

---

---

STUDI ANALISA *TRANSFER RATE MULTIPROTOCOL LABEL SWITCHING (MPLS)* PADA MEDIA AKSES *WIRELESS* DAN *WIRELINEDI PT. BANK COMMONWEALTH (PTBC)*

Meydita Erliana Pardila<sup>1</sup>, Mudrik Alaydrus<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik  
Universitas Mercubuana, Jakarta, Indonesia  
Email: mudrikalaydrus@yahoo.com

**Abstrak** - Proses transfer dan mendapatkan data yang lambat dan membutuhkan waktu yang lama menyebabkan user sering mengeluh dengan lambatnya kecepatan jaringan yang ada. PT. Bank Commonwealth (PTBC) sangat memerlukan kecepatan transfer data, selain itu kecepatan transfer data menjadi masalah yang sering dialami dalam jaringan. Laporan ini dibuat untuk mengetahui performa transfer rate dan kualitas antara media akses wireless dan wireline pada teknologi Multiprotocol Label Switching (MPLS) di PT. Bank Commonwealth (PTBC). Kinerja jaringan yang di uji adalah delay dan packet loss pada hasil test ping serta menguji kapasitas bandwidth yang disewa. Pengujian dilakukan pada lima cabang yang menggunakan akses wireless dan lima cabang yang menggunakan akses wireline selama lima hari pada saat office hour dan

non office hour. Dari hasil pengujian terlihat bahwa media akses wireline lebih baik transfer rate-nya dan lebih stabil apabila dibandingkan dengan media akses wireless.

**Kata Kunci:** Transfer Rate, MPLS, wireless, wireline, delay, packet loss, ping.

## PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya teknologi jaringan pada saat sekarang ini sangat memungkinkan berkembangnya metode yang digunakan dalam jaringan. Contohnya didalam dunia perbankan, jaringan sangat dibutuhkan sekali untuk melakukan proses mendapatkan dan transfer data untuk kelancaran proses kerja dan mempersingkat waktu pekerjaan sehingga tidak perlu berpindah tempat untuk mendapatkan data danmentransfer data.

Pada dunia perbankan yang juga semakin canggih menggunakan teknologi, salah satunya PT. Bank Commonwealth (PTBC) juga sangat memerlukan kecepatan transfer data. Selain itu kecepatan transfer data menjadi masalah yang sering dialami dalam jaringan yang disusun. Sehingga proses transfer dan mendapatkan data menjadi lebih lambat dan membutuhkan waktu yang lama. Hal ini menyebabkan user sering mengeluh dengan lambatnya kecepatan jaringan yang ada. Oleh karena itu PT. Bank Commonwealth (PTBC) memanfaatkan teknologi yang sudah ada, *Multiprotocol Label Switching* (MPLS).

Penelitian ini akan menganalisa performance *transfer rate* dan kualitas dari teknologi *Multiprotocol Label Switching* pada media akses *wireless* dan *wireline* di PT. Bank Commonwealth (PTBC). Parameter utama pengujian pada penelitian ini adalah *latency* atau *delay*, *data packet loss* dan kapasitas *bandwidth* pada hasil pengolahan data. Pengolahan data akan dilakukan dengan menggunakan *command prompt* pada jaringan lokal

PT. Bank Commonwealth (PTBC) dengan menggunakan beberapa *sample branch* PT. Bank Commonwealth (PTBC).

## LANDASAN TEORI

### *Multi Protocol Label Switching* (MPLS)

*Multi Protocol Label Switching* (MPLS) merupakan sebuah teknik yang menggabungkan kemampuan manajemen *switching* yang ada dalam teknologi ATM dengan fleksibilitas *network layer* yang dimiliki teknologi IP.

Fungsi *label* pada MPLS adalah sebagai proses penyambungan dan pencarian jalur dalam jaringan komputer. MPLS menggabungkan teknologi *switching* di *layer 2* dan teknologi *routing* di *layer 3* sehingga menjadi solusi jaringan terbaik dalam menyelesaikan masalah kecepatan, *scalability*, *QOS* (*Quality of Service*), dan rekayasa trafik. Tidak seperti ATM yang memecah paket-paket IP, MPLS hanya melakukan enkapsulasi paket IP, dengan memasang *header* MPLS. *Header* MPLS terdiri atas 32 bit data, termasuk 20 bit *label*, 2 bit eksperimen, dan 1 bit identifikasi

stack, serta 8 bit TTL. Label adalah bagian dari *header*, memiliki panjang yang bersifat tetap, dan merupakan satu-satunya tanda identifikasi paket. Label digunakan untuk proses *forwarding*, termasuk proses *traffic engineering*.

### **Media Akses Wireline (Serat Optik)**

optik adalah saluran transmisi yang terbuat dari kaca atau plastik yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain. Cahaya yang ada di dalam serat optik sulit keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser karena laser mempunyai spektrum yang sangat sempit. Kecepatan transmisi serat optik sangat tinggi sehingga sangat bagus digunakan sebagai saluran komunikasi. Serat optik umumnya digunakan dalam sistem telekomunikasi serta dalam pencahayaan, sensor, dan optik pencitraan. Efisiensi dari serat optik ditentukan oleh kemurnian dari bahan penyusun gelas. Semakin murni bahan gelas, semakin sedikit cahaya yang diserap oleh serat optik.

### **Media Akses Wireless (Antenna Broadband Wireless Access)**

*Broadband Wireless Access (BWA)* adalah teknologi wireless yang mampu memberikan layanan data kecepatan tinggi dengan bandwidth yang terbatas. Dalam perkembangannya, BWA terdiri dari beberapa varian teknologi yang masing-masing bersifat proprietary. Dalam mengakselerasikan penetrasi BWA untuk mendukung layanan berbasis broadband yang semakin variatif, perkembangan BWA bermuara pada satu standart yang menjamin interoperability system BWA. Standart ini dikenal dengan sebutan Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX).

*WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access)* merupakan teknologi evolusi dari teknologi BWA (Broadband Wireless Access) dan merupakan teknologi broadband yang memiliki kecepatan akses yang tinggi dan jangkauan yang luas.

#### *Latency* atau *Delay*

*Latency* atau *Delay* adalah jeda yang muncul setelah pengiriman dijalankan dan sebelum data mulai tersedia pada tujuan. Hal tersebut

dapat diukur sebagai waktu yang dibutuhkan untuk mentransfer pesan yang kosong. *Delay* adalah waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, *congestion* atau juga waktu proses yang lama.

**Transfer Rate**

Menurut Wiiliam J. Seller (1981 : 9) TransferData adalah jumlah data dalam *bit* yang melewatisuatu medium dalam satu detik dimana symbolverbal dan nonverbal dikirimkan, diterima dandiberi arti. Umumnya dituliskan dalam *bit* per detik(*bit per second*) dan disimbolkan *bit/s* atau *bps* bukan *bits/s*. Adapun tipe transfer data komunikasilogika pada lapisan *transport* dapat berbentuk:

**Reliable atau unreliable**

*Reliable* adalah data berarti data ditransfer ketujuannya dalam suatu urutan seperti ketikadikirim.

*Unreliable* : Pengiriman data *Unreliable* sangatmenggantungkan diri pada lapisan jaringan dibawahnya, sehingga tidak dapat menyakinkanapakah *segment* data dapat dikirimkan sampaiditujuannya atau tidak.

**Stateful atau Stateless**

*Stateful* adalah informasi yang dimasukkanpada satu *request*, yang dikirimkan daripengirim ke penerima, dapat dimodifikasiuntuk *request* berikutnya.*Stateless* adalah Informasi dalam satu requesttidak dapat dikaitkan dengan *request* lainnya,sehingga tidakdapat digunakan untuk *request*lainnya.

**Penelitian Sejenis**

Tabel 2.1 Penelitian Sejenis

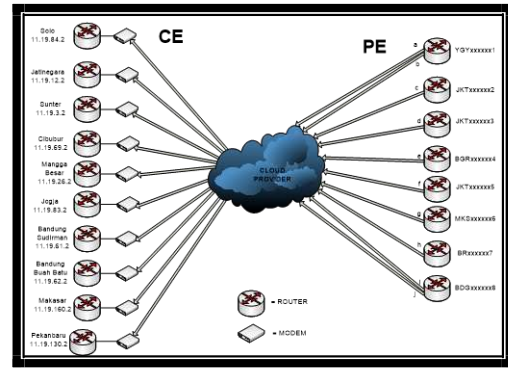
Judul	Analisa Perbandingan Kecepatan Transfer Data Menggunakan Kabel UTP dan WIFI Dengan Metode Stop & Wait Automatic Repeat Request
Masalah	Sistem komunikasi semakin kedepannya semakin berkembang pesat, mulai dari komunikasi kabel sampai dengan komunikasi nirkabel. Dalam pengaksesan data terdapat dua proses kecepatan yaitu kecepatan download dan kecepatan upload. Pada analisis regresi hubungan antara jarak dengan kecepatan download dan upload, bahwa semakin jauh jarak server maka nilai kecepatan download/upload semakin kecil dan sebaliknya semakin dekat jarak server maka nilai kecepatan download/upload semakin besar. Korelasi antara jarak dengan kecepatan download/upload memiliki tingkat rata-rata hubungan yang sedang dengan nilai korelasi sebesar 0,50. Dengan adanya suatu perbandingan yang dihasilkan maka dapat memberikan gambaran untuk memutuskan media apa yang akan digunakan untuk melakukan suatu transfer data.
Metode	Melakukan analisa Download Menggunakan Kabel UTP  Melakukan analisa Upload Menggunakan Kabel UTP  Melakukan analisa Download Menggunakan Wifi  Melakukan analisa Upload Menggunakan Wifi
Hasil	Untuk melakukan transfer data (pertukaran data) antara simpul ( <i>node</i> ) pada <i>workstation</i> yang lebih cepat adalah menggunakan media kabel UTP dilihat dari kemampuan perangkat yang digunakan dibandingkan dengan wifi. Hasil Analisa dibuat dengan menggunakan aplikasi <i>SpeedTest</i> .

**PERANCANGAN SIMULASI**

Perencanaan simulasi ini menggunakan dua pengujian untuk dapat mengetahui nilai transfer rate dengan menganalisa *delay* yang di dapat dan kualitas mana yang terbaik antara media akses *wireless* (BWA) dan media akses *wireline* (FO). Pengujian pertama yaitu test ping untuk mendapatkan nilai *delay* dan *packet loss* sedangkan pengujian kedua adalah test kapasitas bandwidth dengan cara melakukan pump traffik.

**Topologi Pengujian**

Model topologi jaringan yang digunakan pada pengujian untuk penelitian ini terdiri dari satu buah PC dan delapan buah PE, PE (Provider EDGE) adalah jaringan di sisi provider. PC berperan untuk melakukan simulasi ke sepuluh *branch* Bank Commonwealth yang akan menjadi sample untuk di analisa.



Gambar 3.1 Skema Simulasi Ping

Pada gambar 3.1 terlihat skema simulasi pada saat melakukan test ping ke setiap cabang Bank Commonwealth baik menggunakan *wireless* dan *wireline*. CE (Customer EDGE) adalah jaringan di sisi Bank Commonwealth dan PE (Provider EDGE) adalah jaringan di sisi provider. Untuk simulasi ping test dilakukan dari sisi mesin router provider dimana dari router tersebut dapat dilakukan berbagai macam simulasi dan konfigurasi ke semua remote yang terkoneksi ke router tersebut. Salah satunya adalah simulasi ping test kearah Bank Commonwealth.

**Parameter Simulasi**

Simulasi dijalankan dengan menggunakan aplikasi Telnet. Telnet merupakan program aplikasi yang menyediakan kemampuan bagi user untuk dapat mengakses resource

sebuah mesin (telnet server) dari mesin lain (telnet client) secara remote, seolah-oleh user berada dekat dengan mesin dimana resource tersimpan. Telnet berfungsi untuk mengakses server dari sisi client, sedangkan ping berfungsi untuk mengetahui jaringan tersebut terkoneksi dengan baik atau tidak. Putty adalah software remote console/ terminal yang digunakan untuk meremote.

Tabel 3.1 berisi daftar sepuluh *branch* Bank Commonwealth yang akan dilakukan simulasi. Lima *branch* yaitu Solo, Jatinegara, Sunter, Cibubur dan Mangga Besar menggunakan akses *wireless* (BWA), sedangkan lima *branch* selanjutnya yaitu Jogja, Bandung Sudirman, Bandung Buah Batu, Makasar dan Pekanbaru menggunakan akses *wireline* (Fiber Optic). Setiap *branch* mempunyai masing-masing PE sesuai lokasi dimana *branch* itu berada

**Tabel 3.2 Daftar *branch* Commbank yang akan dilakukan simulasi**

Branches	Bandwidth (kbps)	Akses
Solo	1024	BWA
Jatinegara	1024	BWA

Sunter	1024	BWA
Cibubur	1024	BWA
Mangga Besar	1024	BWA
Jogja	1024	FO
Bandung Sudirman	1024	FO
Bandung Buah Batu	1024	FO
Makasar	1024	FO
Pekanbaru	1024	FO

### Indikator Performansi

Indikator performansi yang digunakan adalah minimal, average, maximal dan *packet loss* jaringan. Keempat indikator kinerja tersebut didapat dari hasil pengolahan Ping test dari setiap simulasi yang dilakukan pada beberapa sample cabang Commbank dan ping test. Untuk kualitas media akses indikator performansi yang digunakan adalah data *packet loss* yang di dapat dari hasil ping dan melakukan simulasi *pump traffic*.

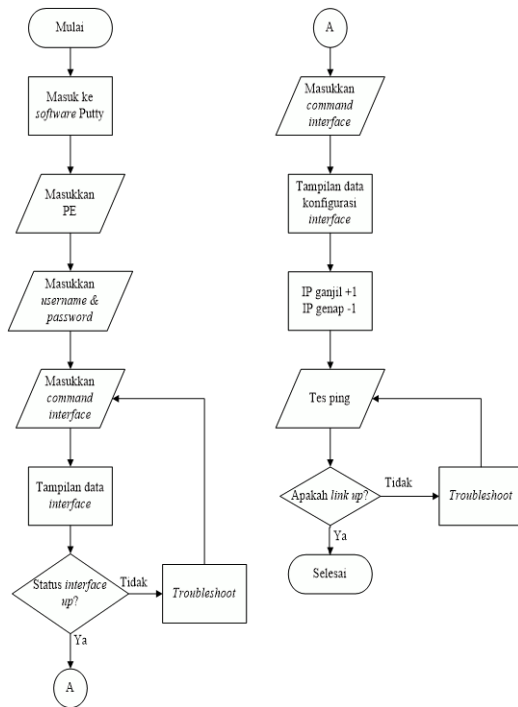
*Pump traffic* adalah proses pengiriman packet dalam jumlah besar yang ditambah dengan beban guna meningkatkan lalulintas traffic pada destination yang dituju.

### Skenario Simulasi Ping

Sebagai contoh peneliti akan menggunakan PE yang ada di Jogja yang dimana di PE tersebut terhubung



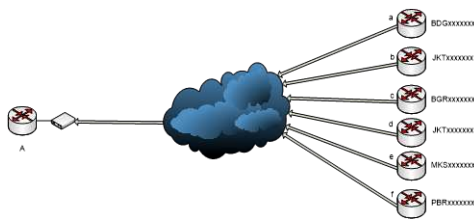




Gambar 3.7 Flowchart proses simulasi pengolahan data

**Skenario Simulasi Pump Traffic**

Sebagai contoh peneliti akan menggunakan *branch* Bandung Sudirman yang akan dilakukan simulasi *pump traffic* untuk membuktikan bandwidth yang diberi provider 1 Mbps sesuai dengan yang di sewa oleh Bank Commonwealth.



**Gambar 3.8 Skema Simulasi Pump Traffic**

Simulasi diawali dengan mesin masuk ke mesin router PE kemudian cek interface remote cabang Bank

Commonwealth yang akan dilakukan ping test. Setelah menemukan IP branch tujuan yang akan di simulasi (misal A= Branch Bandung Sudirman dengan IP 11.19.61.2), dilanjutkan dengan ping test ke arah IP tersebut dari PE (a = BDGxxxxxx) dengan tambahan packet 100 (bisa di tambah sesuai keinginan). Di sisi lain, untuk melakukan pump traffic masuk ke PE lainnya (misal 5 PE, b = JKTxxxxxx; c = BGRxxxxxx; d = JKTxxxxxx; e = MKSxxxxxx; f = PBRxxxxxx) kemudian lakukan ping test ke arah IP branch Bandung Sudirman (11.19.61.2) dengan menambahkan beban 1500 dan packet dalam jumlah besar secara bersamaan.

Dengan simulasi tersebut maka IP branch Bandung Sudirman (11.19.61.2) akan bertambah secara pemakaian traffic dikarenakan packet-packet yang dikirim melalui simulasi dalam jumlah dan beban yang besar. Dari hasil tersebut dapat diambil kesimpulan delay time yang dapat secara maksimal, minimal dan rata-rata waktu per milisecond hingga dapat disimpulkan media



akses mana yang lebih cepat dalam penggunaannya.

**PENGUJIAN TRANSFER RATE DAN KUALITAS**

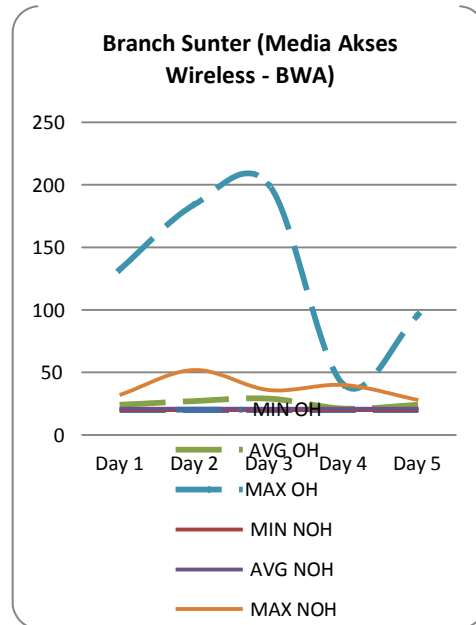
Selain melakukan *test ping* untuk mengetahui *transfer rate* mana yang lebih baik, pengujian kualitas juga dapat dilakukan dengan cara menganalisa data *Packet loss* yang didapatkan dari hasil *test Ping* dan juga *test* kapasitas bandwidth dari hasil *pumptraffic*.

**Delay pada test PING**

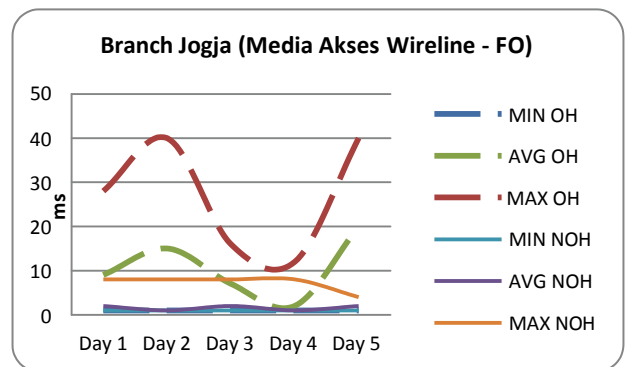
*Delay* pada saat melakukan *test ping* dipakai sebagai indikator jeda waktu saat paket data dikirimkan sampai dengan paket diterima oleh IP yang dituju. Apabila *delay* meningkat maka dapat dikatakan kecepatan paket datanya menurun dan juga sebaliknya. Maka *delay* pada saat dilakukan *test ping* dapat dijadikan sebagai salah satu indikator *transfer rate* dari MPLS pada Bank Commonwealth.

Setiap simulasi dilakukan sebanyak duapuluh kali simulasi per hari selama *weekdays*, simulasi dilakukukan dengan menggunakan 10 sample dimana 5 *branch* menggunakan akses *wireline* dan 5 *branch* menggunakan akses *wireless*.

Berikut ini adalah dua sample *branch* dari sepuluh sample yang telah dilakukan *test ping*.



Gambar 4.1 Grafik hasil *test ping* pada akses *wireless* (*branch Sunter*)



Gambar 4.2 Grafik hasil *test ping* pada akses *wireline* (*branch Jogja*)

Pada Gambar 4.1 terlihat bahwa pada saat *office hour* dan *nonoffice hour* minimal *delay*-nya sama. Average pada saat *office hour* dan *nonoffice hour* berbeda, average pada saat *office hour* tidak stabil apabila

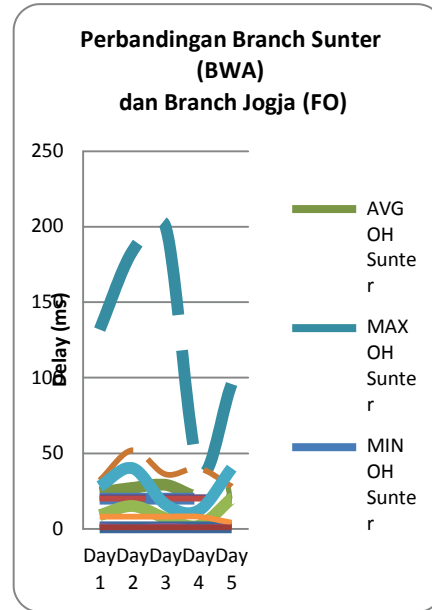
dibandingkan pada saat *nonoffice hour*. Maximal pada saat *office hour* dan *nonoffice hour* sangat berbeda, *delay* pada saat *office hour* lebih tinggi apabila dibandingkan dengan *delay* pada saat *nonoffice hour*.

Sedangkan pada Gambar 4.2 terlihat bahwa pada saat *office hour* dan *nonoffice hour* minimal *delay*-nya hampir sama. Average pada saat *office hour* dan *nonoffice hour* berbeda, average pada saat *office hour* tidak stabil apabila dibandingkan pada saat *nonoffice hour*. Maximal pada saat *office hour* dan *nonoffice hour* sangat berbeda, *delay* pada saat *office hour* lebih tinggi apabila dibandingkan dengan *delay* pada saat *nonoffice hour*.

Perbedaan *delay* yang terjadi pada saat *office hour* dan *nonoffice hour* disebabkan karena pada saat *nonoffice hour* tidak ada trafik yang lewat. Pada Gambar 4.1 dan 4.2 dapat dilihat maksimal *delay* pada saat *office hour* tidak stabil karena nilai maksimal tergantung pemakaian trafik pada masing-masing *branch*.

Dari hasil pengujian tersebut selanjutnya akan dilakukan perbandingan *delay* pada kedua

sample *branch* yang menggunakan akses *wireless* yaitu *branch* Sunter dan yang menggunakan akses *wireline* yaitu *branch* Jogja dan perbandingan tersebut bisa dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Branch Sunter (BWA) dan Branch Jogja (FO)

Pada Gambar 4.3 terlihat jelas bahwa *delay* maximal dan average pada akses yang menggunakan BWA di *branch* Sunter saat *office hour* maupun *nonoffice hour* jauh lebih besar apabila dibandingkan dengan akses yang menggunakan FO di *branch* Jogja.

Dalam jaringan semakin kecil nilai *delay* maka semakin bagus kualitas jaringan. Dilihat dari Gambar 4.3, kualitas jaringan yang bagus terdapat pada

*branch* Jogja yang menggunakan FO karena *delay*-nya lebih kecil dibandingkan *branch* Sunter yang menggunakan BWA. Hal ini dikarenakan redaman dari FO lebih kecil dibandingkan BWA.

Berikut ini adalah hasil *delay* sepuluh sample yang telah dilakukan *test* ping pada akses wireless dan wireline.

**Kualitas Media Akses**

Kualitas antara media akses *wireless* dan *wireline* yang diberikan *provider* merupakan faktor penting bagi *customer* terhadap layanan data yang ditawarkan. Untuk mengetahui kualitas media akses tersebut dilakukan beberapa cara selain *test* Ping yaitu hasil *Packet loss* yang didapatkan dari hasil *test* Ping, *test* kapasitas bandwidth dari hasil bom trafik dan kelebihan dari masing-masing akses.

**PacketLoss**

*Packet loss* adalah perbandingan seluruh paket IP yang hilang dengan seluruh paket IP yang dikirimkan dari *source* (sumber) ke *destination* (tujuan), data ini di dapat pada saat dilakukan *test* Ping.

Berikut ini adalah dua sample *branch* dari sepuluh sample yang telah

dilakukan *test* ping yang terdapat data *packet loss*, untuk akses *wireless* menggunakan *branch* Mangga Besar pada saat *NonOffice hour* dan *Office hour* sedangkan untuk akses *wireline* menggunakan *branch* Bandung Sudirman pada saat *NonOffice hour* dan *Office hour*.

```
03#PING vrf COMMON-WEALTH 11.19.26.2 re 100
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 11.19.26.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 20/21/24 ms
```

Gambar 4.4 Mangga Besar *NonOffice Hour* (*Wireless*)

```
001#ping vrf COMMON-WEALTH 11.19.26.2 re 100
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 11.19.26.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 20/35/120 ms
```

Gambar 4.5 Mangga Besar *Office Hour* (*Wireless*)

```
002#PING vrf COMMON-WEALTH 11.19.61.2 re 100
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 11.19.61.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 1/5/16 ms
```

Gambar 4.6 Bandung Sudirman *NonOffice Hour* (*Wireline*)

```
002#ping vrf COMMON-WEALTH 11.19.61.2 re 100
Type escape sequence to abort.
Sending 100, 100-byte ICMP Echos to 11.19.61.2, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 100 percent (100/100), round-trip min/avg/max = 24/35/112 ms
```

Gambar 4.7 Bandung Sudirman *Office Hour* (*Wireline*)

Pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.7 pada saat *NonOffice hour* terlihat bahwa tidak terdapat *packet loss*. Begitupula dengan Gambar 4.6 dan Gambar 4.7 pada saat *Office hour*

dimana pada saat itu sedang ada trafik yang lewat terlihat juga bahwa tidak terdapat *packet loss*. Simulasi ini sudah dilakukan selama lima hari pada saat *office hour* dan *nonoffice hour*.

Berikut ini adalah tabel data *packet loss* yang sudah dilakukan simulasi selama lima hari.

Tabel 4.5 Tabel *packet loss* pada akses *wireless* (Mangga Besar)

Mangga Besar	Packet loss (Office hour)		Packet loss (NonOffice hour)	
	Send	Receive	Send	Receive
Day 1	100	100	100	100
Day 2	100	100	100	100
Day 3	100	100	100	100
Day 4	100	100	100	100
Day 5	100	100	100	100

Tabel 4.6 Tabel *packet loss* pada akses *wireline* (Bandung Sudirman)

Bandung Sudirman	Packet loss (Office hour)		Packet loss (NonOffice hour)	
	Send	Receive	Send	Receive
Day 1	100	100	100	100
Day 2	100	100	100	100
Day 3	100	100	100	100
Day 4	100	100	100	100
Day 5	100	100	100	100

### Kapasitas Bandwidth

Bank Commonwealth menyewa bandwidth sebanyak 1024 Kbps untuk setiap *branch*. Berikut ini adalah utilisasi *traffic* hasil dilakukannya *pumptraffic* untuk membuktikan kualitas bahwa bandwidth yang diberi oleh *provider* kepada Bank Commonwealth benar 1024 Kbps. *Pumptraffic* adalah proses pengiriman *packet* dalam jumlah besar yang ditambah dengan beban guna meningkatkan lalulintas *traffic* pada *destinasion* yang dituju. Utilisasi pada *branch* Bandung Sudirman dapat dilihat pada Gambar 4.10 dan utilisasi pada *branch* Bandung Buah Batu dapat di lihat pada Gambar 4.11.

63 18:56:35	377,291	417,597	35.98%	39.83%
64 18:56:40	438,147	449,069	41.78%	42.83%
65 18:56:45	384,397	339,462	36.66%	32.37%
66 18:56:50	1,086,410	1,042,432	103.61%	99.41%
67 18:56:55	983,795	991,229	93.82%	94.53%
68 18:57:00	980,630	974,650	93.52%	92.95%
69 18:57:05	981,926	970,746	93.64%	92.56%
70 18:57:10	982,611	968,435	93.71%	92.36%
71 18:57:15	979,872	970,678	93.45%	92.57%
72 18:57:20	982,166	1,163,210	93.67%	110.93%
73 18:57:25	939,920	933,426	89.64%	89.02%
74 18:57:30	426,869	413,046	40.71%	39.39%
75 18:57:35	1,050,576	1,026,941	100.19%	97.94%
76 18:57:40	1,000,083	1,002,077	95.38%	95.57%
77 18:57:45	823,544	814,627	78.44%	77.69%

Gambar 4.10 Data utilisasi *Traffic* Mangga Besar (*Wireless*)

245	18:18:24	1,065,235	1,265,702	101.59%	120.71%
246	18:18:29	985,736	976,122	94.01%	93.09%
247	18:18:34	982,941	971,350	93.74%	92.64%
248	18:18:39	989,645	976,614	94.38%	93.14%
249	18:18:44	988,632	995,197	94.23%	94.91%
250	18:18:50	764,179	754,677	72.88%	71.97%
251	18:18:55	192,301	226,526	18.34%	21.60%
252	18:19:00	0	0	0.00%	0.00%
253	18:19:05	270,381	245,949	25.79%	23.46%
254	18:19:10	998,454	946,486	95.22%	90.26%
255	18:19:15	967,507	978,909	92.27%	93.36%
256	18:19:20	988,682	977,280	94.29%	93.20%
257	18:19:25	986,387	978,368	94.07%	93.30%
258	18:19:30	989,627	980,013	94.38%	93.46%
259	18:19:35	988,822	973,974	94.30%	92.89%
260	18:19:40	990,310	978,909	94.44%	93.36%
261	18:19:45	991,274	976,614	94.54%	93.14%
262	18:19:50	838,832	873,037	80.00%	83.26%
263	18:19:55	396,864	444,120	37.85%	42.35%
264	18:20:00	397,427	358,336	37.90%	34.17%
265	18:20:05	645,376	591,294	61.38%	56.39%
266	18:20:10	889,325	812,925	84.81%	77.53%
267	18:20:16	870,051	1,051,933	82.97%	100.32%
268	18:20:21	925,158	920,272	88.23%	87.76%

Gambar 4.11 Data utilisasi *Traffic* Bandung Sudirman (*Wireline*)

Dari Gambar 4.10 terlihat bahwa jumlah *traffic* pemakaian maksimal mencapai 1 Mbps, begitu juga dengan Gambar 4.11 terlihat jumlah *traffik* pemakaian maksimal mencapai 1 Mbps. Hal ini membuktikan bahwa bandwidth yang diberi oleh *provider* kepada Bank Commonwealth kepada media akses *wireline* dan *wireless* benar 1 Mbps.

### KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan, simulasi dan analisa yang telah dilakukan dalam Penelitian ini, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Dengan menggunakan media akses *wireline*, *delay* yang di dapat lebih kecil (rata-rata max 67,36 ms pada saat *office hour* dan 8 ms pada saat *non office hour*) apabila dibandingkan dengan menggunakan media akses *wireless* (rata-rata max 120,96 ms pada saat *office hour* dan

52,28 ms pada saat *non office hour*). Nilai *delay* paling kecil didapat pada saat keadaan *Non Office Hour* dimana pada saat itu tidak ada *traffik* yang lewat. Hal ini terjadi pada kedua media akses yaitu *wireless* dan *wireline*.

Packet loss tidak ditemukan pada kesepuluh sample *branch* selama simulasi ini berlangsung. Simulasi sudah dilakukan selama 5 hari pada saat *office hour* dan *non office hour*.

Bank Commonwealth menyewa bandwidth sebanyak 1 Mbps untuk setiap *branch* dan setelah dilakukan *pump traffik* terlihat bahwa jumlah *traffik* pemakaian maksimal mencapai 1 Mbps. Hal ini membuktikan bahwa bandwidth yang diberi oleh provider kepada Bank Commonwealth benar 1 Mbps.

Solusi agar setiap *branch* mendapatkan transfer data yang lebih baik adalah dengan bandwidthnya di upgrade lebih dari 1 Mbps.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Alaydrus, Mudrik. 2009. Saluran Transmisi Telekomunikasi. Yogyakarta: Graha Ilmu.

2. Author's Guide. 2009. Kupas Tuntas Teknologi WiMAX. Yogyakarta: Andi; Semarang: Wahana Komputer.
3. Senior, John M. 1992. Optical Fiber Communications: Principles and Practice, 2nd ed. Prentice Hall International.
4. Wastuwibowo, Kuncoro. 2003. Jaringan MPLS. Whitepaper.
5. Hatorangan, Elvanno. Kinerja dan Manfaat Multiprotocol Label Switching (MPLS).Jurnal.Politeknik Negeri Bandung.
6. Bahagia Sinaga, Sony. 2012. Analisa Perbandingan Kecepatan Transfer Data Menggunakan Kabel UTP dan WIFI Dengan Metode Stop & Wait Automatic. Jurnal.STMIK Budi Darma Medan.
7. Kurnia Ningsih, Yuli. 2004. Analisis *Quality Of Service (QoS)* Pada Simulasi Jaringan *Multiprotocol Label Switching Virtual Private Network (MPLS VPN)*. Jurnal. Universitas Trisakti.