

IMPLEMENTASI DUAL WAN WIRELESS VPN PADA MESIN ATM DENGAN METODE LOWEST LATENCY*IMPLEMENTATION OF DUAL WAN WIRELESS VPN ON ATM MACHINE WITH LOWEST LATENCY METHOD*

Liya Nur Aini, Djoko Suprijatmono

Email: aininurliya@gmail.com, djokojte@istn.ac.idProgram Studi Teknik Elektro/ Telekomunikasi, Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains dan Teknologi Nasional**ABSTRAK**

Pada tulisan ini membahas tentang sebuah implementasi penggunaan mesin ATM dimana pada umumnya menggunakan jaringan VSAT namun saat ini sudah bisa dengan menggunakan dual WAN wireless GSM sebagai transmisinya. Seiring dengan berkembangnya IOT solusi ini tentu bisa memberikan kemudahan dari segi instalasi dan juga dapat dijadikan sebagai solusi dari segi keterjangkauan biaya. Dimana biasanya setiap perusahaan harus tetap menjalankan operasionalnya tanpa terhalang dengan budget yang ada. Metode yang digunakan dalam tulisan ini dengan metode lowest latency yang dapat membuat link komunikasi tetap berjalan lancar meskipun latencynya tinggi sebab metode ini hanya bisa melanjutkan link yang memiliki latency tinggi di fail over ke link yang latencynya rendah. Implementasi ini menghasilkan kuat sinyal primary yang terukur -74 dBm dan hasil kuat sinyal link secondary yang terukur -88 dBm. Hasil kuat sinyal dari keduanya dikatakan bagus karena sesuai dengan standard parameternya yaitu >-90 dBm. Dari hasil kuat sinyal tersebut dapat membuktikan jika mesin ATM yang menggunakan transmisi jaringan wireless GSM juga dapat beroperasi dengan baik. Baik tidaknya suatu mesin ATM juga dapat berdasarkan pada hasil download yang dihasilkan, yaitu pada link primary yang didapat terukur 3.97 Mbps dan hasil download pada link secondary terukur 7.41 Mbps. Hasil download dari kedua link tersebut merupakan hasil yang bagus karena bandwidth yang diatur pada mesin ATM ini adalah sebesar 2 Mbps, sehingga hasil dari kedua pengukuran download dari implementasi ini sudah sesuai dengan standard parameter yang ditentukan. Dengan menggunakan jaringan radio pada komunikasi ATM ini dapat dijadikan sebagai solusi alternative selain VSAT. Dimana perusahaan juga bisa lebih efisien terhadap biaya yang dikeluarkan.

Kata kunci : Lowest Latency, Failover, Wireless GSM

ABSTRACT

In this discusses an implementation of the use of ATM machines which in general use the VSAT network but now it can be using dual GSM wireless WAN as transmission. Along with the development of IOT this solution certainly can provide convenience in terms of installation and also can be used as a solution in terms of affordability. Where usually every company must keep running its operations without being hindered by the existing budget. The method used in this discusses with the method of lowest latency that can make the communication link still running smoothly even though latencynya high because this method can only continue the link that has a high latency in the fail over to the link that low latency. This implementation produces a robust measured -74 dBm primary signal and a measured -88 dBm secondary signal strength gain. The signal strengths of both are good because they match the standard parameters of -90 dBm. From the strong results of these signals can prove if the ATM machine that uses GSM wireless network transmission can also operate properly. Whether or not an ATM machine can also be based on the resulting download, that is on the obtained primary link measured 3.97 Mbps and the download on the secondary link measured 7.41 Mbps. The download from both links is a good result because the bandwidth set on this ATM machine is 2 Mbps, so the result of both download measurement from this implementation is in accordance with the standard parameters specified. By using radio network on ATM communication this can be used as alternative solution besides VSAT. Where companies can also be more efficient against the costs incurred.

Keywords: . Lowest Latency, Failover, Wireless GS

1. PENDAHULUAN

Ada kondisi dimana dibutuhkan suatu inovasi komunikasi yang dapat membuat pengguna internet memiliki privasi, sehingga pada saat menggunakan internet akan lebih terjamin bahwa data dan informasi

yang disalurkan melalui internet tersebut tidak dapat diakses oleh siapapun dan kapanpun. Dengan demikian, kerahasiaan data dan informasi tersebut minim kebocoran. VPN atau virtual private network dapat menjadi jawaban dari semua kekhawatiran tersebut. VPN merupakan jaringan pribadi yang

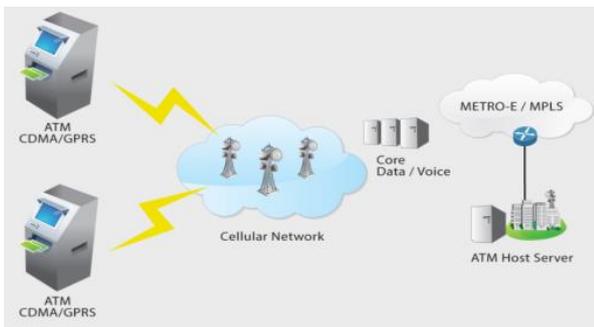
menggunakan medium public (internet) untuk menghubungkan antar remote-site secara aman.

Dari hal-hal tersebut sebagai contohnya adalah dengan mesin ATM, karena dalam penggunaannya mesin ATM ini selain harus menggunakan internet yang aman untuk menarik data dari head office juga perlu diperhatikan media transmisinya. Mesin ATM yang ada pada saat ini banyak yang menggunakan VSAT sebagai media transmisinya. Tentu, hal ini sangat memerlukan biaya yang tinggi, untuk itu sebagai alternative lain dalam menekan biaya dari pengguna VSAT dapat dialihkan ke wireless seluler sebagai media transmisinya.

2. Konfigurasi Implementasi Mesin ATM ANZ Kelapa Gading

Implementasi ini merupakan suatu alternative komunikasi yang dapat lebih terjangkau, efisien dan tentu sangat berguna, terutama untuk perusahaan-perusahaan perbankan.

Gambar 2.1



Gambar 2.1 Konfigurasi Mesin ATM dengan VPN melalui Dual WAN Wireless GSM

Berikut penjelasan gambar 2.1 Konfigurasi Mesin ATM dengan VPN melalui Dual WAN wireless GSM diatas merupakan konfigurasi yang digunakan pada implementasi mesin ATM ANZ yang berada di kelapa gading, Jakarta. Berdasarkan konfigurasi diatas dapat terlihat bahwa modem yang digunakan merupakan modem yang memiliki kemampuan generate dua simcard dari provider berbeda yang masing-masing memiliki WAN sendiri-sendiri. Modem ini yang akan membuat implementasi ini memiliki perbedaan dari implementasi- implementasi ATM pada umumnya. Modem yang menuju kearah mesin ATM merupakan jaringan LAN dan modem yang menuju kearah link seluler GSM/GGSN merupakan jaringan WAN. Jaringan WAN pada implementasi ini menggunakan dua WAN dimana masing-masing WAN akan masuk ke node metronya masing-masing. Selain itu ada sebuah aggregator yang berada diantara node seluler primary dengan node PE primary. Aggregator ini diletakkan

di data center link primary dimana berfungsi untuk menyatukan link WAN primary dan secondary ke backhaul Bank ANZ. Dapat dikatakan modem merupakan alat yang digunakan sebagai pemecah link dari dua koneksi dan aggregator merupakan alat yang digunakan sebagai penyatu link dari dua koneksi yang tadinya memiliki jalur yang berbeda menjadi satu link kembali, sehingga dapat masuk ke link backhaul Bank ANZ. Tunnel VPN terbentuk dari hasil kerjasama antara modem dengan aggregator tersebut.

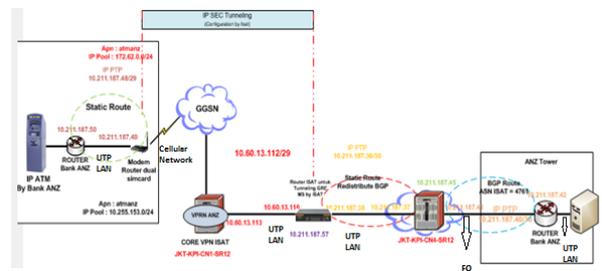
2.1 Implementasi VPN Pada ATM

Tabel 2.1 Spesifikasi Modem dan Aggregator

No	Item	Type / Brand	Serial Number / Product code
1.	Aggregator DC	Peplink Balance 580	1824-D1AF-AC19
2.	Modem	Pepwave MAX HD2	2831-6E19-CF30

Pada tabel 2.1 diatas merupakan spesifikasi dari modem dan aggregator yang digunakan pada implementasi mesin ATM. Aggregator yang digunakan adalah type peplink balance 580 dengan serial number 1824-D1AF-AC19. Modem yang digunakan adalah pepwave MAX HD2 dengan serial number 2831-6E19-CF30.

Proses implementasi VPN pada ATM merupakan suatu proses yang memerlukan kerjasama yang baik antara modem, link GGSN, dan aggregator. Diperlukan suatu pengalamatan IP yang dapat membawa jaringan membentuk VPN dari ATM sampai kearah backhaul bank ANZ yang ada di ANZ Tower.



Gambar 2.2 Mekanisme Terbentuknya VPN dari ATM sampai Backhaul

Berikut penjelasan dari gambar 2.2 Mekanisme Terbentuknya VPN dari ATM sampai ke Backhaul berawal dari modem dual simcard yang ada di Kelapa Gading Jakarta menuju link seluler/GGSN yang diteruskan kearah aggregator lalu masuk ke PE Indosat dari PE Indosat diteruskan kearah router bank ANZ atau disebut juga sebagai backhaul yang ada di ANZ Tower.

3. Mekanisme Metode Lowest Latency pada ATM

Metode lowest latency ini menggunakan teknologi bonding dimana 2 traffic yang ada dijalankan dalam satu path. Implementasinya dapat dilihat dengan cara, tes Ping ke backhaul di cmd lalu simcard yang jadi primary di disable yang artinya hanya sim 2 yang ada pada modem. Dengan demikian dapat dilihat apakah pada saat perpindahan dari sim 1 ke sim 2 menghasilkan RTO atau tidak. Dari hasil pengecekan pada implementasi mesin ATM ANZ yang ada di kelapa gading didapatkan hasil No RTO. Implementasi wireless VPN dengan menggunakan dual WAN GSM di mesin ATM Bank ANZ. Dimana pada saat implementasi menggunakan metode lowest latency. Dan berikut mengenai penjelasannya:

Pertama layanan dimulai dengan mengaktifkan simcard primary dan simcard secondary. Apabila statusnya sudah connected maka layanan dapat dilanjutkan. Dengan melakukan monitoring link dimana monitoring ini diantaranya bertujuan untuk memantau jumlah latency yang ada pada layanan, terutama pada simcard primary. Apabila latency yang ada masih berada dibawah ketentuannya, yaitu 1000 ms layanan masih aman untuk digunakan di simcard primary. Tetapi apabila simcard Indosat mencapai jumlah latency lebih dari 1000 ms, seperti 1001 ms, maka layanan ini akan langsung switch ke simcard secondary. Setelah simcard secondary sudah menjadi simcard primary maka, dapat melakukan pengetesan end to end. Pada saat switch ke link secondary berhasil maka, link yang aktif merupakan link yang melalui simcard secondary. Namun, apabila tidak berhasil maka akan kembali ke tahap switch simcard ke secondary.

Pada masa-masa dimana link secondary menggantikan link primary, system akan terus memonitor sampai latency pada link primary tidak melebihi batas ketentuan. Saat simcard primary kembali ke latency dibawah 1000 ms, maka link akan rollback ke simcard primary. Tahap berikutnya adalah melakukan pengetesan end to end. Apabila gagal maka akan kembali ke simcard secondary dan apabila berhasil maka pengetesan dianggap selesai. Dari penjelasan tersebut, ketika link pada simcard primary mengalami latency yang tinggi maka metode lowest latency akan segera menswitch link ke simcard secondary.

4. Sistem Pengalamatan

Tabel 4.1 Sistem Pengalamatan IP

No	Tempat Pengalamatan IP	IP Address
1	Komputer Mesin ATM	10.211.187.50
2	IP PTP antara computer mesin ATM dengan modem	10.211.187.48
3	Modem	10.211.187.49
4	Core VPN Indosat	10.60.13.113
5	IP PTP Core VPN Indosat kearah Aggregator	10.60.13.112
6	IP Aggregator arah PE Primary	10.211.187.38
7	IP PTP antara aggregator ke arah PE Primary	10.211.187.36
8	IP PE Indosat kearah Aggregator	10.211.187.37
9	IP PE Indosat kearah router bank ANZ	10.211.187.41
10	IP PTP antara PE Indosat kearah router bank ANZ	10.211.187.40
11	Router Bank ANZ	10.211.187.42
12	IP PTP router Primary	10.172.76.253
13	IP PTP router Secondary	10.172.76.254

Tabel 4.1 diatas merupakan informasi dari IP address yang digunakan pada implementasi mesin ATM ANZ di kelapa gading. Dimana masing-masing IP ini bertugas untuk dapat saling terkoneksi dengan IP yang lainnya dan juga untuk dapat menjaga komunikasi yang terjadi dari mesin ATM ke arah Backhaul berjalan dengan lancar.

5. Langkah-langkah Implementasi

Pada tahap implementasi ini terbentuk dari berbagai tahapan-tahapan, dimana setiap tahapan merupakan delivery service yang dilakukan untuk menjalankan implementasi. Berikut merupakan tahapan-tahapan pada proses deliverynya :

5.1 Instalasi

1. Instalasi koneksi kearah backhaul :

Preparation :

- Melakukan survey di lokasi data center pelanggan untuk memastikan detail kebutuhan yang diperlukan terkait proses instalasi ini.
- Melakukan koordinasi dengan tim terkait perihal pengurusan permit dan juga mengkoordinir kepada tim Field Engineer untuk melakukan survey.
- Mendetailkan kebutuhan material yang diperlukan :
 - a. Converter fo to eth 2 unit
 - b. Kabel UTP cat.5e 30m

Instalasi :

- Melakukan pemasangan modem converter fo to eth di dua sisi yakni sisi pelanggan dan shelter / POP link primary.
- Mengkoneksikan kabel UTP dan mengintegrasikan modem converter dengan perangkat Metro primary

2. Pemasangan Aggregator di data center link primary

Aggregator router adalah perangkat yang menghubungkan dan menggabungkan 2 provider selular, dengan aggregator kita dapat menjadikan 2 koneksi yang berbeda dan dapat kita jadikan satu link yang tentu nya dengan tingkat keamanan yang baik karena menggunakan *SpeedFusion* sehingga proses pengiriman paket dapat ter-enkripsi dengan baik sehingga memperoleh tingkat keamanan yang baik.

Berikut data untuk aggregator yang diinstall :

Tabel 5.1 Spesifikasi Aggregator

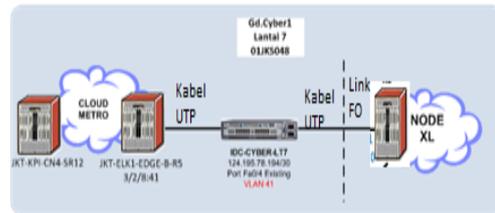
No	Item	Type / Brand	Serial Number / Product code
1.	Aggregator DC	Peplink Balance 580	1824-D1AF-AC19

Tabel 5.1 yaitu mengenai aggregator dengan type Peplink Balance 580 dan dengan serial number 1824-D1AF-AC19 yang juga berperan membentuk tunneling dengan modem yang ada di lokasi ATM atau ini lah yang kita sebut dengan *SpeedFusion*. Oleh sebab itu aggregator harus dipasang di data center milik provider karena terjamin tingkat availabiltiy nya, adapun proses pemasangan nya adalah dengan memasang router aggregator ini di rack dan di

mounting, secara lebih detail dapat kita lihat pada gambar berikut.

3. Instalasi kearah Link Secondary sebagai backup link

Untuk menunjang tingkat availability yang tinggi dibutuhkan 2 koneksi yang handal sebagai primary dan secondary, oleh sebab itu selain membuat link koneksi kearah link primary sebagai koneksi utama juga membangun koneksi kearah link secondary.



Secara umum koneksi ini dilakukan dengan menghubungkan core router link primary dengan core router link secondary dengan menggunakan koneksi NNI (Network to Network interface), adapun NNI ini adalah koneksi yang secara fisik menggunakan satu kabel namun secara logical link ini dilewatkan banyak traffic dan dilakukan dengan konfigurasi trunking dengan menambahkan tiap vlan untuk masing masing service. Adapun secara detail konfigurasi yang dibangun oleh dapat dilihat pada gambar berikut :

Gambar 5.1 Konfigurasi Koneksi NNI Link Secondary

Pada gambar 5.1 tersebut dapat dilihat jika koneksi NNI ini terdapat di Gedung Cyber 1 dimana disana sudah terdapat node link primary dan node link secondary, untuk selanjutnya port yang digunakan untuk implementasi ini adalah menggunakan port Fe4 di switch eksisting, dan juga dengan menambahkan VLAN 41 untuk service ini.

4. Instalasi modem peplink di lokasi ATM pelanggan

Setelah semua hal sudah tersiapkan dan terselesaikan dengan baik untuk tahapan selanjutnya adalah melakukan pemasangan dan instalasi modem di lokasi pelanggan. Berikut data modem yang diinstall :

Tabel 5.2 Spesifikasi Modem

No	Item	Type / Brand	Serial Number / Product code
1	Modem	Pepwave MAX HD2	2831-6E19-CF30

Tabel 5.2 merupakan tabel yang memberikan informasi tentang type modem yang digunakan, yaitu bertipe Pepwave MAX HD2 dengan serial number

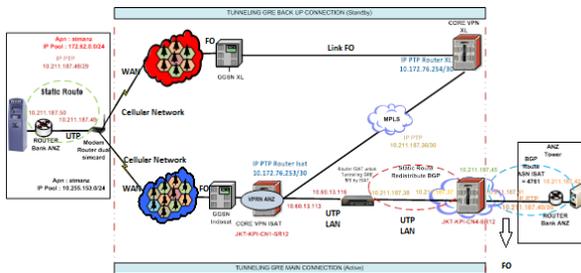
2831-6E19-CF30. Untuk tahapan ini dilakukan pemasangan dan penempatan modem tepat di ruangan kecil di belakang ATM, hal ini dikarenakan agar untuk proses integrasi atau penarikan kabel antara modem dan mesin ATM tidak terlalu jauh dan juga proses maintenance dapat dilakukan dengan baik dan lancar tanpa halangan. Dan berikut untuk data simcard yang akan digunakan :

Table 3.6 Data Simcard pada Modem

No	MSISDN	Brand	Quantity	APN	Paired IP
1	81519710248	Link Primary	1	Atmanz	10.255.153.12
2	8170893035	Link Secondary	1	Atmanz	172.62.0.1

Tabel 3.6 merupakan tabel yang memberikan informasi tentang nomor data-data simcard yang digunakan pada implementasi ini, baik simcard link primary atau simcard link secondary. Hal yang perlu diperhatikan pada saat proses instalasi ini adalah pastikan jika di lokasi tempat kita menaruh modem sudah terdapat coverage sinyal link primary dan link secondary secara baik, hal ini sangat penting dikarenakan berkaitan dengan performansi link pada saat implementasi.

6. PENGUJIAN DAN ANALISA IMPLEMENTASI



Gambar 6.1 Konfigurasi Link Implementasi ATM dengan Dual WAN Wireless GSM di Jaringan VPN

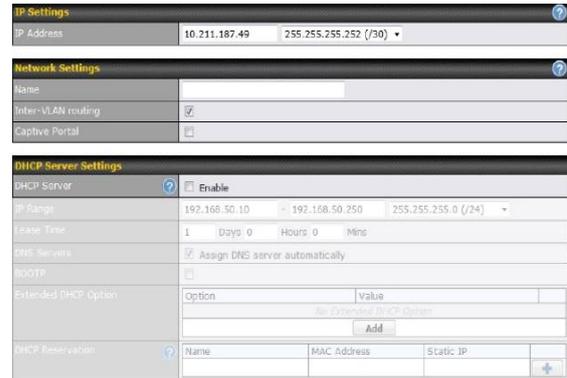
Gambar 6.1 adalah gambar yang memperlihatkan mengenai detail link konfigurasi yang digunakan pada implementasi ATM menggunakan dual WAN wireless GSM yang melalui jaringan VPN. Dari gambar diatas terlihat IP-IP yang menghubungkan antara ATM ke jaringan GSM menuju ke PE link primary sampai ke backhaul bank ATM tersebut. Gambar tersebut juga dapat dijadikan acuan dalam melakukan pengetesan hasil implementasi.

Hasil dari implementasi ATM dengan menggunakan dual WAN wireless VPN ini tentu tidak lepas dari peranan penting modem, aggregator dan router PE. Dimana dari ketiga peranan tersebut merupakan inti dari bagus atau tidaknya implementasi ini. Pada bab ini juga memberikan penjelasan

mengenai bagaimana konfigurasi dan hasil dari modem, aggregator dan router PE yang menjadi aktor atau inti dari bagus tidaknya suatu layanan.

6.1 Hasil Konfigurasi Modem

Berikut gambar pada saat melakukan konfigurasi di modem lokasi ATM :



Gambar 6.2 Capture Modem

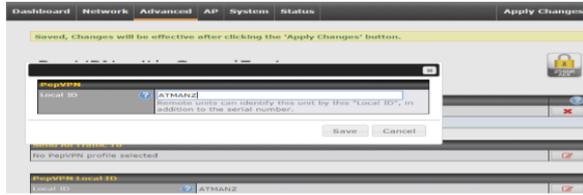
Pada gambar 6.2 merupakan konfigurasi di Modem yang ada di lokasi ATM, untuk parameter yang dikonfigurasi adalah IP Address (10.211.187.49) dengan mengkonfig IP PTP (10.211.187.48) antara modem yang ada di ATM dengan komputer mesin ATM (10.211.187.50). Yang perlu dipastikan di mesin ATM tersetting Gateway IP Modem.

1. Nama APN, setelah simcard terinsert di modem dan connected (dapat sinyal) maka input nama APN (atmanz) dimodem.
Sebelum menyalakan modem pastikan sudah memasukan simcard link primary dan simcard link secondary ke modem dan pastikan APN sudah terkonfigurasi dengan benar. Status SIM link primary dapat dilihat pada Gambar 3.3 yang memberikan informasi bagaimana status SIM primary dan status SIM secondary dapat dilihat pada Gambar 3.4 yang memberikan informasi mengenai status SIM secondary.
2. Konfigurasi *SpeedFusion*, yaitu membuat link VPN antara modem dengan router aggregator dimana id router aggregator di input di modem dan sebaliknya.

SpeedFusion adalah teknologi tunneling yang menjadi salah satu kelebihan utama dari modem ini, dimana dengan menerapkan dan mengimplementasikan teknologi ini kita mendapati packet data yang kita kirimkan menjadi terenkripsi dengan baik dan juga peningkatan dalam hal transfer data menjadi lebih baik dan cepat.

Dalam hal ini konfigurasi *SpeedFusion* baik di modem dan juga di aggregator, adapun untuk

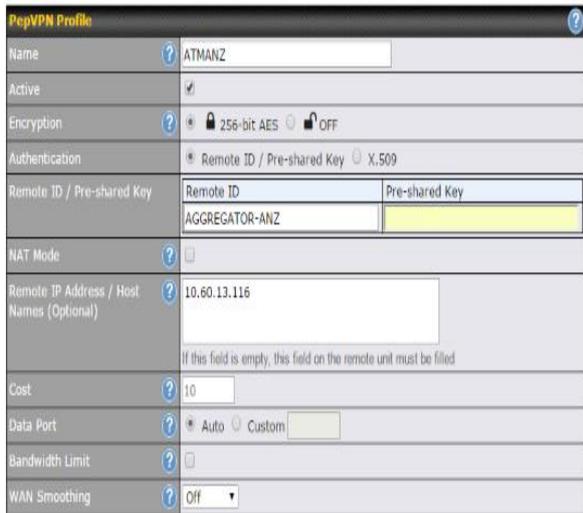
parameter yang dikonfigurasi adalah local id dan remote id, dimana masing – masing perangkat mempunyai ID *SpeedFusion* masing masing dan ID inilah yang kita sebut dengan local ID. Berikut gambar konfigurasi local ID yang dikonfigurasi :



Gambar 6.3 Capture Local ID

Gambar 6.3 merupakan capture local id yang diinput pada modem yang digunakan untuk berkomunikasi pada tunnel VPN.

Dan berikut capture saat melakukan konfigurasi remote ID di modem ATM



Gambar 6.4 Capture Remote ID

Gambar 6.4 merupakan capture yang berisikan informasi local ID pada konfigurasi VPN. Dimana local id ini bertujuan untuk dapat saling bertukar informasi.

3. Modem dikonfig dengan metode lowest latency dengan mengatur maksimal latency adalah 1000 ms pada simcard link primary dan simcard link secondary.

Bila latency simcard link primary mencapai 1001 ms maka trafik akan otomatis failover/switch ke simcard link secondary. Lowest latency yang dikonfigurasi oleh pada implementasi ini adalah dengan menerapkan simcard link primary sebagai link yang aktif sedangkan link secondary sebagai link yang selalu standby, adapun untuk parameter yang ditetapkan adalah dengan batas 1000ms dimana pada saat latency di link primary mencapai 1000ms maka dalam hal ini link akan dipindahkan ke secondary, dikarenakan bila latency di atas 1000ms dikhawatirkan transaksi yang ada di mesin ATM tidak

dapat terlaksana dengan baik, adapun capture yang dilakukan saat konfigurasi ini adalah :



Gambar 6.5 Capture WAN Connection Priority

Pada gambar 6.5 merupakan capture yang berisikan informasi WAN connection priority. Dimana cellular 1 sebagai simcard link primary dan cellular 2 sebagai simcard link secondary, dapat dilihat pada gambar tersebut cellular 1 dikonfig dengan priority 1 (highest) sedangkan simcard secondary dikonfig sebagai priority 2. Oleh karena itu konfigurasi tersebut akan secara end to end connection traffic akan dilewatkan simcard Isat dsebagai primary Link.

6.2 Konfigurasi Aggregator

1. Konfig IP Address kearah router PE seluler (10.60.13.116) dan router PE Backhaul (10.211.187.38) terlihat pada Gambar 3.10.

Konfigurasi IP Address di Aggregator, dalam hal ini agar aggregator bisa terkoneksi ke backhaul PE link primary. Adapun IP yang dikonfigurasi adalah 10.60.13.116/29 untuk koneksi ke arah selular dan IP 10.211.187.38 untuk interkoneksi kearah backhaul Pelanggan.

2. Konfigurasi *SpeedFusion* dimana mengkonfigurasi local id dan memasukkan ID modem (remote id) yang ada di lokasi ATM. Seperti yang terlihat pada capture di bawah :



Gambar 6.6 Capture Konfigurasi Tunnel VPN

Pada gambar 6.6 merupakan konfigurasi tunnel antar modem di lokasi pelanggan dengan aggregator.

3. Konfigurasi OSPF dimana menggunakan Area 0 Konfigurasi yang dilakukan untuk implementasi ini :



Gambar 6.7 Capture Konfigurasi OSPF Area 0

Gambar 6.7 merupakan capture konfigurasi OSPF area 0 dimana menggunakan dynamic route OSPF untuk mengkoneksikan aggregator router dengan PE selular Indosat. Adapun parameter yang dikonfig adalah menggunakan OSPF Area 0, dalam hal ini setiap perangkat akan terhubung dan terkoneksi di dalam area yang sama.

6.3 Konfigurasi Router PE

1. Konfig IP di Router PE Link Primary (10.172.76.253) kearah link secondary (10.172.76.254) menggunakan routing protocol BGP, terlihat pada Gambar 3.1

Dengan mengkonfigurasi di Router PE link primary dan menghubungkannya dengan router PE link secondary, adapun untuk parameter yang dikonfigurasi adalah IP Address dan routing protocol BGP. Untuk konfigurasi IP Address yang dilakukan seperti pada gambar berikut :

```
interface "to-GGSN-XL" create
address 10.172.76.254/30
vpls "VPN_wireless_ANZ-to-XL"
exit
```

setelah melakukan konfigurasi IP Address, melakukan verifikasi koneksi dengan melakukan tesping ke IP link secondary dan memastikan hasilnya reply

```
PING 10.172.76.253 56 data bytes
64 bytes from 10.172.76.253: icmp_seq=1 ttl=64 time=4.45ms.
64 bytes from 10.172.76.253: icmp_seq=2 ttl=64 time=10.3ms.
64 bytes from 10.172.76.253: icmp_seq=3 ttl=64 time=7.21ms.
64 bytes from 10.172.76.253: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.10ms.
64 bytes from 10.172.76.253: icmp_seq=5 ttl=64 time=1.06ms.

---- 10.172.76.253 PING Statistics ----
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min = 1.06ms, avg = 4.82ms, max = 10.3ms, stddev = 3.57ms
```

Setelah memastikan konfigurasi IP Point to Point sudah berhasil terkoneksi. Hasilnya reply dengan dibuktikan ketika 5 paket data yang ditransmisikan dikirimkan maka paket yang diterima juga sejumlah 5 paket data dengan 0.00% packet loss yang dapat diartikan kalau latencynya sama sekali tidak ada sehingga paket yang diterima sama seperti paket yang terkirim. Konfigurasi IP point to point dari PE Primary dan PE Secondary yang dikonfigurasi memiliki round trip min 1.06 ms, average 10.3 ms dan maximal 10.3 ms serta memiliki nilai jitter 3.57 ms.

Langkah selanjutnya adalah melakukan konfigurasi routing protocol BGP, dimana AS (Autonomous System) number di sisi link primary adalah 65500 sedangkan untuk remote ASN nya adalah 24208. Secara detail untuk parameter yang dikonfigurasi adalah sebagai berikut :

```
bgp
group "ANZ-GGSN-XL"
export "bgp-anz"
local-as 65500
peer-as 24208
neighbor 10.172.76.253
exit
no shutdown
```

Setelah selesai melakukan konfigurasi, maka untuk selanjutnya melakukan verifikasi pada routing BGP apakah sudah terkoneksi atau belum,

```
BGP Admin State      : Up          BGP Oper State      : Up
Total Peer Groups   : 1            Total Peers         : 1
Total BGP Paths     : 9            Total Path Memory   : 2272
Total IPv4 Remote Rts : 2          Total IPv4 Rem. Active Rts : 2
Total McIPv4 Remote Rts : 0        Total McIPv4 Rem. Active Rts : 0
Total McIPv6 Remote Rts : 0        Total McIPv6 Rem. Active Rts : 0
Total IPv6 Remote Rts : 0            Total IPv6 Rem. Active Rts : 0
Total IPv4 Backup Rts : 0            Total IPv4 Backup Rts : 0

Total Supressed Rts : 0          Total Hist. Rts     : 0
Total Decay Rts     : 0

Total FlowIPv4 Rem Rts : 0        Total FlowIPv4 Rem Act Rts : 0
Total FlowIPv6 Rem Rts : 0        Total FlowIPv6 Rem Act Rts : 0
```

```
=====
BGP Summary
=====
```

Neighbor	AS	Pktrcvd	Inq	Up/Down	State Rcv/Act/Sent	(Addr Family)
10.172.76.253	24208	908309	0	18d05h17m	2/2/6	(IPv4)
		69158	0			

Pada hasil routing BGP diatas merupakan hasil kalau routing BGP nya sudah UP yang ditandai dengan status "BGP Oper State" dan dalam kurun waktu routing, yaitu selama 18 hari, 5 jam dan 17 menit.

2. Konfig IP di Router PE Link Primary (10.211.187.41) kearah Backhaul (10.211.187.42) ANZ, terlihat pada Gambar 3.1

Untuk selanjutnya dilakukan konfigurasi IP di sisi router PE Indosat dan mengintegrasikannya kearah router Pelanggan di backhaul. Adapun parameter yang dilakukan konfigurasi adalah IP address dan routing protocol BGP.

IP Address yang dialokasikan adalah menggunakan IP 10.211.187.41/30 dan untuk detail yang dikonfig adalah seperti ada gambar berikut

```
interfaçe "backhaul_ANZ-Tower" create
address 10.211.187.41/30
vpls "Backhaul_ANZ_ANZ-Tower"
exit
```

Setelah melakukan konfigurasi untuk selanjutnya dilakukan verifikasi koneksi dengan melakukan pengetesan ping ke router backhaul pelanggan.

```

PING 10.211.187.42 56 data bytes
64 bytes from 10.211.187.42: icmp_seq=1 ttl=255 time=0.449ms.
64 bytes from 10.211.187.42: icmp_seq=2 ttl=255 time=0.440ms.
64 bytes from 10.211.187.42: icmp_seq=3 ttl=255 time=0.446ms.
64 bytes from 10.211.187.42: icmp_seq=4 ttl=255 time=0.442ms.
64 bytes from 10.211.187.42: icmp_seq=5 ttl=255 time=0.445ms.
    
```

```

---- 10.211.187.42 PING Statistics ----
5 packets transmitted, 5 packets received, 0.00% packet loss
round-trip min = 0.440ms, avg = 0.444ms, max = 0.449ms, stddev = 0.003ms
    
```

Dari hasil ping kearah backhaul pelanggan di dapat hasil 0.00% packet loss yang artinya paket yang dikirim dari PE ke backhaul pelanggan berhasil terkirim tanpa adanya hambatan. Ping dari PE ke backhaul pelanggan memiliki round trip min 0.440 ms, average 0.444 ms dan maximal 0.449 ms serta memiliki nilai jitter 0.003 ms.

Setelah verifikasi koneksi selesai untuk selanjut nya melakukan konfigurasi routing protocol BGP dan melakukan verifikasi koneksi nya.

```

BGP Admin State      : Up      BGP Oper State      : Up
Total Peer Groups    : 1      Total Peers          : 2
Total BGP Paths       : 399     Total Path Memory    : 106288
Total IPv4 Remote Rts : 4562   Total IPv4 Rem. Active Rts : 2285
Total McIPv4 Remote Rts : 0      Total McIPv4 Rem. Active Rts : 0
Total McIPv6 Remote Rts : 0      Total McIPv6 Rem. Active Rts : 0
Total IPv6 Remote Rts : 0      Total IPv6 Rem. Active Rts : 0
Total IPv4 Backup Rts : 0      Total IPv6 Backup Rts : 0

Total Suppressed Rts : 0      Total Hist. Rts      : 0
Total Decay Rts      : 0

Total FlowIPv4 Rem Rts : 0      Total FlowIPv4 Rem Act Rts : 0
Total FlowIPv6 Rem Rts : 0      Total FlowIPv6 Rem Act Rts : 0
    
```

=====

BGP Summary

=====

```

Neighbor
AS Pktrcvd Inq Up/Down State|Rcv/Act/Sent (Addr Family)
PktSent Outq
-----
10.211.187.42
64948 1182946 0 01h47m45s 2282/2255/2298 (IPv4)
1119 0
bgp
group "ANZ"
export "BGP-EXPORT-ANZ"
neighbor 10.211.187.42
description "Backhaul_ANZ-Tower"
peer-as 64948
exit
neighbor 10.211.187.46
description "Backhaul_German-Center"
peer-as 64949
exit
exit
no shutdown
exit
    
```

Berikut parameter saat melakukan verifikasi terlihat pada gambar berikut :

Pada hasil routing BGP diatas merupakan hasil kalau routing BGP nya sudah UP yang ditandai dari status “BGP Oper State” dan dalam kurun waktu routing, yaitu selama 1 jam, 47 menit dan 5 detik.

6.4 Integrasi Sisi ATM dan Backhaul

1. Integrasikan router aggregator (10.211.187.38/30) kearah router PE (10.211.187.37/30). Yaitu, mengkoneksikan perangkat pelanggan dengan perangkat Indosat dan melakukan pengetesan point to point untuk memastikan koneksi sudah berhasil. Terlihat pada Gambar 4.1.
2. Integrasikan router Backhaul pelanggan (10.211.187.42/30) dengan router PE link primary (10.211.187.41/30). Pelanggan menggunakan routing protocol BGP (asn link primary 4761) dan (asn Pelanggan 64948). Dapat dilihat pada Gambar 4.1
3. Integrasi router aggregator (10.60.13.116/29) kearah link GGSN link secondary (10.60.13.113/29), koneksi ini menggunakan routing OSPF Area 0 (tambahan teori routing protocol) . Dapat dilihat pada Gambar 4.1
4. Integrasi router PE link primary (10.172.76.253/30) kearah router PE link secondary (10.172.76.254/30), menggunakan routing protocol BGP (asn link primary 65500) dan (ASN link secondary 24208). Dapat dilihat pada Gambar 4.1

6.5 Pengetesan

1. Melakukan end to end testing dari PC yang ada di mesin ATM kearah server ATM di backhaul dengan cara melakukan ping test dari command prompt. Setelah melakukan integrasi koneksi ini, untuk tahapan selanjutnya adalah melakukan pengetesan Ping dari PC ATM ke Server Backhaul Pelanggan. Hal ini untuk memastikan pengetesan ping yang dilakukan berhasil sebelum aplikasi ATM dijalankan dan pengetesan transaksi di ATM dilakukan.
2. Melakukan pengetesan transaksi di mesin ATM Setelah link sudah berhasil diintegrasikan dan ditest end to end, untuk selanjut nya melakukan pengetesan transaksi untuk memastikan aplikasi yang ada di ATM berjalan dengan baik.

Adapun untuk pengetesan transaksi yang dilakukan adalah dengan melakukan pengecekan saldo atau pun melakukan penarikan tunai di ATM tsb.Untuk Pengetesan kali ini langsung dicoba dan dites oleh user yang ada di lokasi

ATM tersebut dan hasilnya pun transaksi ini sukses.

- Melakukan test fail over
Untuk selanjutnya melakukan pengujian fail over untuk memastikan semua koneksi jaringan yang ada berfungsi dengan normal adapun saat ini koneksi yang menjadi primary adalah dengan simcard provider A dan yang menjadi backup adalah simcard provider B. Pengujian yang dilakukan adalah melakukan pencabutan pada simcard link primary dan memastikan apakah koneksi Link berpindah ke simcard yang kedua yakni link secondary dan melakukan pengecekan berapa waktu yang diperlukan untuk proses fail over ini
Pengujian yang dilakukan adalah melakukan pencabutan pada simcard link primary dan memastikan apakah koneksi Link berpindah ke simcard yang kedua yakni link secondary dan melakukan pengecekan berapa waktu yang diperlukan untuk proses fail over ini.
dan melakukan pengecekan berapa waktu yang diperlukan untuk proses fail over ini
Pengujian yang dilakukan adalah melakukan pencabutan pada simcard link primary dan memastikan apakah koneksi Link berpindah ke simcard yang kedua yakni link secondary dan melakukan pengecekan berapa waktu yang diperlukan untuk proses fail over ini. Berikut merupakan hasil capture.

Dari implementasi yang sudah dilakukan didapatkan hasil seperti berikut :

No	Check & Measurement	Standard	Result Simcard A	Result Simcard B	Status Pass/Fail/NA
1	SimCard Activation – Provider A#1	Connected	Connected	Connected	Pass
2	SimCard Activation – Provider B#2	Connected	Connected	Connected	Pass
3	Signal Check : - RXLVL/RSCP - Speedtest - Ping test	> -90 dBm > 2 Mbps (3G) < 400 ms	-74 dBm 3.97 Mbps 27 mS	-88 dBm 7.41 Mbps 32 mS	Pass (Need Attention)
4	Ping Server Test	100% Reply	100% Reply	100% Reply	Pass
5	Speed Fussion Test	Establish Proven	Establish Proven	Establish Proven	Pass
6	Fail Over Time Test	< 2 minute	No RTO	No RTO	Pass
7	OSPF Test	Establish Proven	Establish Proven	Establish Proven	Pass
8	Modem and Antenna Installation	Install Good	Good	Good	Pass
9	CPU Load	< 70%	12%	12%	Pass

7 SIMPULAN

Setelah melakukan implementasi dual WAN wireless VPN pada mesin ATM dengan metode lowest latency didapat simpulan seperti berikut :

- Dengan implementasi ini dapat memenuhi kebutuhan konektivitas di suatu bank yang menghubungkan mesin ATM dengan kantor pusat dan sangat aman dengan VPN.
- Dengan menggunakan transmisi selain VSAT, yaitu dengan menggunakan komunikasi radio bisa dijadikan sebagai solusi alternative yang dapat membuat konektivitas lebih mudah dan terjangkau. Terbukti dari hasil RSSI atau kuat sinyal link primary terukur -74 dBm dan hasil RSSI dari link secondary terukur -88 dBm.
- Dengan metode lowest latency yang digunakan di ATM ini sangat tepat diaplikasikan, dimana pada saat latency yang dihasilkan dari transmisi wireless ini tinggi, namun komunikasinya akan tetap berjalan dengan lancar sebab metode ini digunakan untuk menjadi solusi pada latency yang tinggi. Terbukti pada hasil ping dimana pada saat latency pada link primary mencapai >1000 ms link primary secara langsung menuju ke link secondary yang latencynya lebih rendah.
- Dari hasil pengujian didapat hasil paket loss 00.0% dengan nilai paket loss tersebut, maka akses ATM nya dapat berjalan dengan baik.
- Pada implementasi ini didapat kecepatan download yang sudah melebihi batas yang ditentukan yaitu >2 Mbps sudah berhasil dicapai pada implementasi ini, dilihat pada kecepatan download pada simcard primary pada jaringan 3G mencapai 3.97 Mbps dan kecepatan download pada simcard secondary pada jaringan 3G adalah 7.41 Mbps. Sehingga perpaduan simcard primary dan secondary bisa dijadikan sebagai jaringan wireless yang sesuai dengan metode lowest latency.

8. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Joseph, N. Pelton. 1995. *Wireless and Satellite Telecommunications: The Technology, The Market and the Regulations*, 2/E. Colorado.
- [2] Stallings, William. 2002. *Wireless Communications and Networks*.
- [3] Wijaya, Hendra. 2006. *BS Cisco ADSL Router, Pix Firewall, VPN*. Jakarta.
- [4] Ryan, Nathan Gusti. 2012. *Membangun VPN Server*. Surabaya.
- [5] Sukaridhoto, Sritrusta. 2014. *Buku Jaringan Komputer 1*. Surabaya.
- [6] Lubis, Yulian Feri. 2009. *Mengenal Jaringan MAN (Metropolitan Area Network) Berbasis Wireless*. Palembang.
- [7] Blee, Steffano. 2013. *Membangun Jaringan WAN*. Jakarta.

8. [8]Essinger, James. 1987. *ATM Networks: Their Organization, Security and Future*.
9. [9]Certified Wireless Network Administrator. *Official Study Guide, Exam PWO-100, Objective by Objective Coverage Of The CWNA Certified Exam*.
10. [10]Nurudin. 2010. *Perkembangan Teknologi Komunikasi*. Malang.