEG8#4 mengalami lonjakan pada pukul 18:00 yaitu utilisasi 42.82% dan Throughput 428200 Kbps atau 428.2 Mbps. Sedangkan pada modul 3-PEG8#7 lonjakan traffic terjadi pada pukul 22:00 WIB dengan utilisasi 36.41% dan Throughput 364100 Kbps atau 364.1 Mbps.

Berdasarkan dari utilisasi dan throughput dari masing masing modul terdapat perbedaan waktu lonjakan traffic dikarenakan ada mekanisme pada radio microwave yang mempunyai kemampuan untuk membagi traffic melalui masing masing port LAG (Master port & Standby port). Pembagian traffic yang ada pada Radio Microwave disebut dengan *traffic classification*.

Mekanisme *traffic classification* pada Radio Microwave lebih detail nya tidak akan dibahas pada tugas akhir ini dikarenakan batasan masalah yang telah ditentukan yaitu *Implementasi Link*

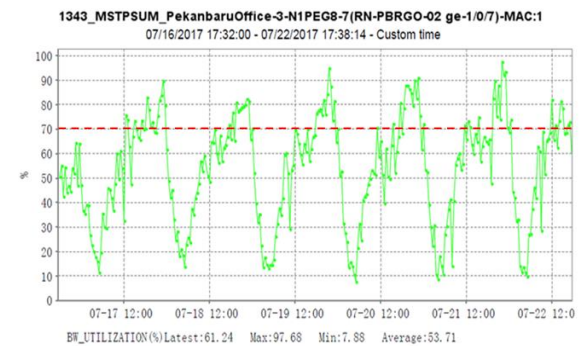
Aggregation Group untuk menangani *Kongesti disisi Mux Optical*.

4.4 Analisa Hasil Implementasi Link Aggregation Group

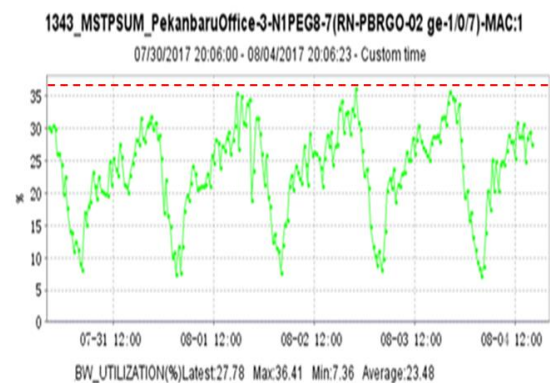
Setelah dilakukan Implementasi *Link Aggregation Group* maka bisa dilihat perubahan Utilisasi dan Throughput Sebelum dan sesudah Implentasi *Link Aggregation Group* dalam bentuk Grafik dan Tabel.

4.4.1 Utilisasi sebelum dan sesudah Implentasi Link Aggregation Group

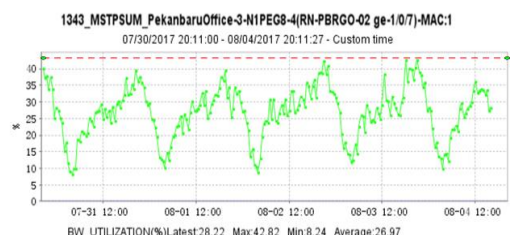
Berikut ini akan diperlihatkan Grafik utilisasi sebelum dan sesudah Implentasi *Link Aggregation Group*.



Gambar 4.6 Grafik utilisasi 3-PEG8#7 Sebelum Implementasi *Link Aggregation Group*



Gambar 4.7 Grafik utilisasi 3-PEG8#7 setelah Implementasi *Link Aggregation Group*



Gambar 4.8 Grafik 3-PEG8#4 sebagai *Standby port* setelah LAG

Seperti yang tampilkan pada Grafik diatas utilisasi maksimal pada modul 3-PEG8#7 sebelum implementasi *Link Aggregation Group* adalah 97.68 % pada pukul 22:00.

Setelah dilakukan nya implementasi *Link Aggregation Group* maka bisa dilihat pada Gambar 4.7 bahwa nilai utilisasi Maksimal adalah 36.41 % pada pukul 22:00 WIB. Dari gambar Grafik tersebut terlihat bahwa *Link Aggregation Group* dapat mengurangi beban traffic pada modul 3-PEG8#7 yang sebelumnya melebihi dari standard yang telah ditetapkan yaitu < 70%.

Pada Gambar 4.8 menunjukkan utilisasi pada modul 3-PEG8#4 yang telah di konfigur menjadi *Standby Port*, seperti yang sudah dibahas sebelumnya bahwa modul 3-PEG8#4 menerima beban 3-PEG8#7 dengan nilai maksimal utilisasi nya adalah 42.82 %.

4.4.2 Throughput sebelum dan sesudah Implementasi *Link Aggregation Group*

Berikut ini akan diperlihatkan tabel throughput sebelum dan sesudah Implentasi *Link Aggregation Group*.

Table 4.3 Nilai Throughput Pada 3-PEG8#7 sebelum Implementasi LAG

| Time (WIB) | Utilisasi (%) | Throughput (Kbps) |
|-----------------|---------------|-------------------|
| 7/21/2017 21:30 | 74.15 | 741500 |
| 7/21/2017 22:00 | 97.68 | 976800 |
| 7/21/2017 22:30 | 92.29 | 922900 |
| 7/21/2017 23:00 | 93.59 | 935900 |
| 7/21/2017 23:30 | 70.8 | 708000 |
| 7/22/2017 0:00 | 68.87 | 688700 |
| 7/22/2017 0:30 | 74.08 | 740800 |
| 7/22/2017 1:00 | 44.56 | 445600 |
| 7/22/2017 1:30 | 42.23 | 422300 |
| 7/22/2017 2:00 | 32.6 | 326000 |
| 7/22/2017 2:30 | 33.29 | 332900 |

Tabel 4.4 Nilai Utilisasi & Throughput 3-PEG8#7 setelah Implementasi LAG

| Collection Time | Utilisasi (%) | Throughput (Kbps) |
|-----------------|---------------|-------------------|
| 8/1/2017 17:30 | 35.65 | 356500 |
| 8/1/2017 18:30 | 35.13 | 351300 |
| 8/1/2017 20:00 | 33.91 | 339100 |
| 8/1/2017 20:30 | 34.65 | 346500 |
| 8/2/2017 18:00 | 33.16 | 331600 |
| 8/2/2017 18:30 | 34.29 | 342900 |
| 8/2/2017 19:30 | 32.59 | 325900 |
| 8/2/2017 20:00 | 32.6 | 326000 |
| 8/2/2017 21:00 | 33.15 | 331500 |
| 8/2/2017 22:00 | 36.41 | 364100 |
| 8/3/2017 20:00 | 34.2 | 342000 |
| 8/3/2017 20:30 | 35.84 | 358400 |
| 8/3/2017 21:00 | 34.78 | 347800 |
| 8/3/2017 21:30 | 34.71 | 347100 |

Tabel 4.5 Nilai Utilisasi & Throughput 3-PEG8#4 setelah Implementasi LAG

| Collection Time | Utilisasi (%) | Throughput (Kbps) |
|-------------------|---------------|-------------------|
| 8/1/2017 17:30 | 31.87 | 318700 |
| 8/1/2017 18:30 | 37.56 | 375600 |
| 8/1/2017 20:00 | 31.33 | 313300 |
| 8/1/2017 20:30 | 34.66 | 346600 |
| 8/2/2017 18:00 | 34.81 | 348100 |
| 8/2/2017 18:30 | 36.83 | 368300 |
| 8/2/2017 19:30 | 38.7 | 387000 |
| 8/2/2017 20:00 | 39 | 390000 |
| 8/2/2017 21:00 | 42.47 | 424700 |
| 8/2/2017 22:00 | 41.08 | 410800 |
| 8/3/2017 18:00 | 42.82 | 428200 |
| 8/3/2017 20:00 | 36.88 | 368800 |
| 8/3/2017 21:00 | 42.61 | 426100 |
| 8/3/2017 21:30 | 39.18 | 391800 |
| 8/3/2017 22:30 | 34.59 | 345900 |

Seperti yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya nilai throughput maksimal dari port 3-PEG8#7 sebelum dilakukan Implementasi Link

Aggregation Group adalah 976800 Kbps atau 976.8 Mbps yang terjadi pada tanggal 21 Juli 2017 Pukul 22:00 WIB. Nilai utilisasi dan throughput untuk lebih detailnya dapat dilihat pada Tabel 4.3 yang didapat dari U2000.

Sedangkan untuk nilai Throughput setelah dilakukan Implementasi Link Aggregation Group seperti yang diperlihatkan pada tabel 4.4 mengalami penurunan menjadi 364100 Kbps atau 364.1 Mbps, Untuk nilai throughput pada Standby Port 3-PEG8#4 setelah dilalui traffic menjadi 428200 Kbps atau 428.2 Mbps.

Berdasarkan dari perubahan Utilisasi & Throughput masing – masing modul MSTP+ tersebut bahwa Link Aggregation Group berperan penting dalam membagi traffic yang melewati HUT “MSTP+ 1343 MSTPSUM 4400 Pekanbaru Office” sehingga traffic tidak di bebaskan hanya satu link interface saja melainkan dua link Interface yang saling terkoneksi secara logis (Logical).

5. KESIMPULAN

Berdasarkan data dan analisa tentang penanganan kongesti pada Mux (MSTP+) jaringan seluler PT XL Axiata, Tbk maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Metode Implementasi link aggregation yang digunakan bekerja dengan cara menggabungkan dua port optical yang mempunyai kapasitas sama yaitu 1 Gb/s menjadi satu kanal logis dan mengubah parameter LAG menjadi Load Sharing, Sehingga beban traffic yang berada pada modul 3-PEG8#7 dibagi kepada modul 3-PEG8#4 dengan demikian setelah dibagi maka utilisasi pada 3-PEG8#7 akan turun sampai kurang dari 70% sesuai dengan standard dari PT. XL Axiata.
2. Hasil dari implementasi Link Aggregation Group pada MSTP “1343 MSTPSUM 4400 Pekanbaru Office” terbukti dapat menurunkan beban pada modul 3-PEG8#7 dan membagi beban traffic tersebut ke modul 3-PEG8#4 dengan nilai utilisasi yang sesuai standard operator PT.XL Axiata yaitu kurang dari 70% dengan nilai utilisasi 36.41% Pada Modul 3-PEG8#7 dan 42.82% pada modul 3-PEG8#4.
3. Penanganan congestion menggunakan metode Link Aggregation Group berhasil dilakukan dan memenuhi syarat yaitu menurunkan utilisasi pada modul 3-PEG8#7 dengan nilai utilisasi nya melebihi 70% yaitu 97,68%, Implementasi Link Aggregation Group digunakan untuk mengoptimalkan MSTP+ dengan meningkatkan kapasitas bandwidth tanpa harus menambah perangkat hardware baru.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Winch, Robert G. (2002). *Telecommunication Transmission System*. New York: McGraw Hill Companies.
- [2] Freeman, Roger L, (1998) *Telecommunication Transmission Handbook*, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc. New York,
- [3] Freeman, Roger L. (1999). *Fundamentals of Telecommunication*. Brisbane: Jhon Wiley & Sons, INC. New York
- [4] Smith, David R. (1985). *Digital Transmission Systems*. New York: Lifetime Learning Publications.
- [5] Huawei Indonesia. (2010) *OptiX NG SDH Equipment (Packet) 2nd Line Maintenance Training*. Jakarta
- [6] Kurniawan Usman, Uke dkk. 2010. *Pengantar Ilmu Telekomunikasi*. PT Informatika. Bandung.
- [7] Huawei Indonesia. (2010) *Optix Hybrid MSTP Networking & Service Introduction*. Jakarta
- [8] An Overview of Link Aggregation <https://thenetworkway.wordpress.com/2015/05/01/an-overview-of-link-aggregation-and-lacp/>
- [9] Link Aggregation Understanding https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos13.2/topics/concept/802.3ad-link-aggregation-understanding.html
- [10] Link Aggregation Group Concept <http://www.excitingip.com/3015/lag-link-aggregation-group-lacp-link-aggregation-control-protocol-an-intro/>