

PENINGKATAN KAPASITAS *LINK* RADIO UNTUK MENGATASI WAN CONGESTION DENGAN METODE *LINK AGGREGATION*

Oleh: Tatiana Ranadipura¹, Agus Wagya²

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta, Depok.

E-mail : tatiana.x4@gmail.com¹, awagya@gmail.com²

Abstrak

Penggunaan *traffic* jaringan selular yang tinggi dapat menyebabkan performansi jaringan menjadi buruk. Jika penggunaan *traffic* pada *link microwave* sangat tinggi dan hampir mencapai kapasitas *bandwidth* jaringan yang disediakan, maka akan menimbulkan WAN congestion. Utilisasi *link microwave radio* yang tinggi juga dapat mengindikasikan terjadinya WAN congestion. WAN congestion yang terjadi pada *link radio* site 1331<> site 1126 PT. XL Axiata dapat ditangani dengan metode *link aggregation physical layer*. Metode *link aggregation* yang digunakan adalah meningkatkan sistem radio dari 1+1 menjadi sistem radio 2+0 dengan menggabungkan 2 port fisik radio menjadi 1 *link logical*. Metode *link aggregation physical layer* meningkatkan kapasitas *ethernet link radio* 1331<>1126 yang semula sebesar 116 Mbps menjadi 274 mbps. Utilisasi jaringan yang semula bernilai 94,49% menurun 51,93%, menjadi 42,56% setelah dilakukan upgrade kapasitas *link radio* menggunakan metode *link aggregation physical layer*. Parameter performansi yang diukur setelah dilakukan peningkatan kapasitas yaitu Iub packet loss tertinggi sebesar 2%, Iub jitter tertinggi sebesar 2,3 ms, Iub rejection tertinggi sebesar 10%, dan nilai Iub delay sebesar 0 ms. Nilai performansi menjadi lebih baik dan sesuai standar KPI PT. XL Axiata. Peningkatan kapasitas *link radio* juga membuat performansi jaringan menjadi lebih baik, karena kebutuhan *bandwidth* pelanggan terpenuhi dengan adanya penambahan kapasitas yang efisien.

Kata kunci: kapasitas, *link aggregation*, throughput, utilisasi, WAN congestion

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telekomunikasi semakin meningkat pada era globalisasi ini. Telekomunikasi selular berkembang dengan cepat dalam beberapa tahun ini, dari teknologi *Synchronous Digital Hierarchy* (SDH) hingga *Ethernet*. Jaringan radio digunakan sebagai salah satu media transmisi dalam jaringan telekomunikasi. Teknologi radio memiliki batas kapasitas dalam memberikan pelayanan pada pelanggan selular. Jika penggunaan trafik melebihi kapasitas *link radio*, dapat membuat kinerja jaringan selular menjadi tidak efisien dan bahkan dapat menyebabkan congestion. Congestion adalah kepadatan jaringan telekomunikasi dikarenakan pemakaian beban trafik yang hampir mencapai kapasitas layanan telekomunikasi yang disediakan. Penerapan metode *link aggregation* dapat menjadi solusi pada kasus *Wide Area Network* (WAN) congestion yang menggunakan jaringan *Ethernet* PT. XL Axiata. *Link aggregation physical layer* berfungsi untuk mengoptimalkan

penggunaan kapasitas dari *link microwave radio* dengan memanfaatkan perangkat radio milik PT. XL Axiata dan menghemat biaya dalam penambahan kapasitas.

Link aggregation physical layer yang dilakukan adalah dengan memperbarui sistem radio 1+1 menjadi sistem 2+0 dengan menggabungkan 2 port *physical* menjadi 1 *logical link*. Kapasitas *link radio* utama yang awalnya berkapasitas 1 *link radio* akan diperbarui menjadi 2 *link radio* aktif yang *balance*, sehingga dapat mengatasi masalah congestion dan penyedia jaringan dapat kembali memberikan pelayanan yang baik untuk seluruh pelanggan.

Traffic dapat didefinisikan sebagai perpindahan informasi dari suatu tempat ke tempat lain melalui media telekomunikasi yang diukur dengan satuan waktu. Kapasitas sistem merupakan kapasitas suatu sistem pada *traffic* dan harus mencukupi proses penransmisian data yang melalui *link* jaringan. (Adinata, 2014). *Throughput* dapat diartikan sebagai banyaknya *traffic* yang digunakan secara aktual yang diukur

dengan satuan waktu pada jaringan. Utilisasi merupakan perbandingan jumlah *traffic* pemakaian data dengan kapasitas jaringan yang tersedia dan difenisikan dalam bentuk persen. Semakin besar utilisasi suatu jaringan, semakin padat *traffic* data yang berjalan dalam jaringan. (Palmer, 2013)

Ethernet dapat dipandang sebagai perangkat keras, protokol, dan jenis *network*. *Ethernet* dibuat dengan prinsip saling berbagi media kabel dengan *user* lain dan merupakan sebuah “*broadcast protocol*”, artinya data akan dikirim ke semua *node* pada jaringan yang satu *segmen* atau satu *broadcast domain*. (Sofana, 2010)

Delay didefinisikan sebagai lamanya waktu yang diperlukan oleh *traffic* untuk sampai ke tujuan *Jitter* merupakan perbedaan *delay* paket-paket yang dikirimkan pada aliran paket data. *Packet loss* adalah parameter yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang pada saat transmisi, dapat terjadi karena *collision* dan *congestion*. (Pratama, 2015)

2. Metode enelitian

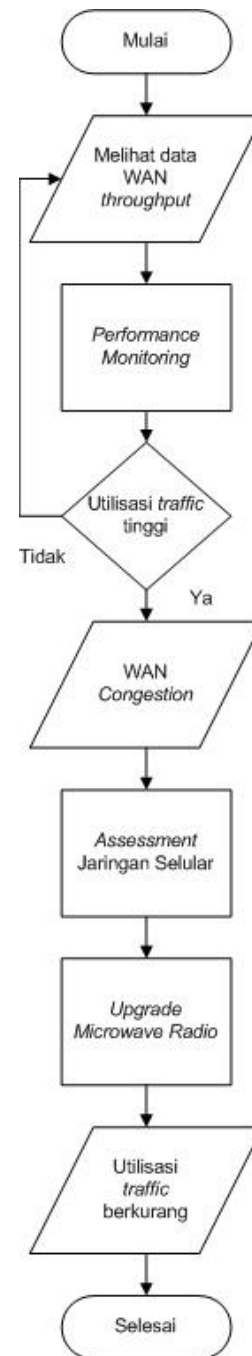
Penelitian ini membahas peningkatan kapasitas *link* radio 1126 Galur-1331 Utan Panjang untuk mengatasi WAN *congestion* di PT. XL Axiata dengan menggunakan metode *link aggregation physical layer*.

a. Sistem Kerja dalam Peningkatan Kapasitas Radio

Penggunaan *traffic* selular pelanggan semakin meningkat dan jika dibiarkan secara terus-menerus dapat menyebabkan *congestion*. Pengananan *congestion* yang dibahas pada penelitian ini adalah dengan meningkatkan kapasitas *link* radio pada jaringan WAN dengan menggunakan metode *link aggregation physical layer*.

Proses yang dilakukan adalah melihat WAN *throughput* dari perangkat radio yang ada. Setelah mendapatkan WAN *throughput* dari rekaman perangkat radio, melihat data *performance* apakah terdapat

packet loss, *jitter*, *delay*, dan Iub *rejection*. Gambar 1 memperlihatkan urutan yang dilakukan dalam perencanaan kapasitas radio.



Gambar 1. Flowchart Perencanaan Sistem Microwave Radio

Perhitungan *utilisasi* pun dilakukan berdasarkan nilai WAN *throughput*. Jika nilai utilisasi tinggi atau lebih dari 75% secara berkala maka akan terjadi WAN *congestion*. Proses perhitungan kebutuhan

microwave radio dilakukan melalui *assessment* jaringan dengan memperhatikan *site* 2G, 3G, dan 4G yang melewati *link* radio tersebut. Setelah didapatkan kebutuhan *microwave radio*, dilakukan *upgrade microwave radio*. Nilai utilisasi *traffic* selular harus dipantau setelah dilakukan *upgrade microwave radio*.

b. Proses Pengambilan Data WAN Throughput di Perangkat Radio

Perangkat radio yang digunakan pada *link* radio 1126 Galur<>1331 Utan Panjang adalah radio *iPaso*. Proses pengambilan data WAN *throughput* dilakukan dengan mengakses IP *address* perangkat radio di *browser*. Melihat kapasitas perangkat radio untuk perhitungan utilisasi, setelah itu mengunduh *record Ethernet report* pada perangkat radio yang menunjukkan *throughput traffic* pelanggan dalam bentuk oktet pada jangka waktu 1 hari perekaman *traffic*.

Pada kasus ini mengunduh *Ethernet traffic report link* radio 1331<>1126 yang direkam pada tanggal 30 November 2015. Perhitungan *throughput* harus dalam bentuk *Megabit per second* (Mbps) menggunakan rumus di Ms. *excel*. Setelah melakukan perhitungan, maka didapatkan nilai *throughput* dan utilisasi *link* radio 1331<>1126 tertinggi yang dapat dianalisis untuk menentukan terjadinya *congestion* atau tidak pada jaringan selular di *link* 1331<>1126.

c. Peningkatan Kapasitas Microwave Radio Menggunakan Metode Link Aggregation Physical Layer

Metode *Link Aggregation Physical Layer* merupakan metode dalam peningkatan kapasitas *microwave radio* dengan menggabungkan 2 *port physical* menjadi 1 *logical link*. Berikut langkah-langkah peningkatan *microwave radio link* *site* 1331<>1126 dari sistem radio 1+1 menjadi 2+0 menggunakan metode *link aggregation physical layer*:

1. Mengakses IP *address* perangkat *iPaso* *site* 1331 dan mengisi *user name* dan *password*.
2. Memilih *menu, equipment configuration, setup, next, modem/STM-1 SW/XPIC configuration*, kemudian memilih *slot modem* yang mengarah ke *site* 1126 (*slot* 01/02).
3. Peningkatan kapasitas *microwave radio* menjadi 2+0 menggunakan 2 *modem*. *Setup modem-EA* baru dengan memilih *menu, equipment setup, equipment configuration, setup*.
4. Memilih *menu Equipment Setup, Radio Configuration, setting* untuk mengaktifkan *Radio Traffic Aggregation*. Pada penelitian ini memilih "Radio GRP2" dan memilih *distribution mode "Physical Layer."*
5. Melakukan hal sama seperti langkah 3 dan 4 pada *slot* radio yang lainnya, yaitu *slot* 02. *Slot* 02 di-*setting* dengan modulasi yang sama dengan *slot* 01 yaitu 128 QAM, dan kapasitas *ethernet* sebesar 158 Mbps. Pada perangkat *microwave radio iPaso* 1331 Utan Panjang sudah ditingkatkan menjadi 2+0 *physical layer*.
6. Melakukan hal yang sama seperti langkah 1-5 untuk *microwave radio iPaso* 1126 pada *slot* modem yang mengarah ke *site* 1331 dengan menggunakan pengaturan *Radio GRP 2 physical layer*.

3. Hasil Dan Pembahasan

Berikut ini akan dibahas penentuan WAN *congestion*, peningkatan kapasitas radio menggunakan metode *link aggregation physical layer*, perbandingan utilisasi sebelum dan setelah dilakukan peningkatan kapasitas radio, analisis *performance* sesudah dilakukan *upgrade microwave radio*, dan perbandingan *link aggregation physical layer* dan *link aggregation packet layer*.

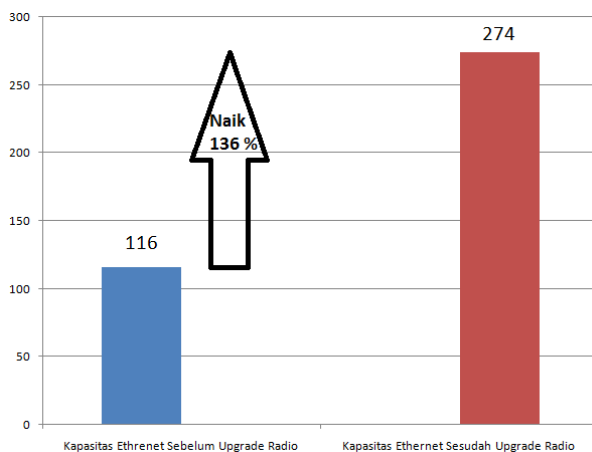
a. Penentuan WAN Congestion

Proses *monitoring* nilai TX utilisasi *link* 1331<>1126 pada tanggal 30 November 2015-6 Desember 2015 menghasilkan nilai

utilisasi di atas 75% selama sepekan. Nilai utilisasi TX tertinggi terjadi pada Sabtu, tanggal 5 Desember 2015 sebesar 94,488% pada pukul 21:30. Batas *threshold* utilisasi WAN PT. XL Axiata adalah 75%, karena nilai utilisasi selama sepekan sudah mencapai 94,488% maka dapat diasumsikan bahwa *link* 1331<>1126 mengalami WAN *congestion*.

b. Peningkatan Kapasitas Radio Menggunakan Metode *Link Aggregation Physical Layer*

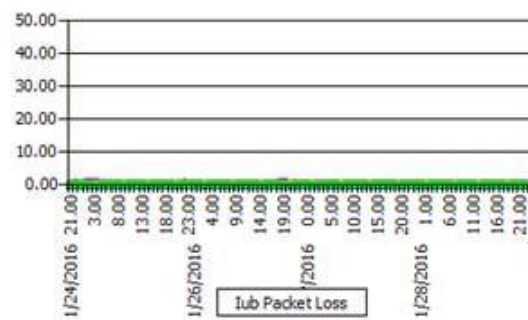
Link aggregation physical layer menggabungkan kapasitas radio 1 dengan radio 2 dalam pentransmisian data. Kapasitas yang dihasilkan akan efisien dan lebih seimbang. Kapasitas sistem radio 1+1 *link* 1331<>1126 yang semula hanya 116 Mbps, setelah dilakukan peningkatan kapasitas radio 2+0 *physical layer* menjadi 116 Mbps ditambah 158 Mbps yaitu 274 Mbps. Kapasitas radio *link* naik sebesar 136% dari kapasitas *Ethernet* semula (116 Mbps). Perbandingan kapasitas *ethernet* *link* 1331<>1126 sebelum dan setelah dilakukan *upgrade* kapasitas *link* radio diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan Kapasitas *Ethernet* Sebelum dan Sesudah *Upgrade* Radio

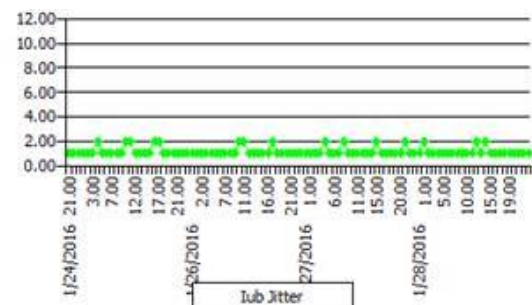
c. Performansi Jaringan *Link* 1331<>1126 Setelah Peningkatan Kapasitas *Link* Radio

Parameter performansi yang diperhatikan adalah performansi pada jaringan *ethernet*. Proses *monitoring performance* dilakukan pada *traffic* *link* 1126<>1331 tanggal 24 Januari 2016 sampai 28 Januari 2016. Grafik *Iub packet loss link* radio 1126<>1331 setelah peningkatan kapasitas *link* radio diperlihatkan pada Gambar 3. Nilai *Iub packet loss link* 1126<>1331 sekitar 1% hingga 2% dan jaringan dinyatakan masih efisien.



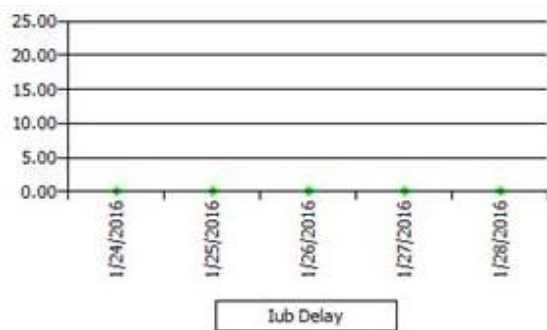
Gambar 3. Grafik *Iub Packet Loss Link* 1126<>1131

Iub jitter diakibatkan oleh variasi dalam panjang antrian dan dalam waktu pengolahan data. Nilai *Iub jitter* yang diperbolehkan adalah sebesar 10 ms. Nilai *Iub jitter* terbesar di *link* 1126<>1331 adalah 2,3 ms sehingga dapat dinyatakan bahwa *link* 1126<>1331 memiliki performansi yang baik. Grafik *Iub jitter link* radio 1126<>1331 setelah peningkatan kapasitas *link* radio diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik *Iub Jitter Link* 1126<>1131

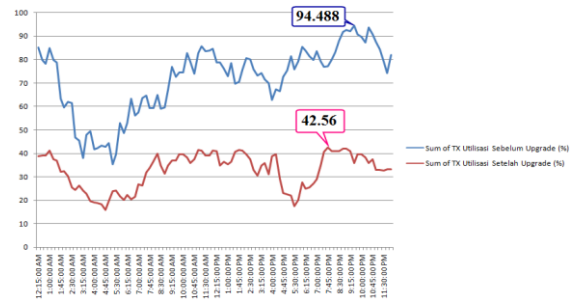
Nilai *delay* yang menyatakan performansi jaringan masih baik adalah 20 ms. Iub *delay* link 1126<>1331 setelah peningkatan kapasitas link radio terpantau sangat rendah yaitu 0 ms, sehingga diasumsikan link 1126<>1331 memiliki kecepatan transmisi yang tinggi dan baik. Grafik Iub *delay* link radio 1126<>1331 setelah peningkatan kapasitas link radio diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Iub Delay Link 1126<>1131

d. Utilisasi Perangkat Radio Setelah Upgrade Radio

Perhitungan utilisasi setelah peningkatan kapasitas link radio dilakukan dengan perbandingan *throughput* terhadap kapasitas setelah peningkatan, yaitu 247 Mbps. Nilai utilisasi TX maksimal link 1331<>1126 sebelum peningkatan kapasitas link radio adalah 94,488%. Nilai utilisasi TX maksimal link 1331<>1126 setelah dilakukan peningkatan kapasitas radio menggunakan metode *link aggregation physical layer* adalah 42,56 % pada pukul 19:45. Nilai utilisasi setelah peningkatan kapasitas radio menurun sebesar 51,928 % menjadi 42,56 %, dan tidak mengalami WAN *congestion*. Grafik perbandingan utilisasi link radio 1331<>1126 sebelum dan sesudah peningkatan kapasitas radio menggunakan metode *link aggregation physical layer* diperlihatkan pada Gambar 6.

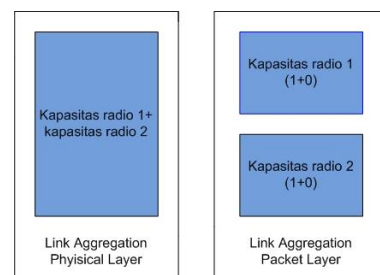


Gambar 6. Grafik Perbandingan Utilisasi TX Link 1331<>1126 Sebelum dan Sesudah Peningkatan Kapasitas

e. Perbandingan Link Aggregation Physical Layer dan Link Aggregation Packet Layer

Metode *link aggregation* terbagi menjadi 2, yaitu *link aggregation physical layer* dan *link aggregation packet layer*. Metode *link aggregation physical layer* menggabungkan 2 port fisik menjadi 1 kanal *logical* sehingga menggabungkan kapasitas 2 link radio dalam satu link *logical*. Metode *link aggregation packet layer* adalah metode yang membagi link radio menjadi 2 agregasi fisik dan 2 *logical*.

Kapasitas *link aggregation packet layer* dibagi secara terpisah dalam pentransmisian selular, yaitu kapasitas *bandwidth* radio 1 dan kapasitas *bandwidth* radio 1 dalam 2 kanal radio berbeda. Metode *link aggregation packet layer* tidak efisien dan seimbang karena nilai kemungkinan nilai utilisasi link radio 1 dengan link radio 2 tidak merata. Perbandingan kapasitas metode *link aggregation physical layer* dan *link aggregation packet layer* diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perbandingan Link Aggregation Physical Layer dan Packet Layer

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis terhadap hasil penelitian, dapat disimpulkan :

- a. Nilai TX *throughput* tertinggi link MWR 1331<>1126 sebelum peningkatan kapasitas radio adalah 109.6 Mbps 2015, nilai TX *throughput* setelah peningkatan kapasitas radio dapat mencapai 116.62 Mbps.
- b. Nilai utilisasi TX link MWR 1331<>1126 pada tanggal 5 Desember 2015 mencapai 94,488% pukul 21:30, sehingga dapat diasumsikan bahwa link 1331<>1126 mengalami WAN *congestion*.
- c. Kapasitas MWR link 1331<>1126 semula hanya 116 Mbps, setelah dilakukan peningkatan kapasitas MWR menggunakan metode *link aggregation physical layer* naik sebesar 136% menjadi 274 Mbps.
- d. Nilai utilisasi *traffic* sebelum peningkatan radio sebesar 94,488%. Nilai utilisasi TX tertinggi setelah dilakukan *link aggregation physical layer* adalah 42,56 %. Nilai utilisasi menurun sebesar 51,928 % dari 94,488% dan tidak terjadi WAN *congestion*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata. 2014. Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Protokol UDP.
- Palmer, M. 2013. *Hands-On Networking Fundamentals*. Canada.
- Pratama, P. A. E. 2015. *Handbook Jaringan Komputer*. Bandung.
- Sofana, I.. 2013. *Membangun Jaringan Komputer*. Bandung.