

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

4.1 Kebutuhan Sistem.

Untuk implementasi sistem ini ada beberapa spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan.

4.1.1 Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.

Perangkat keras adalah komponen fisik peralatan yang membentuk sistem komputer, serta peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Sedangkan perangkat lunak adalah komponen non fisik yang digunakan untuk membuat sistem komputer dapat berjalan dan melakukan tugasnya.

A. Kebutuhan Minimum Perangkat Keras.

Untuk menjalankan aplikasi ini, membutuhkan perangkat keras komputer dengan spesifikasi minimum sebagai berikut:

1. Processor Intel Celeron
2. Memory dengan RAM 512 MB
3. VGA on Board
4. Monitor Super VGA (800x600) dengan minimum 256 warna
5. Keyboard + mouse
6. Mikrotik *Router Board 750*
7. Kabel UTP *Category 5* (100 Mbps)

B. Kebutuhan Minimum Perangkat Lunak.

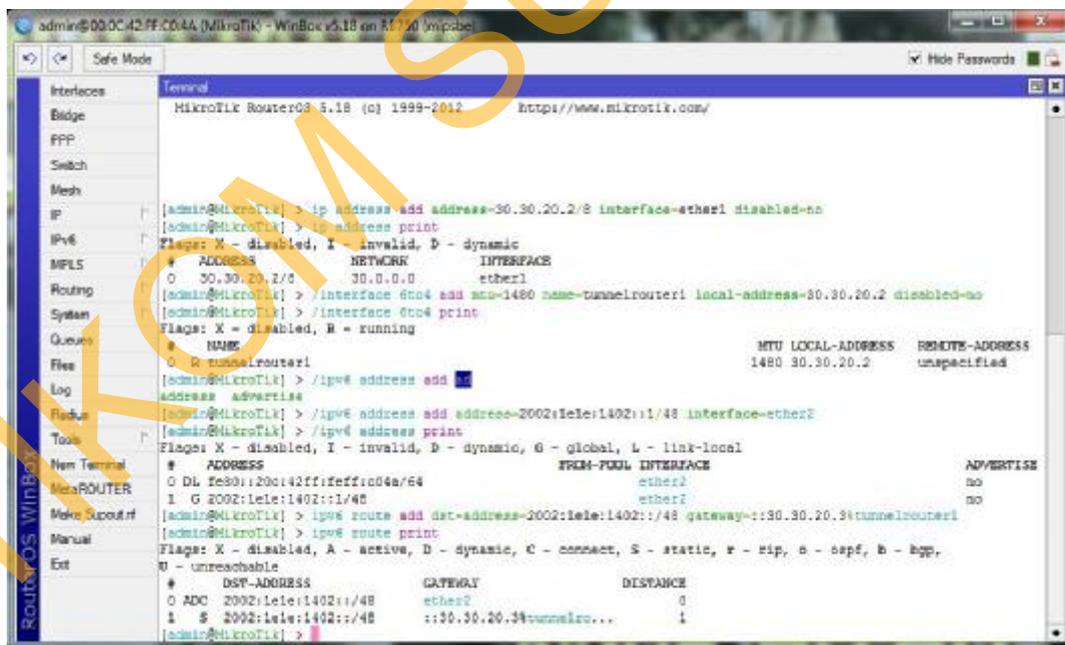
Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dan telah diujicobakan pada komputer yaitu:

1. *Operating System* : Windows 7 Professional 32 bit
2. *Browser* : Internet Explorer, Mozilla Firefox
3. *RouterOS* : MikroTik RouterOS Versi 2.18
4. *Apache* : Xampp v1.7.3
5. *Database* : MySQL Versi Server : 5.1.41

4.2 Implementasi Konfigurasi Sistem *Tunneling* Pada Router.

Untuk implementasi konfigurasi Sistem *Tunneling* pada Router via Winbox dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.

4.2.1 Implementasi Konfigurasi Sistem *Tunneling* Pada Router 1.



```

admin@00:0C:42:FF:C0:4A (MikroTik) - WinBox v5.18 on x86_64 (msb)
Terminal
MikroTik RouterOS 5.18 (6) 1999-2012 https://www.mikrotik.com/

[admin@MikroTik] > ip address add address=30.30.20.2/8 interface=ether1 disabled=no
[admin@MikroTik] > /ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 30.30.20.2/8 30.0.0.0 ether1
[admin@MikroTik] > /interface 6004 add mtu=1480 name=tunnelrouter1 local-address=30.30.20.2 disabled=no
[admin@MikroTik] > /interface 6004 print
Flags: X - disabled, R - running
# NAME MTU LOCAL-ADDRESS REMOTE-ADDRESS
0 R tunnelrouter1 1480 30.30.20.2 unspecified
[admin@MikroTik] > /ipv6 address add
address advertise
[admin@MikroTik] > /ipv6 address add address=2002::le1e:1402::1/48 interface=ether2
[admin@MikroTik] > /ipv6 address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic, G - global, L - link-local
# ADDRESS FROM-POOL INTERFACE ADVERTISE
0 DL fe80::20c1:42ff:feff:c04a/64 ether1 no
1 G 2002::le1e:1402::1/48 ether2 no
[admin@MikroTik] > /ipv6 route add dst-address=2002::le1e:1402::1/48 gateway=::30.30.20.3%tunnelrouter1
[admin@MikroTik] > /ipv6 route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic, C - connect, S - static, r - rip, s - ospf, b - bgp,
0 - unreachable
# DST-ADDRESS GATEWAY DISTANCE
0 ADC 2002::le1e:1402::1/48 ether2 0
1 S 2002::le1e:1402::1/48 ::30.30.20.3%tunnelro... 1
[admin@MikroTik] >

```

Gambar 4.1 Konfigurasi Sistem *Tunneling* pada Router1 via terminal Winbox.

Untuk memulai konfigurasi Sistem *Tunneling* via *terminal* yang pertama kali dilakukan adalah membuka jendela terminal dengan memilih pilihan *New Terminal*, kemudian dilanjutkan melakukan langkah-langkah konfigurasi Sistem *Tunneling* pada *Router1* seperti pada **Sub Bab 3.c. Implementasi Konfigurasi pada Router1.**

4.2.2 Implementasi Konfigurasi Sistem Tunneling Pada Router 2.

```

[admin@MikroTik] > ip address add address=30.30.20.3/8 interface=ether1 disabled=no
[admin@MikroTik] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
0 30.30.20.3/8 30.0.0.0 ether1
[admin@MikroTik] > /interface /v0 add mtu=1480 name=tunnelrouter2 local-address=30.30.20.3 disabled=no
[admin@MikroTik] > /interface /v0 print
Flags: X - disabled, R - running
# NAME MTU LOCAL-ADDRESS REMOTE-ADDRESS
0 R tunnelrouter2 1480 30.30.20.3 unspecified
[admin@MikroTik] > /ipv6 address add address=2002:1::1::1/48 interface=ether2
[admin@MikroTik] > /ipv6 address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic, G - global, L - link-local
# ADDRESS FROM-POOL INTERFACE ADVERTISE
0 DL fe80::20c:42ff:feff:c04a:44 ether1 no
1 G 2002:1::1::1/48 ether2 no
[admin@MikroTik] > /ipv6 route add dst-address=2002:1::1::1/48 gateway=:30.30.20.2 tunnelrouter2
[admin@MikroTik] > /ipv6 route print
Flags: X - disabled, A - active, D - dynamic, C - connect, S - static, r - rip, o - ospf, b - bgp,
U - unreachable
# DST-ADDRESS GATEWAY DISTANCE
0 AD 2002:1::1::1/48 ether2 0
1 S 2002:1::1::1/48 1:30.30.20.2 tunnelro... 1
[admin@MikroTik] >

```

Gambar 4.2 Konfigurasi Sistem *Tunneling* pada *Router 2* via terminal Winbox.

Untuk memulai konfigurasi Sistem *Tunneling* via *terminal* yang pertama kali dilakukan adalah membuka jendela terminal dengan memilih pilihan *New Terminal*, kemudian dilanjutkan melakukan langkah-langkah konfigurasi Sistem *Tunneling* pada *Router 2* seperti pada **Sub Bab 3.d. Implementasi Konfigurasi Pada Router2.**

4.3 Analisis Sistem.

Analisa sistem pada Implementasi Integrasi Jaringan IPv4 dan Jaringan IPv6 Pada *Local Area Network* (LAN) Dengan Sistem *Tunneling*, yaitu dengan cara mengamati unjuk kerja aplikasi *client-server* terhadap integrasi Jaringan IPv4 dan Jaringan IPv6 yang telah dibangun yang meliputi pengiriman data dengan cara *upload* dan *download file* via *web server*, *sharing file* kemudian mengamati apakah *packet* data tersebut terkirim dengan baik tanpa ada *packet loos* yang terjadi serta yang terakhir adalah menghitung *delay* yang terjadi dengan program *Ping* semua itu dilakukan dengan tujuan apakah ada pengaruh terhadap performansi jaringan tersebut dengan adanya *Tunneling* atau pengenkapsulasian data IPv6 ke IPv4 atau sebaliknya.

4.3.1 Analisa Pengamatan Aktifitas atau *Traffic Jalur Tunnel* di *Router 1* :

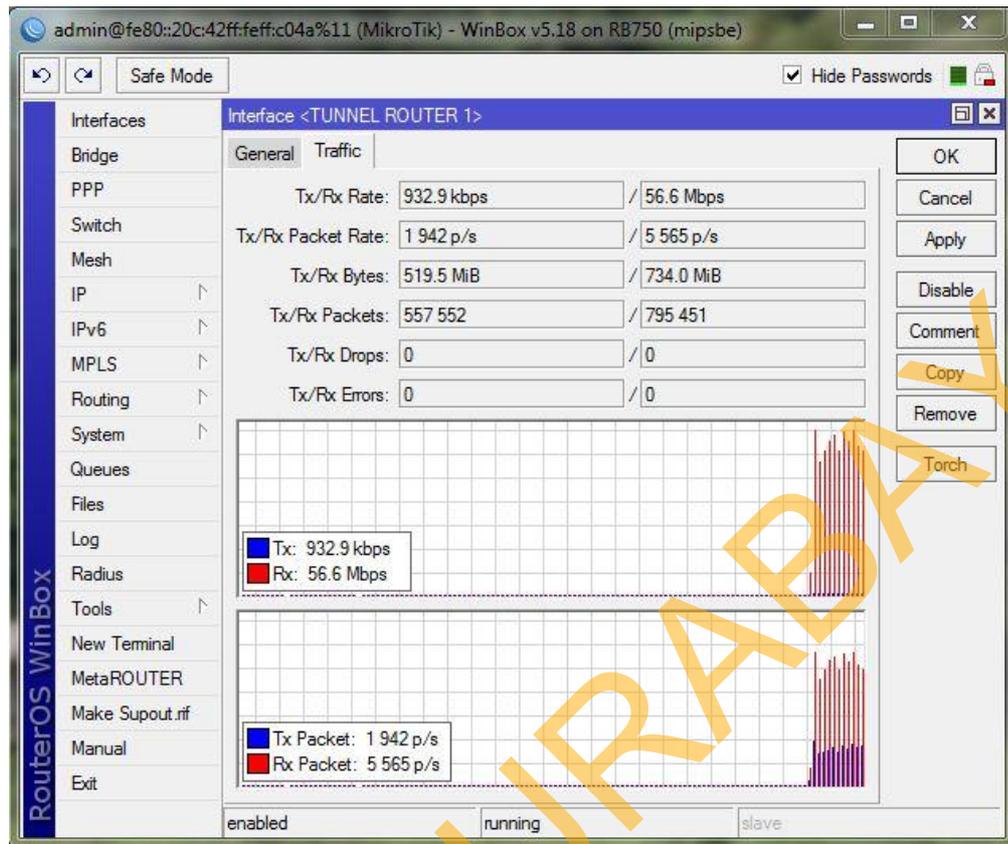
Analisa pada tahap ini bertujuan untuk melakukan pengamatan secara khusus terhadap aktifitas atau *traffic* dari jalur *Tunnel* di *Router 1* yang telah dibuat dengan melakukan berbagai macam cara untuk uji cobanya antara lain dengan melakukan pertukaran beberapa *file* yang memiliki jenis atau *type file* yang berbeda dan ukuran *file* yang berbeda juga antar PC1 (*Server*) dengan PC2 (*Client*) ataupun sebaliknya dengan cara *upload* dan *download* via *web server* dan via *Sharing File*.

A . Uji *Upload File Jenis Installer (.EXE)* sebesar 110 MB Oleh PC2 (*Client*) ke *Web Server*.



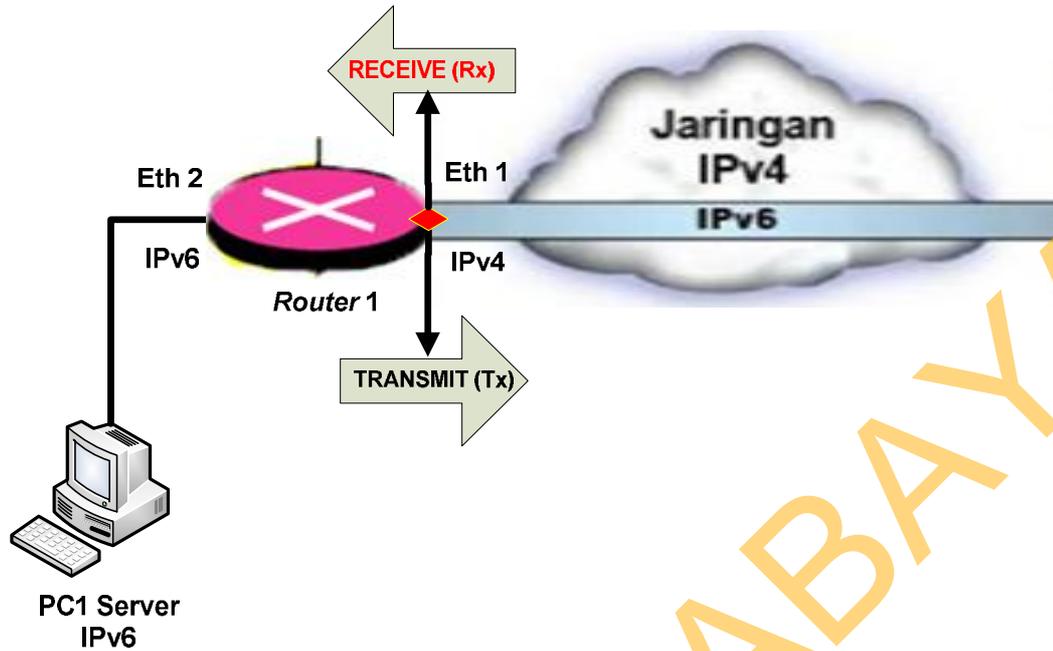
Gambar 4.1. Tampilan web server saat PC2 (*Client*) akan melakukan upload file berjenis installer (.EXE) sebesar 110 MB ke web server.

Pada **Gambar 4.1** menampilkan halaman *upload file* pada web server sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada Router 1 dengan cara melakukan pengujian *upload file* via *Web Server* yang dilakukan oleh PC2 (*Client*).



Gambar 4.2. Tampilan Traffic jalur tunnel pada Router 1 saat proses upload file oleh PC2 (Client) ke web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.2** menampilkan informasi tentang traffic dari jalur Tunnel pada Router 1 saat proses upload file via Web Server yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client). Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx), seperti terlihat dalam **Gambar 4.3**.



Gambar 4.3 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses upload file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 1 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas upload file berjenis Installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 134.5 kbps | 9.1 Mbps |
| 740.1 kbps | 52.3 Mbps |
| 794.4 kbps | 56.7 Mbps |
| 891.9 kbps | 62.8 Mbps |
| 781.1 kbps | 56.5 Mbps |
| 849.9 kbps | 60.8 Mbps |
| 961.9 kbps | 64.6 Mbps |
| 881.3 kbps | 58.5 Mbps |
| 932.9 kbps | 56.6 Mbps |
| 1054.6 kbps | 70.8 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 802.26 kbps | 54.87 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx *Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (Rx *Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur tunnel di *Router 1* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.2.**

Tabel 4.2 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas upload file berjenis Installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 278 P/s | 898 P/s |
| 1.541 P/s | 5.145 P/s |
| 1.653 P/s | 5.569 P/s |
| 1.856 P/s | 6.181 P/s |
| 1.625 P/s | 5.557 P/s |
| 1.769 P/s | 5.980 P/s |
| 2.002 P/s | 6.376 P/s |
| 1.834 P/s | 5.765 P/s |

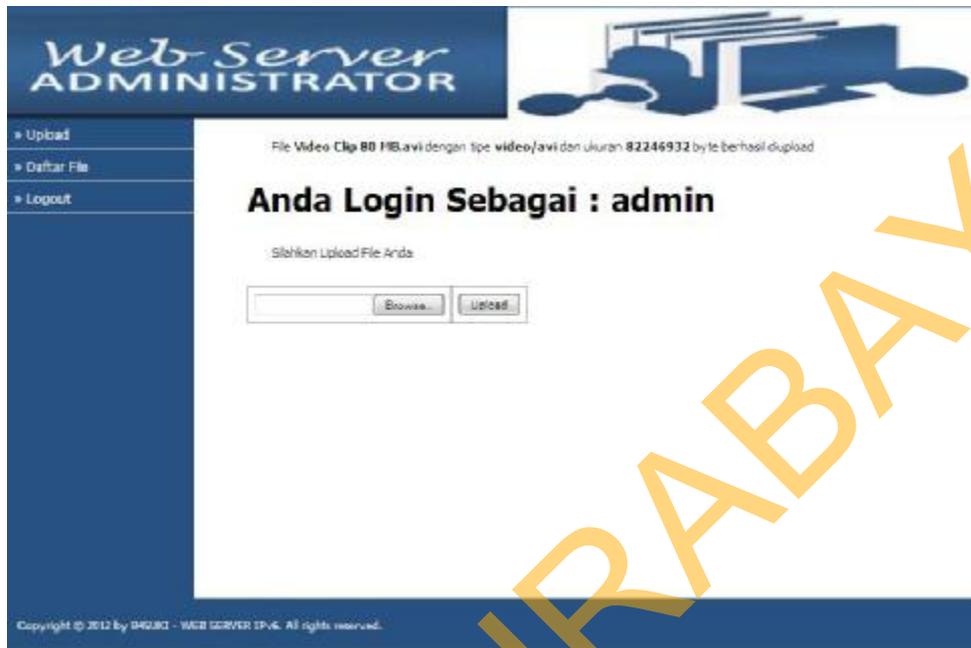
| | |
|----------------------|------------------|
| 1.942 P/s | 5.565 P/s |
| 2.195 P/s | 6.959 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 1.670 P/s | 5.400 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.1** dan **Tabel 4.2**, bahwa pengamatan aktifitas *upload file* yang dilakukan dengan jenis *file installer* (.EXE) berukuran 110 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (*Rx Rate*) mencapai 54.87 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Receive/Terima packet* (*Rx Packet Rate*) mencapai 5.400 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (*Tx Rate*) mencapai 802.26 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (*Tx Packet Rate*) mencapai 1.670 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima*.

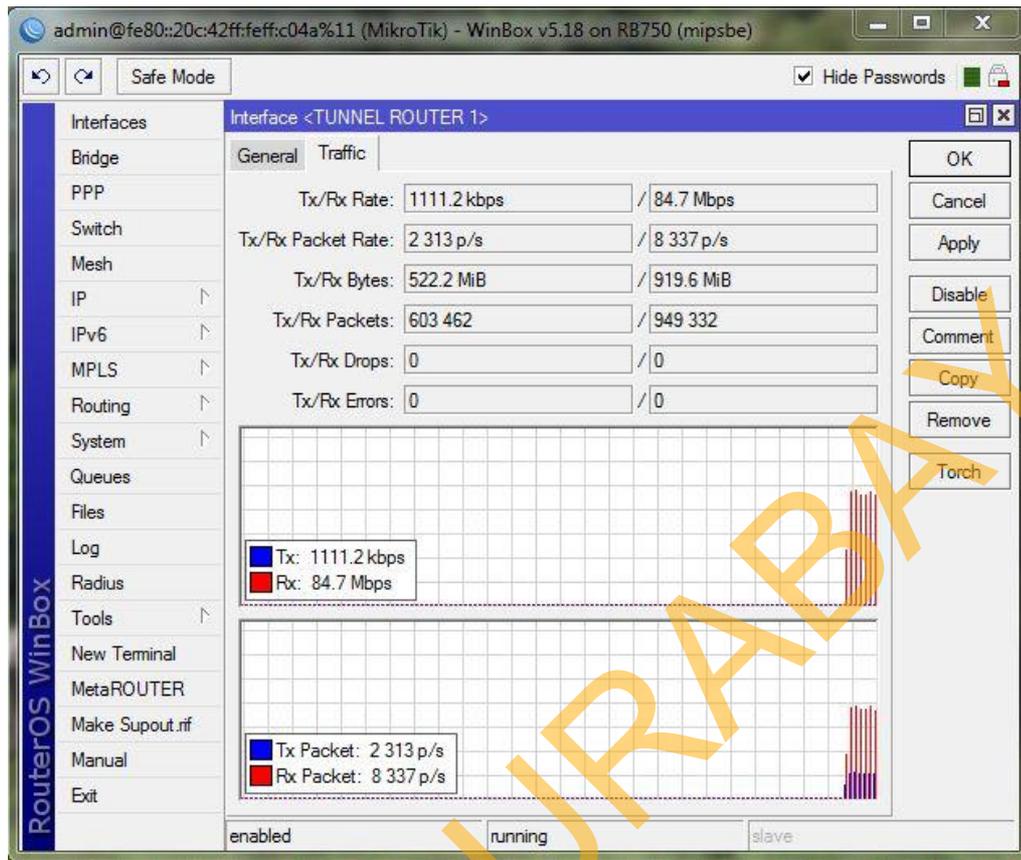
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *upload file* dari PC2 (*Client*) via *web server*. Aktifitas *Receive/Terima* data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router* 1 bertindak sebagai penerima *file upload* dari jalur *tunnel* pada *Router* 2 yang sebelumnya *file* berasal dari PC2 (*Client*) yang melakukan aktifitas *transmit/mengirimkan file*. Sedangkan aktifitas *Transmit/Kirim* data pada jalur *tunnel* di *Router* 1 lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

B . Uji *Upload File* Jenis Video (.AVI) sebesar 80 MB Oleh PC2 (*Client*) ke *Web Server*.



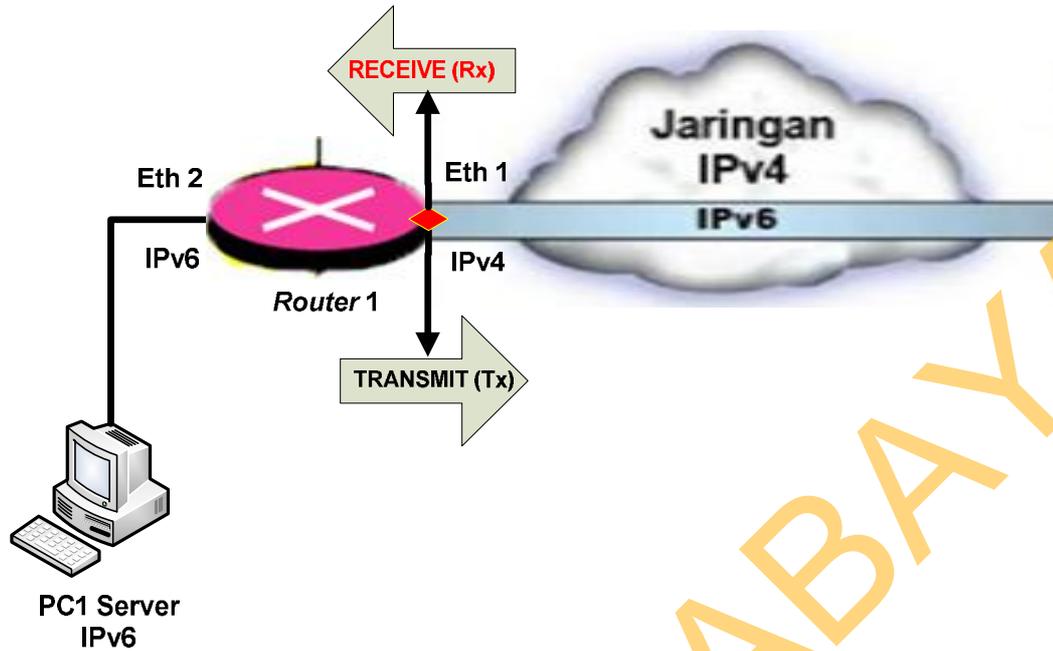
Gambar 4.4 *Tampilan web server saat PC2 (Client) akan melakukan upload file berjenis video(.AVI) ke web server.*

Pada **Gambar 4.4** menampilkan halaman *upload file* pada *web server* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada *Router 1* dengan cara melakukan pengujian *upload file* via *Web Server* yang dilakukan oleh PC2 (*Client*).



Gambar 4.5 Tampilan Traffic jalur tunnel pada Router 1 saat proses upload file oleh PC2 (Client) ke web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.5** menampilkan informasi tentang *traffic* dari jalur Tunnel pada Router 1 saat proses *upload file* via *Web Server* yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client). Diagram yang menunjukkan titik *Transmit/Kirim* (Tx) dan titik *Receive/Terima* (Rx), seperti terlihat dalam **Gambar 4.6**.



Gambar 4.6 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses upload file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx *Rate*) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx *Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 1 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas upload file berjenis video (.AVI) sebesar 80 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 594.7 kbps | 42.2 Mbps |
| 1142.4 kbps | 87.6 Mbps |
| 1193.8 kbps | 89.3 Mbps |
| 1120.7 kbps | 85.2 Mbps |
| 1098.4 kbps | 85.0 Mbps |
| 1129.9 kbps | 88.1 Mbps |
| 1111.2 kbps | 84.7 Mbps |
| 1032.7 kbps | 78.2 Mbps |
| 918.3 kbps | 67.5 Mbps |
| 605.8 kbps | 44.8 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 994.79 kbps | 79.8 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 1* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada

Tabel 4.4.

Tabel 4.4 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas upload file berjenis video (.AVI) sebesar 80 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 1.237 P/s | 4.153P/s |
| 2.378 P/s | 8.609 P/s |
| 2.485 P/s | 8.778 P/s |
| 2.333 P/s | 8.379 P/s |
| 2.286 P/s | 8.358 P/s |
| 2.352 P/s | 8.657 P/s |
| 2.313 P/s | 8.337 P/s |
| 2.150 P/s | 7.689 P/s |

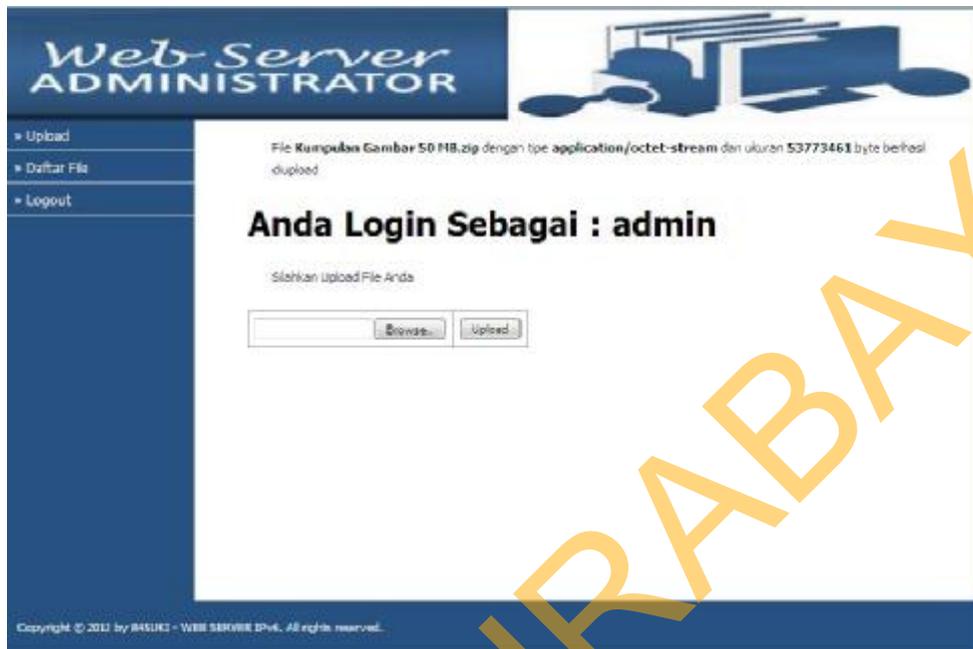
| | |
|----------------------|------------------|
| 2.109 P/s | 7.163 P/s |
| 1.260 P/s | 4.404 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 2.090 P/s | 7.453 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.3** dan **Tabel 4.4**, bahwa pengamatan aktifitas *upload file* yang dilakukan dengan jenis *file* video (.AVI) berukuran 80 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (*Rx Rate*) mencapai 79.8 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Receive/Terima packet* (*Rx Packet Rate*) mencapai 7.453 P/s (*Packet per Second*) . Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (*Tx Rate*) mencapai 994.79 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (*Tx Packet Rate*) mencapai 2.090 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima*.

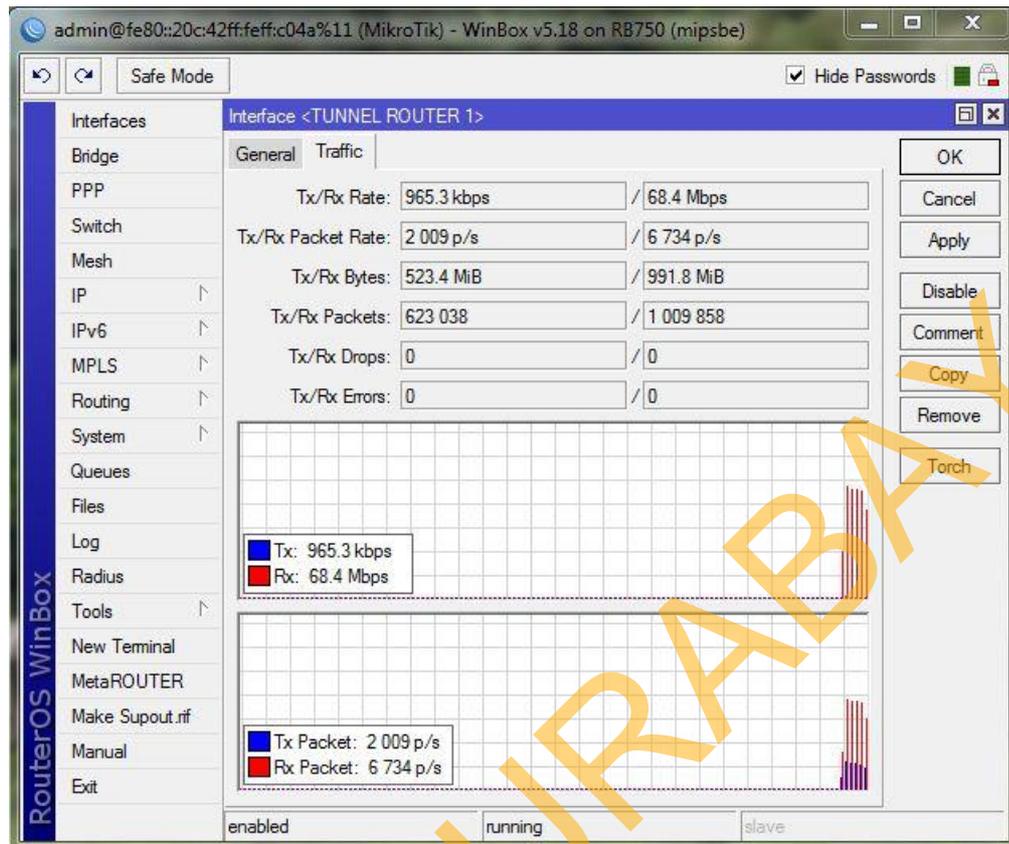
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *upload file* dari PC2 (*Client*) via *web server*. Aktifitas *Receive/Terima* data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router* 1 bertindak sebagai penerima *file upload* dari jalur *tunnel* pada *Router* 2 yang sebelumnya *file* berasal dari PC2 (*Client*) yang melakukan aktifitas *transmit/mengirimkan file*. Sedangkan aktifitas *Transmit/Kirim* data pada jalur *tunnel* di *Router* 1 lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

C . Uji Upload File Jenis Gambar (.JPEG) sebesar 50 MB Oleh PC2 (Client) ke Web Server.



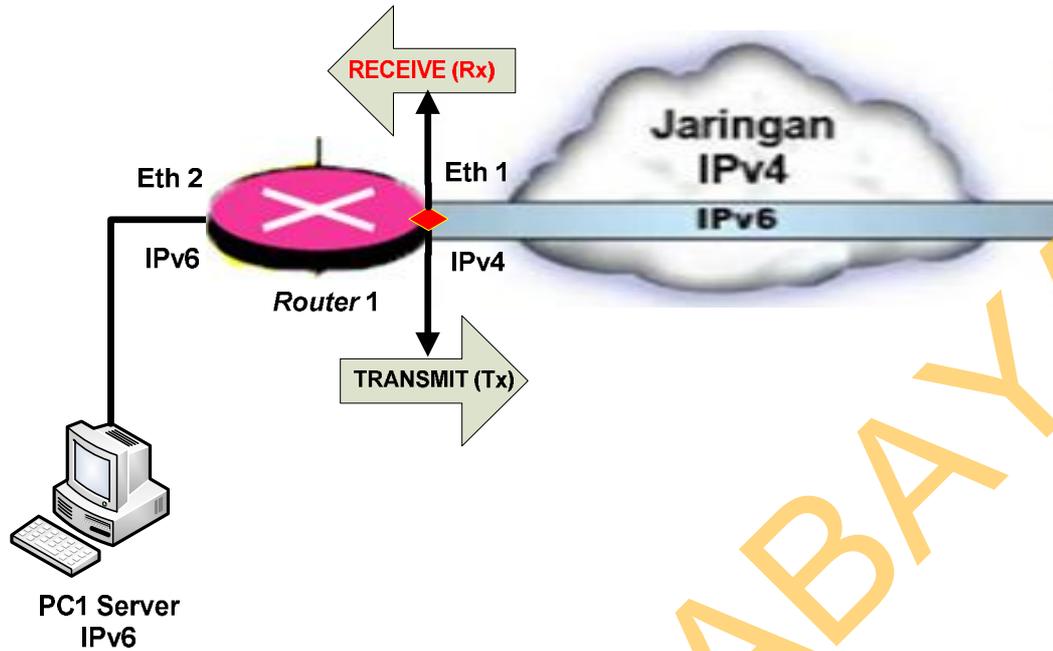
Gambar 4.7 Tampilan web server saat PC2 (Client) akan melakukan upload file berjenis gambar (.JPEG) ke web server.

Pada **Gambar 4.7** menampilkan halaman *upload file* pada *web server* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada *Router 1* dengan cara melakukan pengujian *upload file* via *Web Server* yang dilakukan oleh PC2 (*Client*).



Gambar 4.8 Tampilan Traffic jalur tunnel pada Router 1 saat proses upload file oleh PC2 (Client) ke web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.8** menampilkan informasi tentang traffic dari jalur Tunnel pada Router 1 saat proses upload file via Web Server yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client). Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx), seperti terlihat dalam **Gambar 4.9**.



Gambar 4.9 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses upload file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 1 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.5**.

Tabel 4.5 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas upload file berjenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 531.0 kbps | 36.2 Mbps |
| 1243.7 kbps | 87.7 Mbps |
| 1195.4 kbps | 85.2 Mbps |
| 1184.7 kbps | 85.5 Mbps |
| 1140.6 kbps | 84.1 Mbps |
| 1423.4 kbps | 83.7 Mbps |
| 1873.9 kbps | 82.4 Mbps |
| 1603.7 kbps | 72.1 Mbps |
| 965.3 kbps | 68.4 Mbps |
| 542.7 kbps | 38.2 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 1170.44 kbps | 72.35 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 1* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.6.**

Tabel 4.6 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas upload file berjenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 1.104 P/s | 3.564 P/s |
| 2.589 P/s | 8.639 P/s |
| 2.488 P/s | 8.398 P/s |
| 2.466 P/s | 8.416 P/s |
| 2.374 P/s | 8.307 P/s |
| 2.304 P/s | 8.631 P/s |
| 2.370 P/s | 8.730 P/s |
| 1.970 P/s | 7.123 P/s |

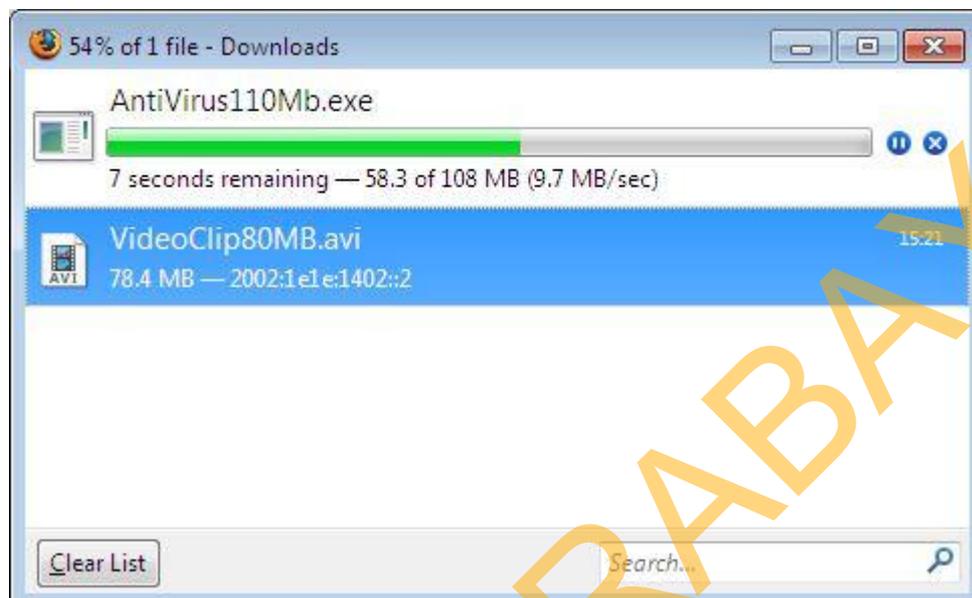
| | |
|----------------------|------------------|
| 2.009 P/s | 6.734 P/s |
| 1.271 P/s | 3.642 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 2.095 P/s | 7.218 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.5** dan **Tabel 4.6**, bahwa pengamatan aktifitas *upload file* yang dilakukan dengan jenis *file* gambar (.JPEG) berukuran 50 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (*Rx Rate*) mencapai 72.35 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Receive/Terima packet* (*Rx Packet Rate*) mencapai 7.218 P/s (*Packet per Second*) . Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (*Tx Rate*) mencapai 1170.44 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (*Tx Packet Rate*) mencapai 2.095 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima*.

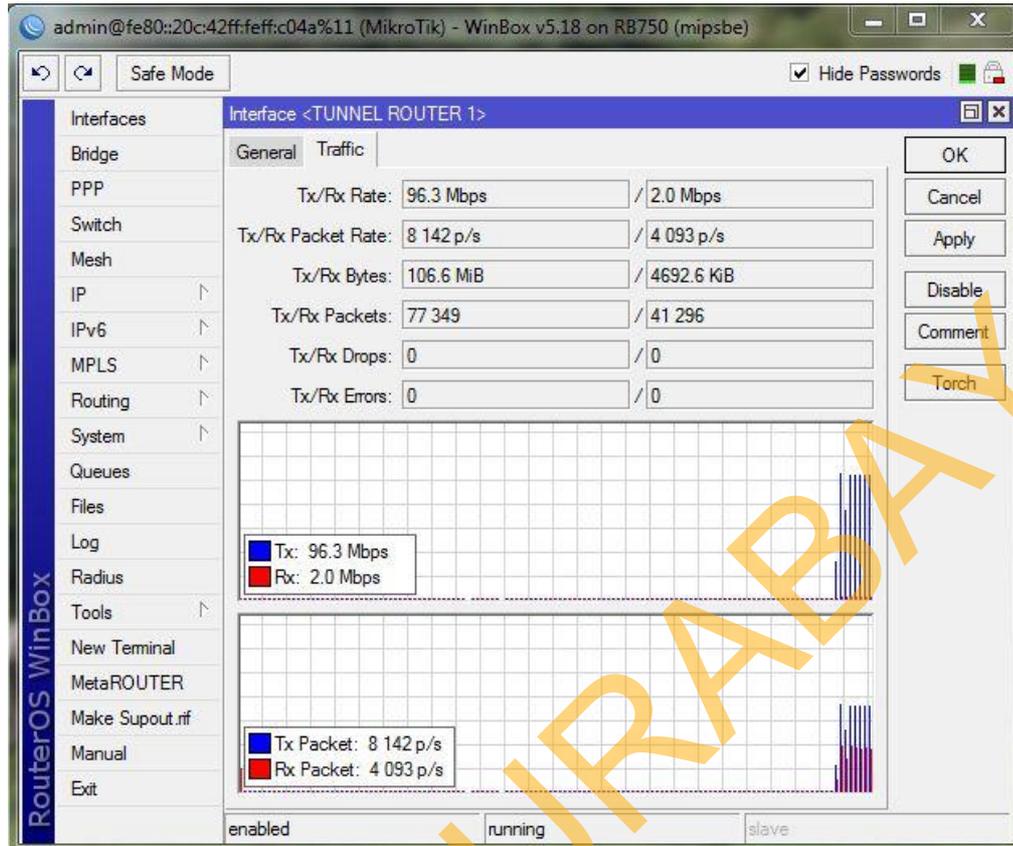
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *upload file* dari PC2 (*Client*) via *web server*. Aktifitas *Receive/Terima* data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router* 1 bertindak sebagai penerima *file upload* dari jalur *tunnel* pada *Router* 2 yang sebelumnya *file* berasal dari PC2 (*Client*) yang melakukan aktifitas *transmit/mengirimkan file*. Sedangkan aktifitas *Transmit/Kirim* data pada jalur *tunnel* di *Router* 1 lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

D . Uji Coba *Download File Jenis Installer (.EXE)* sebesar 110 MB via *Web Server* Oleh *PC2 (Client)*.



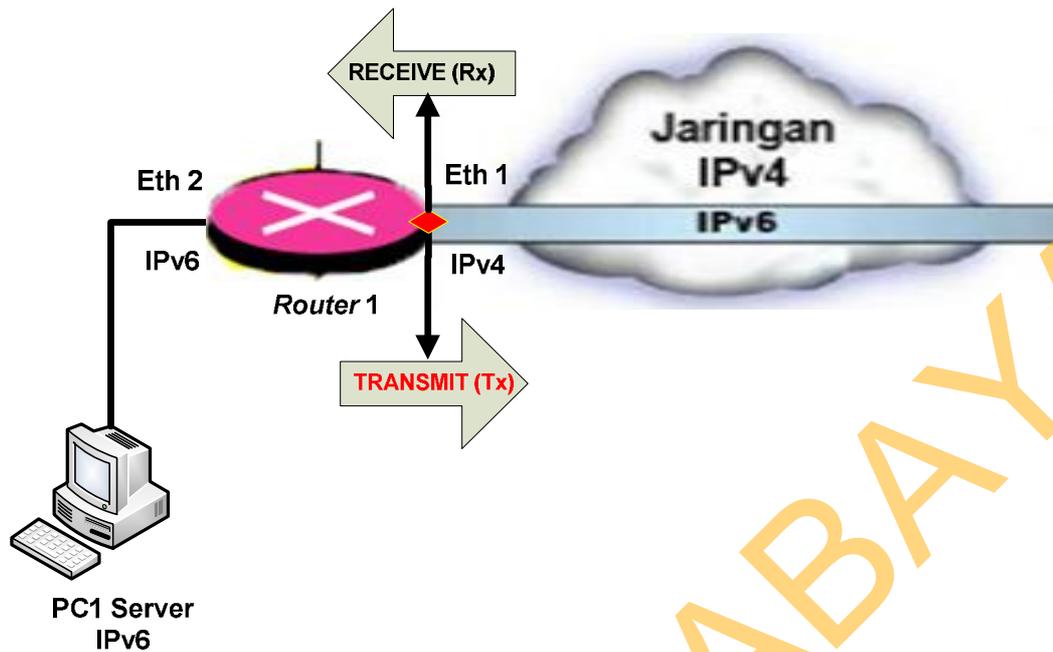
Gambar 4.10 Proses *Download File Jenis Installer (.EXE)* sebesar 110 MB via *Web Server* oleh *PC2 (Client)*.

Pada **Gambar 4.10** menampilkan proses *download file* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada Router 1 dengan cara melakukan pengujian *download file* via *Web Server* yang dilakukan oleh *PC2 (Client)*



Gambar 4.11 Tampilan Traffic jalur tunnel pada Router 1 saat proses download file dari web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.11** menampilkan informasi tentang traffic dari jalur Tunnel pada Router 1 saat proses download file yang dilakukan oleh PC2 (Client) via Web Server sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) terlihat pada **Gambar 4.12**.



Gambar 4.12 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses download file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx *Rate*) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx *Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 1 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.7.**

Tabel 4.7 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas download file jenis installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 97.4 Mbps | 2000 kbps |
| 69.3 Mbps | 1496.4 kbps |
| 96.0 Mbps | 2000 kbps |
| 96.4 Mbps | 2000 kbps |
| 96.3 Mbps | 2000 kbps |
| 96.1 Mbps | 2000 kbps |
| 96.3 Mbps | 2000 kbps |
| 95.9 Mbps | 1993.0 kbps |
| 96.1 Mbps | 2000 kbps |
| 67.3 Mbps | 1439.3 kbps |
| Rata – Rata : | |
| 90.71 Mbps | 1892.87 kbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 1* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.8.**

Tabel 4.8 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas download file jenis installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 8.235 P/s | 4.299 P/s |
| 5.861 P/s | 3.046 P/s |
| 8.117 P/s | 4.260 P/s |
| 8.151 P/s | 4.103 P/s |
| 8.143 P/s | 4.091 P/s |
| 8.124 P/s | 4.098 P/s |
| 8.142 P/s | 4.093 P/s |
| 8.108 P/s | 4.077 P/s |

| | |
|----------------------|------------------|
| 8.129 P/s | 4.114 P/s |
| 5.690 P/s | 2.924 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 7.670 P/s | 3.911 P/s |

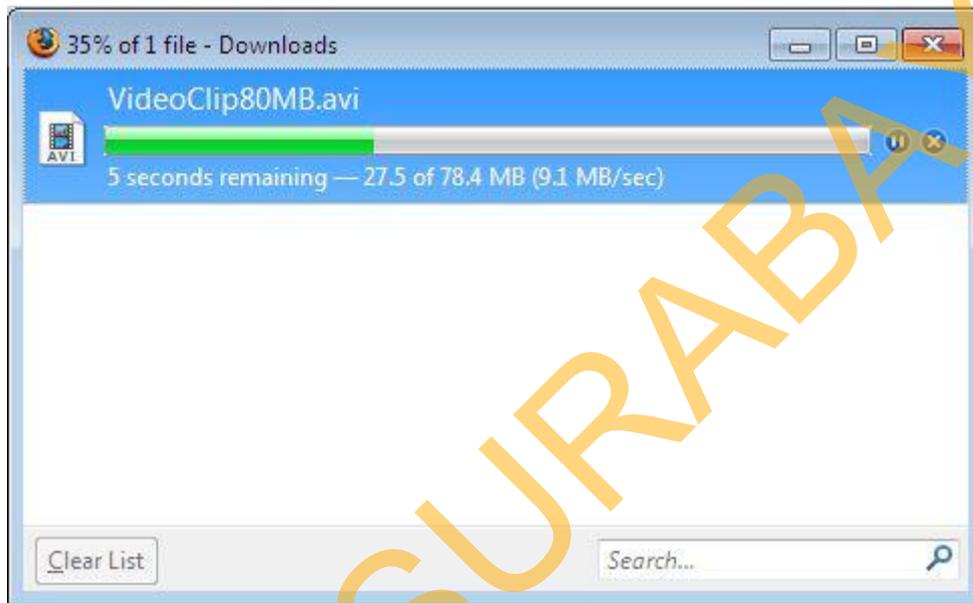
Tampak pada **Tabel 4.7** dan **Tabel 4.8**, bahwa pengamatan aktifitas *download file* yang dilakukan dengan jenis *file installer* (.EXE) berukuran 110 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) mencapai 90.71 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx Packet Rate) mencapai 7.670 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate) mencapai 1892.87 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (Rx Packet Rate) mencapai 3.911 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim*.

Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *download file* oleh PC2 (*Client*) via *web server* yang layanannya disediakan oleh PC1 (*Server*). Aktifitas *Transmit/Kirim* data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router* 1 bertindak sebagai pengirim *file* dari *database* yang ada di PC1 (*Server*) yang akan dikirimkan ke jalur *tunnel* pada *Router* 2 sebelum diteruskan lagi ke tujuan akhirnya yaitu PC2 (*Client*). Sedangkan aktifitas *Receive/Terima* data pada jalur

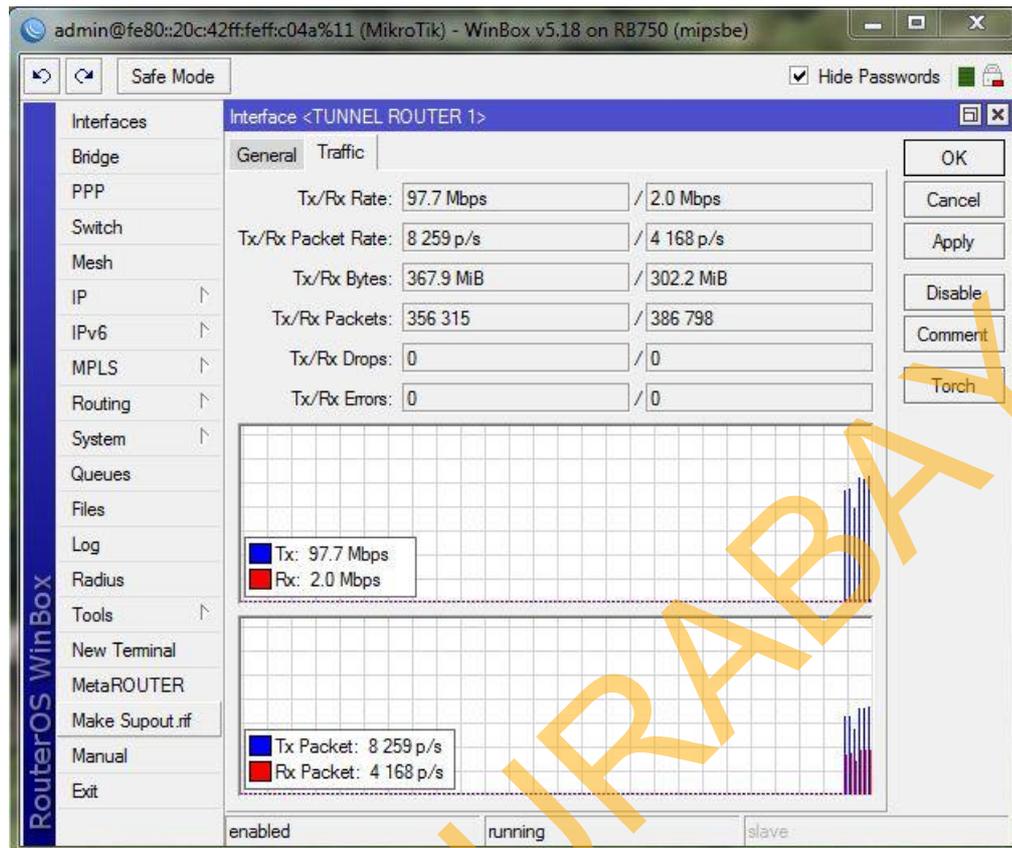
tunnel di *Router 1* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

E. Uji Coba *Download File Jenis Video (.AVI)* sebesar 80 MB via *Web Server* Oleh *PC2 (Client)*.



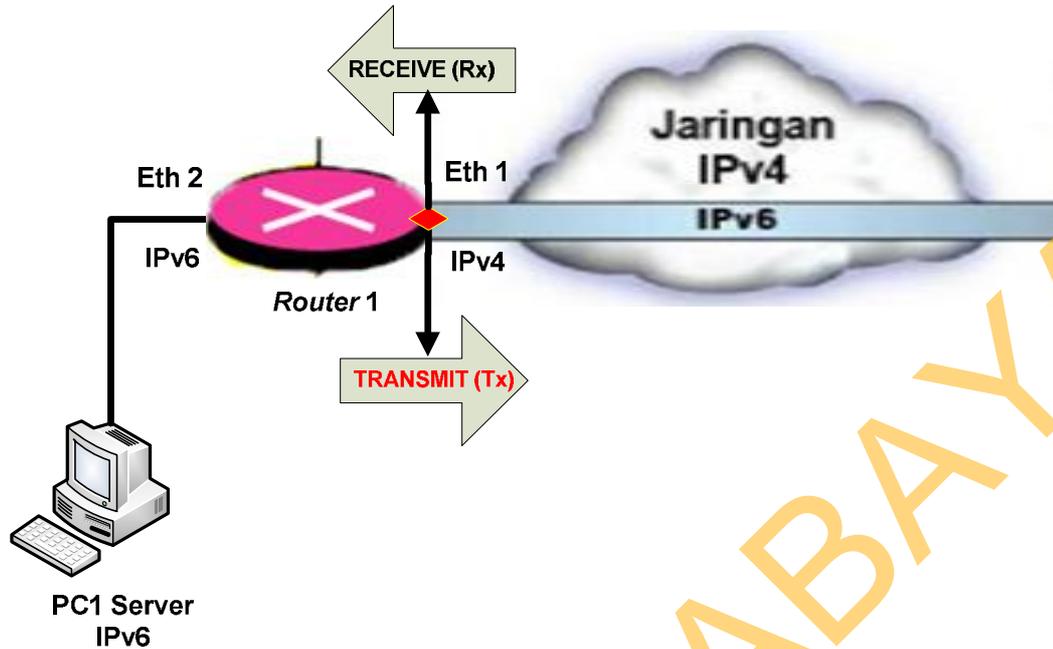
Gambar 4.13 *Proses Download File Jenis Video (.AVI) sebesar 80 MB via Web Server oleh PC2 (Client).*

Pada **Gambar 4.13** menampilkan proses *download file* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada *Router 1* dengan cara melakukan pengujian *download file* via *Web Server* yang dilakukan oleh *PC2 (Client)*



Gambar 4.14 Tampilan Traffic jalur tunnel pada Router 1 saat proses download file dari web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.14** menampilkan informasi tentang traffic dari jalur Tunnel pada Router 1 saat proses download file yang dilakukan oleh PC2 (Client) via Web Server sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) terlihat pada **Gambar 4.15**.



Gambar 4.15 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses download file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 1 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.9**.

Tabel 4.9 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas download file jenis video (.AVI) sebesar 80 MB via Web Server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 86.7 Mbps | 1827.3 kbps |
| 87.7 Mbps | 1904.4 kbps |
| 72.9 Mbps | 1561.9 kbps |
| 96.4 Mbps | 2000 kbps |
| 97.7 Mbps | 2000 kbps |
| 95.6 Mbps | 1998.8 kbps |
| 77.3 Mbps | 1036.8 kbps |
| 68.2 Mbps | 916.4 kbps |
| 51.9 Mbps | 719.3 kbps |
| 46.2 Mbps | 1005.9 kbps |
| Rata – Rata : | |
| 78.63 Mbps | 1497.08 kbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx *Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (Rx *Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur tunnel di *Router 1* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.10.**

Tabel 4.10 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas download file jenis video (.AVI) sebesar 80 MB via Web Server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 7.328 P/s | 2.736 P/s |
| 7.418 P/s | 3.892 P/s |
| 6.169 P/s | 3.179 P/s |
| 8.154 P/s | 4.128 P/s |
| 8.259 P/s | 4.168 P/s |
| 8.086 P/s | 4.094 P/s |
| 7.598 P/s | 2.158 P/s |
| 7.034 P/s | 2.019 P/s |

| | |
|----------------------|------------------|
| 5.147 P/s | 2.135 P/s |
| 3.915 P/s | 2.020 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 6.911 P/s | 3.053 P/s |

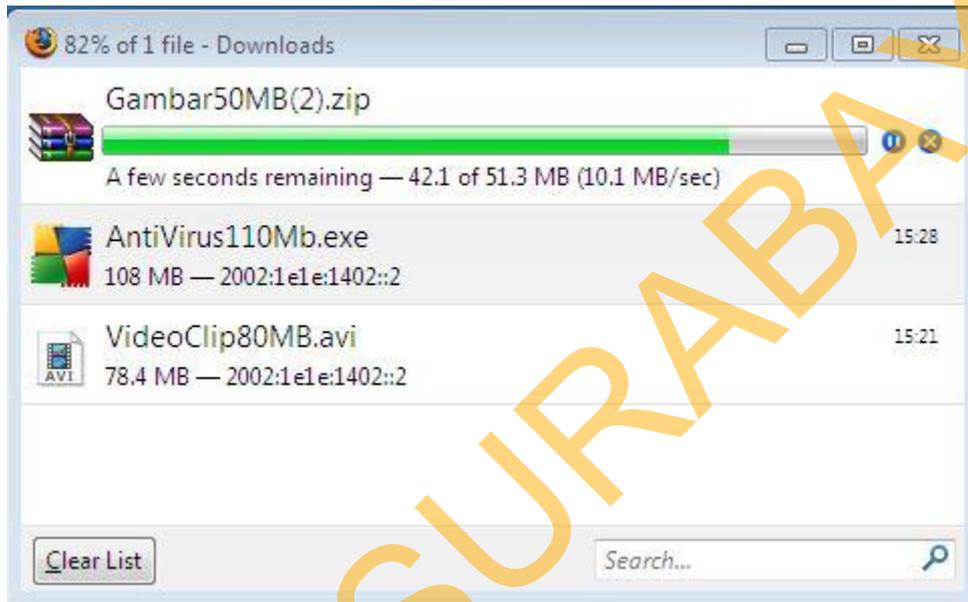
Tampak pada **Tabel 4.9** dan **Tabel 4.10**, bahwa pengamatan aktifitas *download file* yang dilakukan dengan jenis *file* video (.AVI) berukuran 80 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) mencapai 78.63 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx Packet Rate) mencapai 6.911 P/s (Packet per *Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate) mencapai 1497.08 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (Rx Packet Rate) mencapai 3.053 P/s (Packet per *Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata packet lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim*.

Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *download file* oleh PC2 (*Client*) via *web server* yang layanannya disediakan oleh PC1 (*Server*). Aktifitas *Transmit/Kirim* data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router* 1 bertindak sebagai pengirim *file* dari *database* yang ada di PC1 (*Server*) yang akan dikirimkan ke jalur *tunnel* pada *Router* 2 sebelum diteruskan lagi ke tujuan akhirnya yaitu PC2 (*Client*). Sedangkan aktifitas *Receive/Terima* data pada jalur

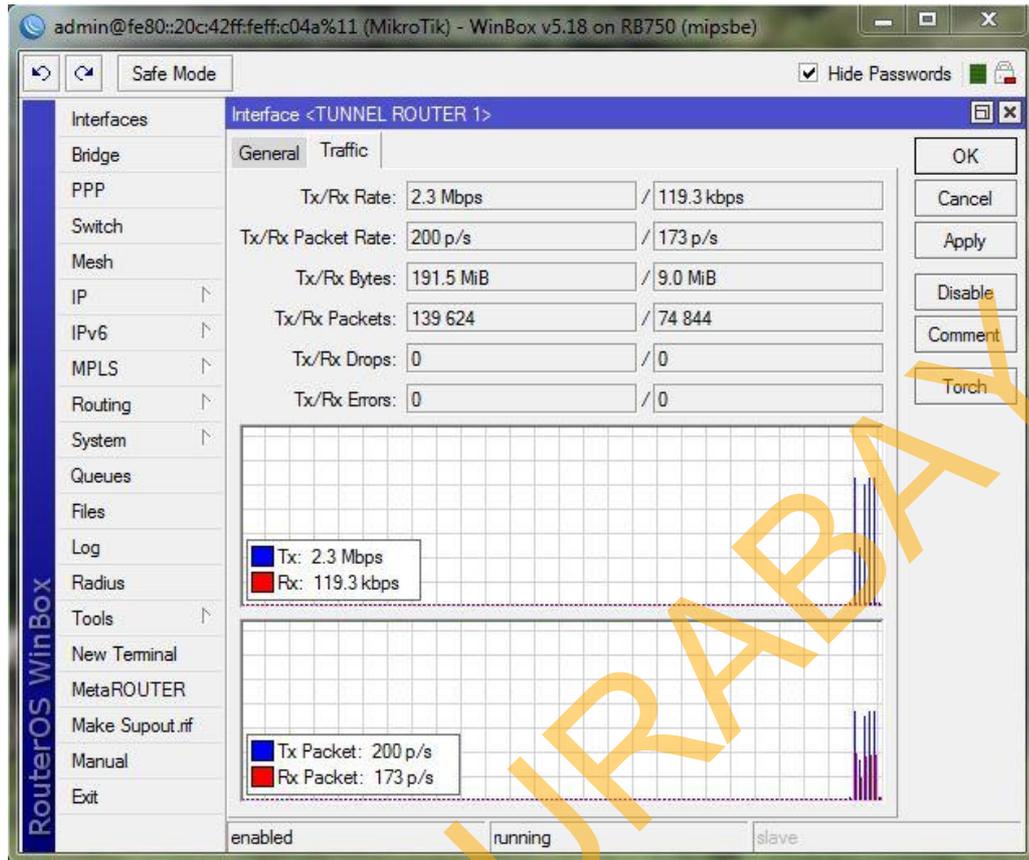
tunnel di *Router* 1 lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

F. Uji Coba *Download File* Jenis Gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via *Web Server* Oleh *PC2 (Client)*.



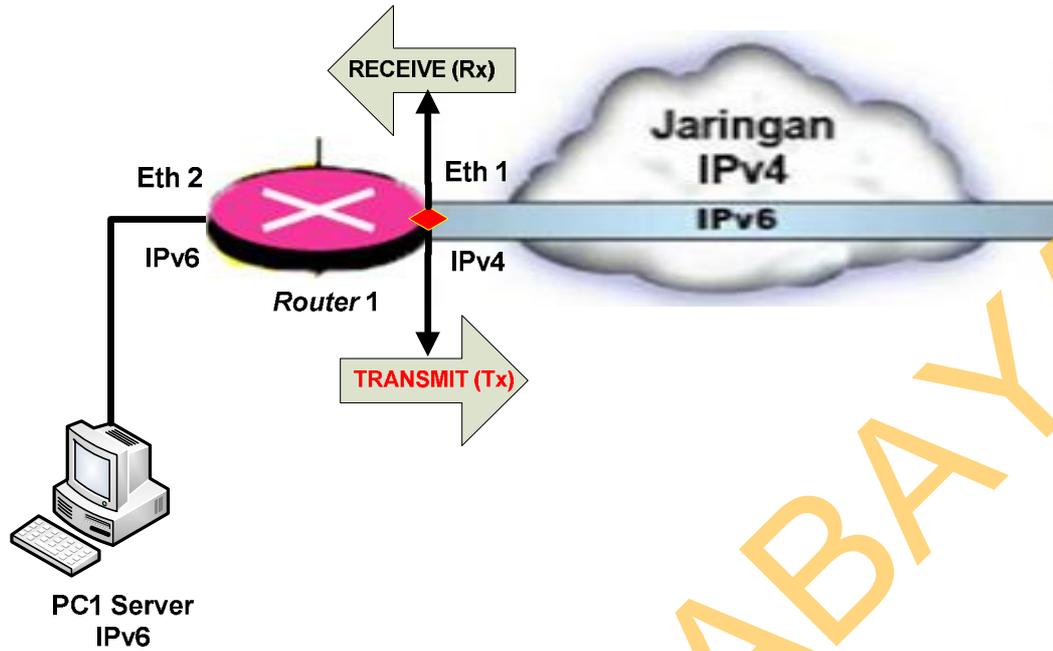
Gambar 4.16 Proses *Download File* Jenis Gambar (.AVI) sebesar 50 MB via *Web Server* oleh *PC2 (Client)*.

Pada **Gambar 4.16** menampilkan proses *download file* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur Tunnel pada *Router* 1 dengan cara melakukan pengujian *download file* via *Web Server* yang dilakukan oleh *PC2 (Client)*



Gambar 4.17 Tampilan Traffic jalur tunnel pada Router 1 saat proses download file dari web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.17** menampilkan informasi tentang traffic dari jalur Tunnel pada Router 1 saat proses download file yang dilakukan oleh PC2 (Client) via Web Server sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) terlihat pada **Gambar 4.18**.



Gambar 4.18 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses download file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 1 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.11**.

Tabel 4.11 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas download file jenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via Web Server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 2.4 Mbps | 90.2 kbps |
| 97.5 Mbps | 2000 kbps |
| 44.3 Mbps | 989.3 kbps |
| 92.5 Mbps | 1966.9 kbps |
| 97.1 Mbps | 2000 kbps |
| 97.1 Mbps | 2000 kbps |
| 71.3 Mbps | 1647.7 kbps |
| 44.3 Mbps | 917.3 kbps |
| 37.5 Mbps | 571.4 kbps |
| 2.3 Mbps | 119.3 kbps |
| Rata – Rata : | |
| 56.63 Mbps | 1230.21 kbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 1* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.12.**

Tabel 4.12 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas download file jenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via Web Server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 207 P/s | 112 P/s |
| 8.241 P/s | 4.287 P/s |
| 3.751 P/s | 1.986 P/s |
| 7.824 P/s | 4.024 P/s |
| 8.210 P/s | 4.148 P/s |
| 8.210 P/s | 4.130 P/s |
| 7.419 P/s | 1.897 P/s |
| 3.271 P/s | 1.807 P/s |

| | |
|----------------------|-----------------|
| 3.107 P/s | 1.137 P/s |
| 200 P/s | 173 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 5.044 P/s | 2370 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.11** dan **Tabel 4.12**, bahwa pengamatan aktifitas *download file* yang dilakukan dengan jenis *file* gambar (.JPEG) berukuran 50 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) mencapai 56.63 Mbps (Megabits per Second) dengan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* packetnya (Tx Packet Rate) mencapai 5.044 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate) mencapai 1230.21 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (Rx Packet Rate) mencapai 2.370 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata packet lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim*.

Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *download file* oleh PC2 (*Client*) via *web server* yang layanannya disediakan oleh PC1 (*Server*). Aktifitas *Transmit/Kirim* data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router* 1 bertindak sebagai pengirim *file* dari *database* yang ada di PC1 (*Server*) yang akan dikirimkan ke jalur *tunnel* pada *Router* 2 sebelum diteruskan lagi ke tujuan akhirnya yaitu PC2 (*Client*). Sedangkan aktifitas *Receive/Terima* data pada jalur

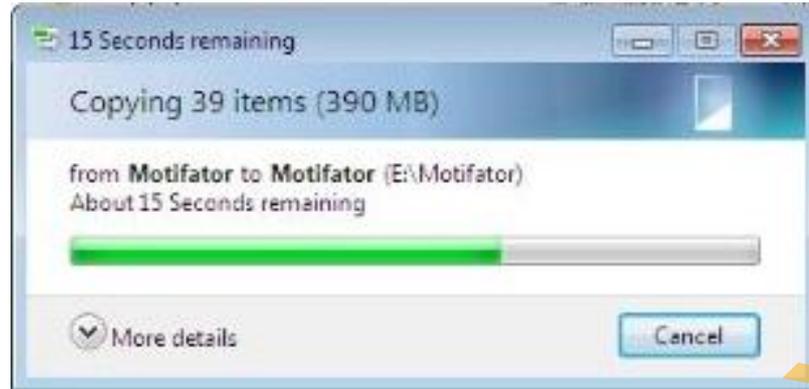
tunnel di Router 1 lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

G.Uji Pengcopy-an File Oleh PC2 (Client) Sharing File dari PC1 (Server).



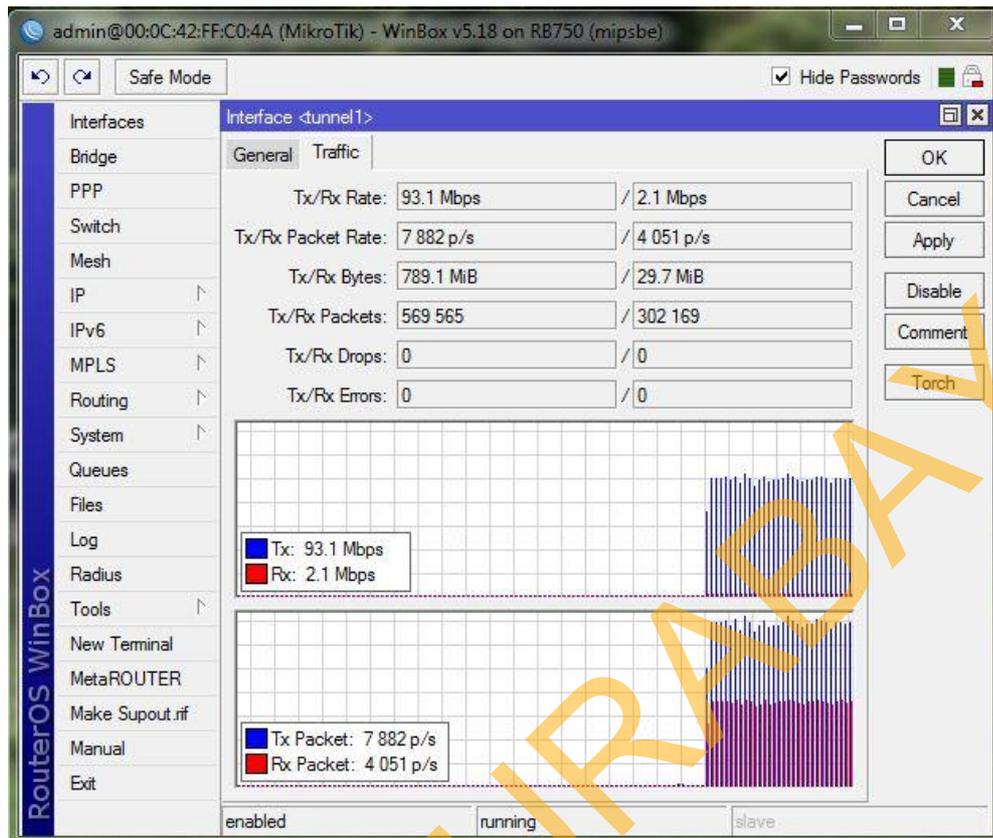
Gambar 4.19 Tampilan Sharing file saat PC2 (Client) mengakses file dari PC1 (Server) dengan perintah : `\\2002-1e1e-1402--2.IPv6-literal.net`.

Pada **Gambar 4.19** menampilkan halaman *sharing file* saat *Client* mengakses alamat IP dari komputer PC2 (*Client*) untuk membuka daftar *file* yang telah di share oleh komputer PC1 (*Server*) sebelum melakukan pencopyan data oleh komputer PC2 (*Client*) dengan cara mengetikkan alamat IP dari komputer PC1 (*Server*) dengan perintah : `\\2002-1e1e-1402--2.IPv6-literal.net`. pada *address bar* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada Router 1 dengan cara melakukan pengujian pengcopy-an *file* via *Sharing File* dari komputer PC1 (*Server*) yang akan diakses oleh Komputer PC2 (*Client*).



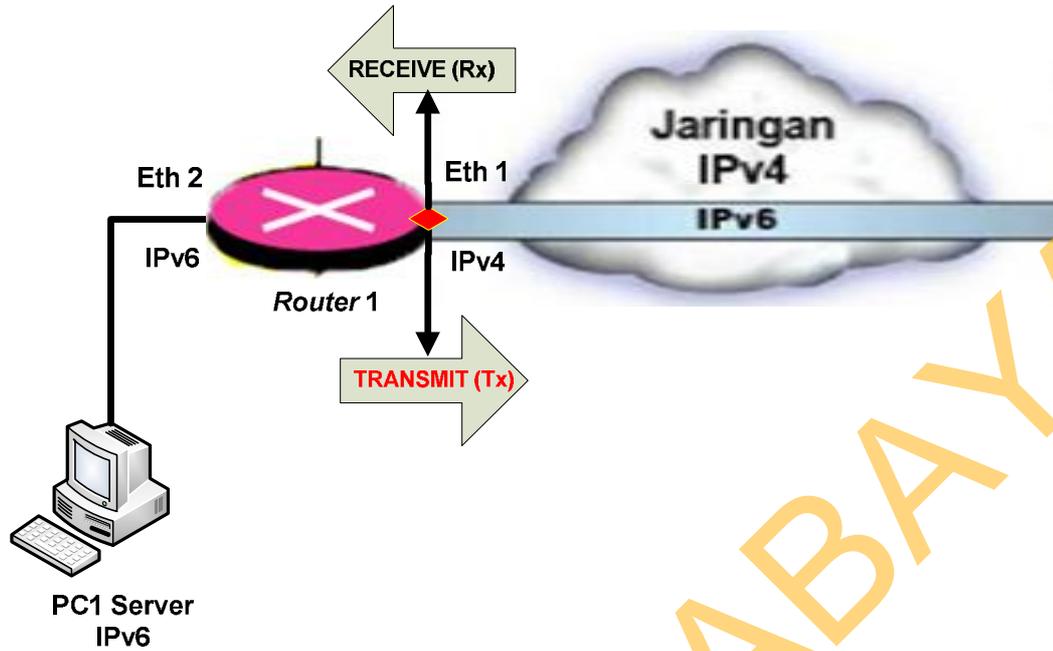
Gambar 4.20 Tampilan saat proses pengcopy-an file oleh PC2 (Client) via Sharing File dari PC1 (Server).

Pada **Gambar 4.20** menampilkan proses pengcopy-an file sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur Tunnel pada Router 1 dengan cara melakukan pengujian pengcopy-an file via Sharing File dari komputer PC1 (Server) yang akan diakses oleh Komputer PC2 (Client).



Gambar 4.21 Tampilan Traffic jalur tunnel pada Router 1 saat proses pengcopy-an file oleh PC2 (Client) via Sharing File berlangsung.

Pada **Gambar 4.21** menampilkan informasi tentang traffic dari jalur Tunnel pada Router 1 saat proses pengcopy-an file yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client) via Sharing File dari komputer PC1 (Server) sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) terlihat pada **Gambar 4.22**.



Gambar 4.22 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses pengcopy-an file via sharing file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 1 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.13**.

Tabel 4.13 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas pengcopy-an file via Sharing File.*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 51.8 Mbps | 2.9 Mbps |
| 76.0 Mbps | 1.3 Mbps |
| 61.7 Mbps | 2.5 Mbps |
| 79.2 Mbps | 2.8 Mbps |
| 81.4 Mbps | 2.4 Mbps |
| 83.3 Mbps | 1.1 Mbps |
| 93.1 Mbps | 2.1 Mbps |
| 84.5 Mbps | 2.5 Mbps |
| 73.9 Mbps | 1.8 Mbps |
| 70.6 Mbps | 2.7 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 75.55 Mbps | 2.21 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 1* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada

Tabel 4.14

Tabel 4.14 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 1 pada saat aktifitas pengcopy-an file via Sharing File.*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 5.077 P/s | 2.156 P/s |
| 6.125 P/s | 3.739 P/s |
| 7.951 P/s | 2.705 P/s |
| 7.039 P/s | 4.517 P/s |
| 8.126 P/s | 3.926 P/s |
| 7.882 P/s | 4.051 P/s |
| 5.318 P/s | 3.901 P/s |
| 5.173 P/s | 2.198 P/s |

| | |
|----------------------|------------------|
| 7.882 P/s | 4.051 P/s |
| 6.098 P/s | 3.175 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 6.667 P/s | 3.441 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.13** dan **Tabel 4.14** kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (*Tx Rate*) mencapai 75.55 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) mencapai 6.667 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (*Rx Rate*) mencapai 2.21 Mbps (Megabits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (*Rx Packet Rate*) mencapai 3.441 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim*.

Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *Pengcopy-an file* oleh PC2 (*Client*) via *Sharing File* yang *filenya* ada pada PC1 (*Server*). Aktifitas *Transmit/Kirim* data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router* 1 bertindak sebagai pengirim *file* yang akan dikirimkan ke jalur *tunnel* pada *Router* 2 sebelum diteruskan lagi ke tujuan akhirnya yaitu PC2 (*Client*). Sedangkan aktifitas *Receive/Terima* data pada jalur *tunnel* di *Router* 1 lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

4.3.2 Analisa Pengamatan Aktifitas / *Traffic Jalur Tunnel* di Router 2 :

Analisa pada tahap ini bertujuan untuk melakukan pengamatan secara khusus terhadap aktifitas atau *traffic* dari jalur *Tunnel* di Router 2 yang telah dibuat dengan melakukan berbagai macam cara untuk uji cobanya antara lain dengan melakukan pertukaran beberapa *file* yang memiliki jenis atau *type file* yang berbeda dan ukuran *file* yang berbeda juga antar PC1 (*Server*) dengan PC2 (*Client*) ataupun sebaliknya dengan cara *upload* dan *download* via *web server* dan via *Sharing File*.

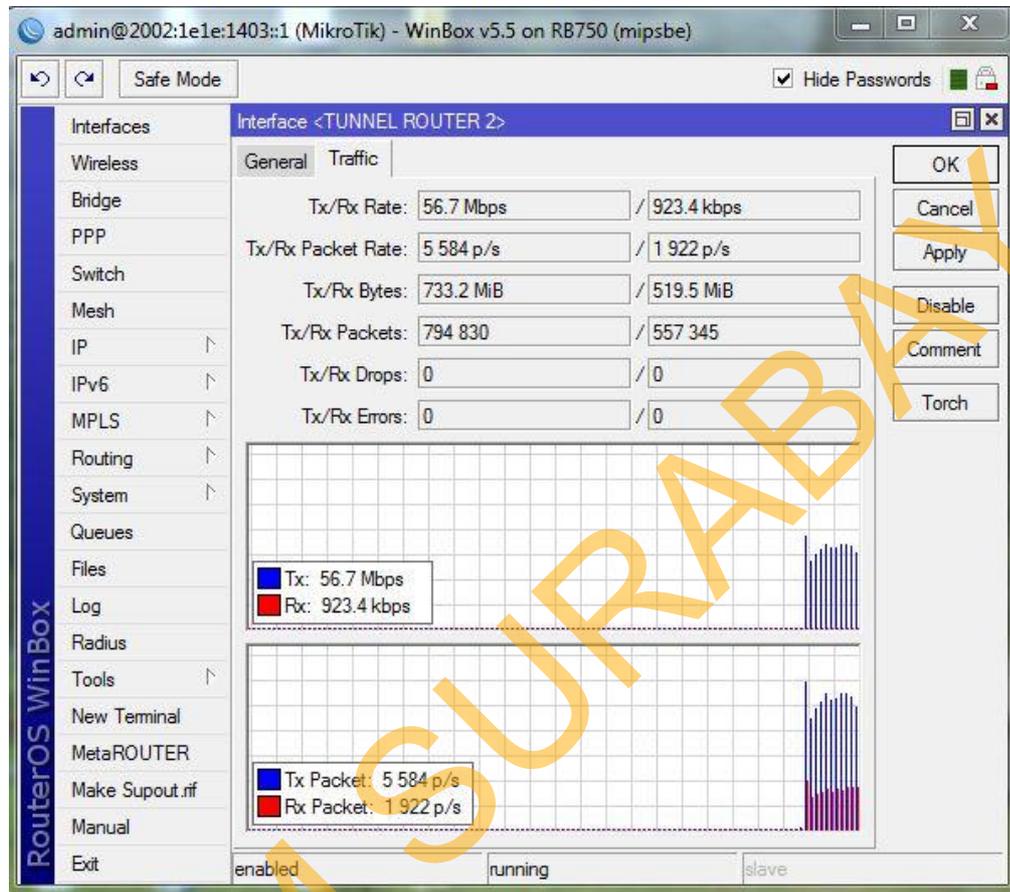
A . Uji *Upload File Jenis Installer (.EXE)* sebesar **110 MB** Oleh PC2 (*Client*) ke *Web Server*.



Gambar 4.23 Tampilan web server saat PC2 (*Client*) akan melakukan *upload file* berjenis *installer (.EXE)* sebesar 110 MB ke web server.

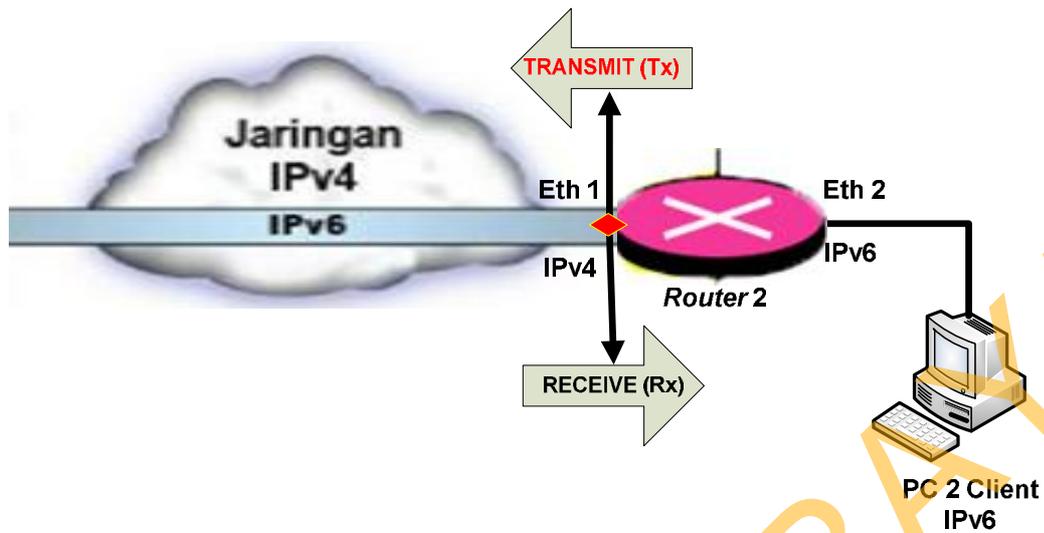
Pada **Gambar 4.23** menampilkan halaman *upload file* pada *web server* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur Tunnel pada Router 2 dengan

cara melakukan pengujian *upload file* via *Web Server* yang dilakukan oleh Komputer PC2 (*Client*).



Gambar 4.24 Tampilan Traffic jalur Tunnel pada Router 2 saat proses *upload file* oleh PC2 (*Client*) ke web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.24** menampilkan informasi tentang *traffic* dari jalur *Tunnel* pada Router 2 saat proses *upload file* yang dilakukan oleh komputer PC2 (*Client*) via *Web Server* sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik *Transmit/Kirim* (Tx) dan titik *Receive/Terima* (Rx), seperti terlihat dalam **Gambar 4.25**.



Gambar 4.25 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses upload file pada jalur tunnel di Router 2.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas Transmit/Kirim (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas Receive/Terima (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.15**.

Tabel 4.15 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas upload file berjenis Installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 68.5 Mbps | 1083.8 kbps |
| 50.9 Mbps | 727.7 kbps |
| 55.7 Mbps | 783.6 kbps |
| 62.6 Mbps | 886.6 kbps |
| 60.3 Mbps | 887.5 kbps |
| 62.7 Mbps | 874.1 kbps |
| 63.0 Mbps | 920.2 kbps |
| 60.9 Mbps | 926.9 kbps |
| 56.7 Mbps | 923.4 kbps |
| 69.0 Mbps | 1030.1 kbps |
| Rata – Rata : | |
| 61.03 Mbps | 904.39 kbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx *Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (Rx *Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 2* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.16.**

Tabel 4.16 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas upload file berjenis Installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|--|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet Packet (Rx Packet Rate) |
| 6.749 P/s | 2.257 P/s |
| 5.010 P/s | 1.514 P/s |
| 5.477 P/s | 1.631 P/s |
| 6.163 P/s | 1.845 P/s |
| 5.931 P/s | 1.847 P/s |
| 6.175 P/s | 1.819 P/s |
| 6.208 P/s | 1.915 P/s |
| 6.004 P/s | 1.930 P/s |

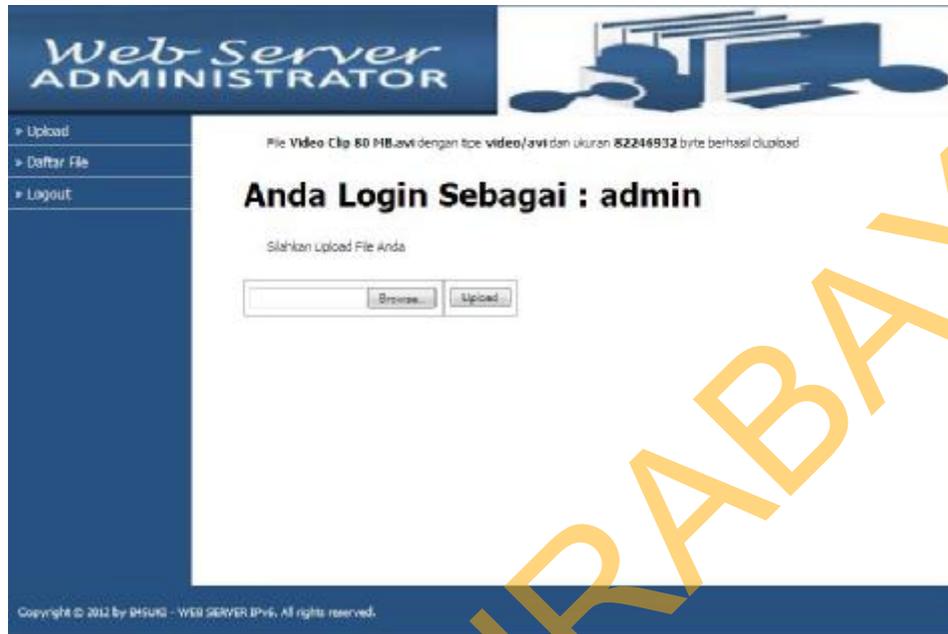
| | |
|----------------------|------------------|
| 5.584 P/s | 1.922 P/s |
| 6.781 P/s | 2.144 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 6.008 P/s | 1.882 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.15** dan **Tabel 4.16**, bahwa pengamatan aktifitas *upload file* yang dilakukan dengan jenis *file installer* (.EXE) berukuran 110 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) mencapai 61.03 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx Packet Rate) mencapai 6.008 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate) mencapai 904.39 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata packet (Rx Packet Rate) mencapai 1.882 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata paket lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim*.

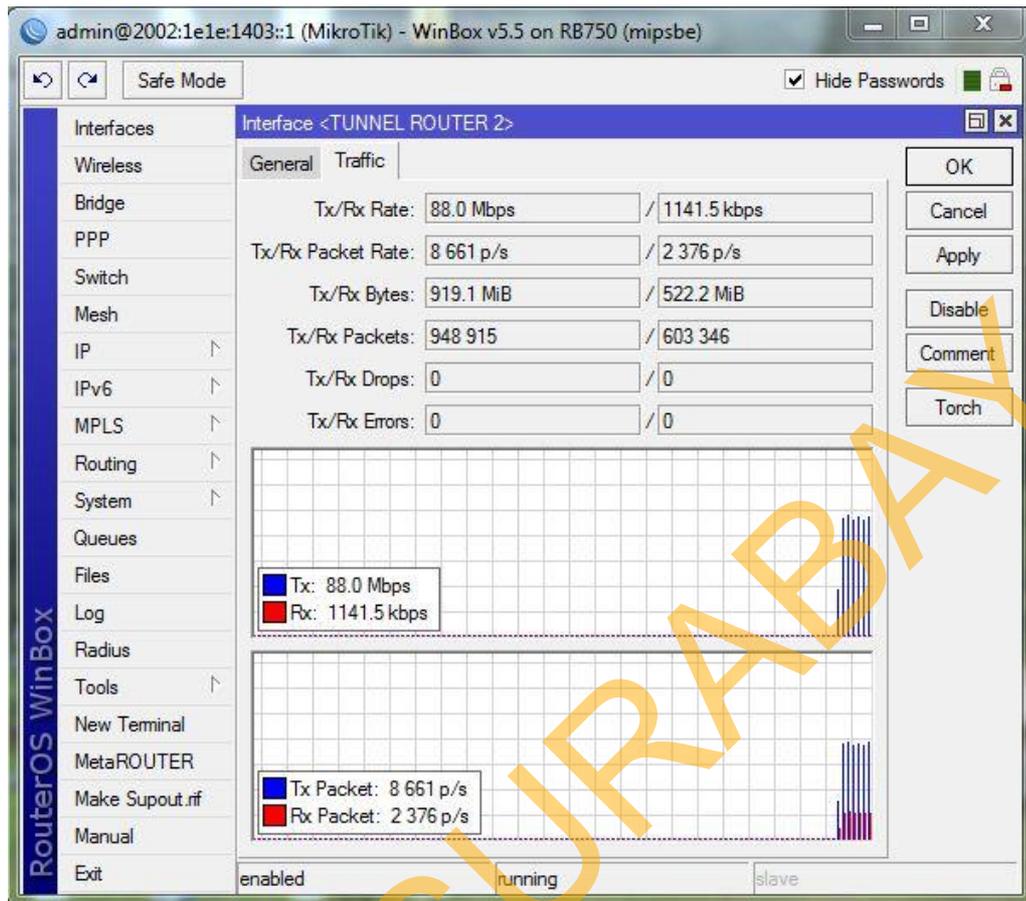
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *upload file* dari PC2 (*Client*) via *web server* maka aktifitas *Transmit/Kirim* lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router 2* bertindak sebagai pengirim *file* yang akan dikirimkan ke jalur *tunnel* pada *Router 1* sebelum diteruskan lagi ke tujuan akhirnya yaitu PC1 (*Server*). Sedangkan aktifitas *Receive/Terima* data pada jalur *tunnel* di *Router 2* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

B . Uji Upload File Jenis Video (.AVI) sebesar 80 MB Oleh PC2 (Client) ke Web Server.



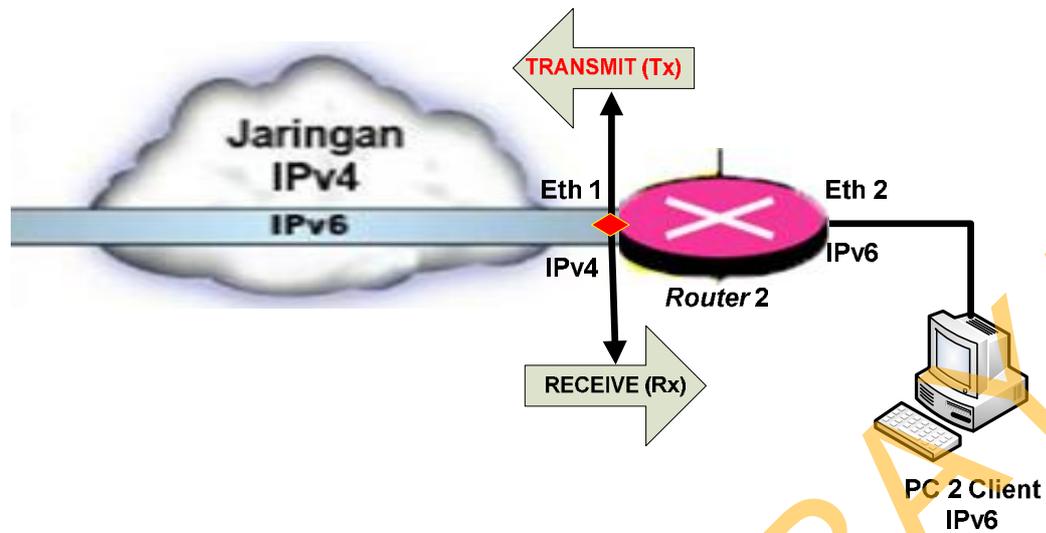
Gambar 4.26 Tampilan web server saat PC2 (Client) akan melakukan upload file berjenis video (.AVI) sebesar 80 MB ke web server.

Pada **Gambar 4.26** menampilkan halaman *upload file* pada *web server* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur Tunnel pada Router 2 dengan cara melakukan pengujian *upload file* via *Web Server* yang dilakukan oleh Komputer PC2 (Client) .



Gambar 4.27 Tampilan Traffic jalur Tunnel pada Router 2 saat proses upload file oleh PC2 (Client) ke web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.27** menampilkan informasi tentang *traffic* dari jalur Tunnel pada Router 2 saat proses *upload file* yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client) via Web Server sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik *Transmit*/Kirim (Tx) dan titik *Receive*/Terima (Rx), seperti terlihat dalam **Gambar 4.28**.



Gambar 4.28 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses upload file pada jalur tunnel di Router 2.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas Transmit/Kirim (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas Receive/Terima (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.17**.

Tabel 4.17 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas upload file berjenis video (.AVI) sebesar 80 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 34.2 Mbps | 483.5 kbps |
| 86.8 Mbps | 1146.4 kbps |
| 88.2 Mbps | 1172.9 kbps |
| 85.4 Mbps | 111.2 kbps |
| 87.5 Mbps | 1142.6 kbps |
| 85.2 Mbps | 1102.6 kbps |
| 88.0 Mbps | 1141.5 kbps |
| 77.3 Mbps | 1036.8 kbps |
| 68.2 Mbps | 916.4 kbps |
| 53.9 Mbps | 709.0 kbps |
| Rata – Rata : | |
| 75.47 Mbps | 996.29 kbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx Packet Rate) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (Rx Packet Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 2* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.18.**

Tabel 4.18 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas upload berjenis video (.AVI) sebesar 80 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|--|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet Packet (Rx Packet Rate) |
| 3.365 P/s | 1.005 P/s |
| 8.524 P/s | 2.386 P/s |
| 8.669 P/s | 2.442 P/s |
| 8.395 P/s | 2.313 P/s |
| 8.605 P/s | 2.378 P/s |
| 8.371 P/s | 2.295 P/s |
| 8.661 P/s | 2.376 P/s |
| 7.598 P/s | 2.158 P/s |

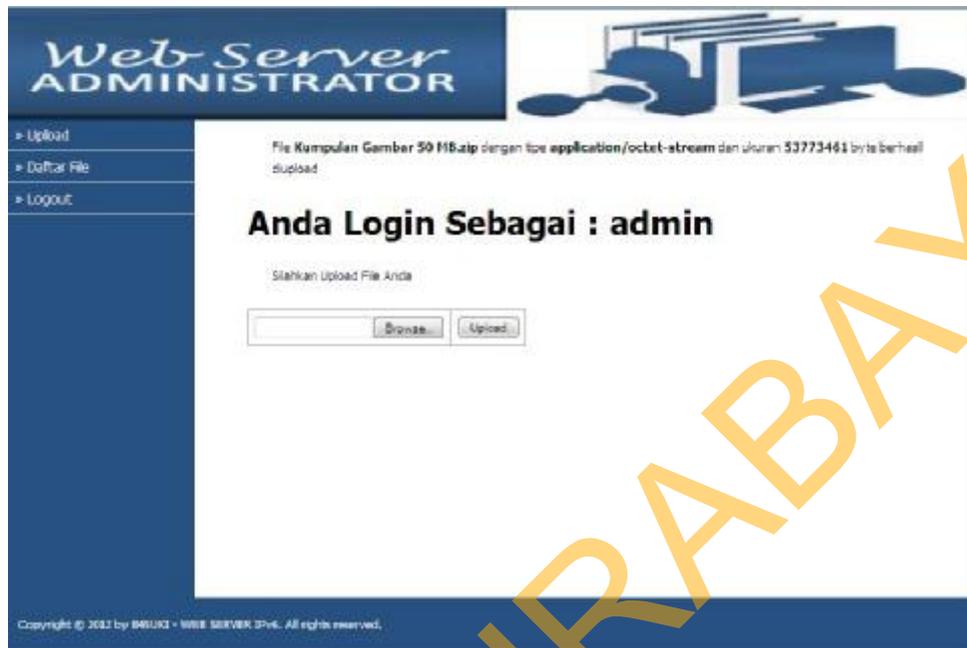
| | |
|----------------------|------------------|
| 7.034 P/s | 2.019 P/s |
| 5.296 P/s | 1.475 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 7.452 P/s | 2.085 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.17** dan **Tabel 4.18**, bahwa pengamatan aktifitas *upload file* yang dilakukan dengan jenis *file* video (.AVI) berukuran 80 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) mencapai 75.47 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx Packet Rate) mencapai 7.452 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate) mencapai 996.29 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packet* (Rx Packet Rate) mencapai 2.085 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata paket lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim*.

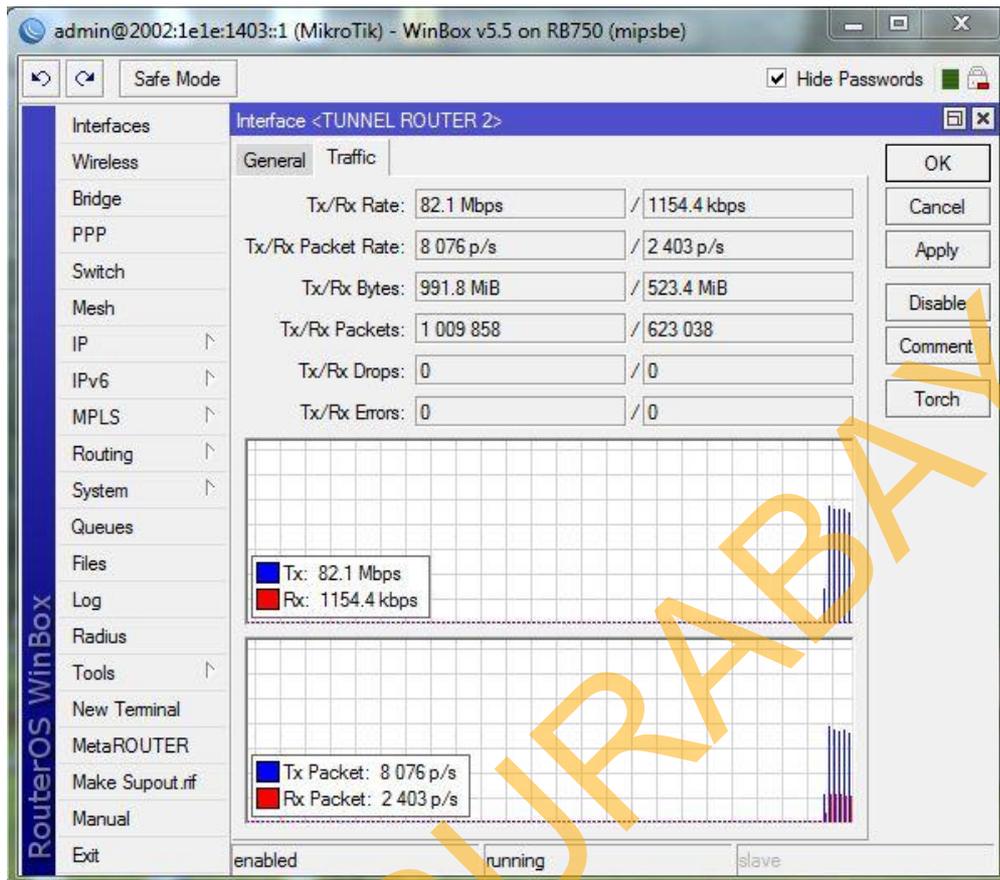
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *upload file* dari PC2 (*Client*) via *web server* maka aktifitas *Transmit/Kirim* lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router 2* bertindak sebagai pengirim *file* yang akan dikirimkan ke jalur *tunnel* pada *Router 1* sebelum diteruskan lagi ke tujuan akhirnya yaitu PC1 (*Server*). Sedangkan aktifitas *Receive/Terima* data pada jalur *tunnel* di *Router 2* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

C . Uji Upload File Jenis Gambar (.JPEG) sebesar 50 MB Oleh PC2 (Client) ke Web Server.



Gambar 4.29 Tampilan web server saat PC2 (Client) akan melakukan upload file berjenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB ke web server.

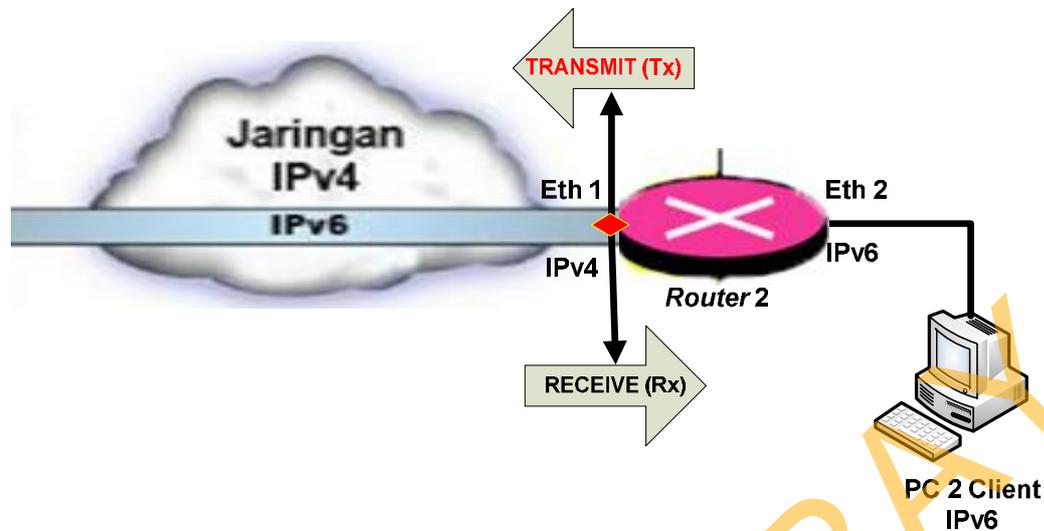
Pada **Gambar 4.29** menampilkan halaman *upload file* pada *web server* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur Tunnel pada *Router 2* dengan cara melakukan pengujian *upload file* via *Web Server* yang dilakukan oleh Komputer PC2 (Client) .



Gambar 4.30 Tampilan Traffic jalur Tunnel pada Router 2 saat proses upload file oleh PC2 (Client) ke web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.30** menampilkan informasi tentang *traffic* dari jalur Tunnel pada Router 2 saat proses *upload file* yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client) via Web Server sedang berlangsung . Diagram yang menunjukkan titik *Transmit*/Kirim (Tx) dan titik *Receive*/Terima (Rx), seperti terlihat dalam

Gambar 4.31.



Gambar 4.31 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses upload file pada jalur tunnel di Router 2.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas Transmit/Kirim (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas Receive/Terima (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.19**.

Tabel 4.19 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas upload file berjenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 26.0 Mbps | 392.3 kbps |
| 87.8 Mbps | 1230.7 kbps |
| 85.5 Mbps | 1201.1 kbps |
| 84.6 Mbps | 1177.2 kbps |
| 84.6 Mbps | 1152.5 kbps |
| 82.1 Mbps | 1154.4 kbps |
| 83.8 Mbps | 1813.8 kbps |
| 73.8 Mbps | 1674.1 kbps |
| 82.1 Mbps | 1154.4 kbps |
| 36.3 Mbps | 527.1 kbps |
| Rata – Rata : | |
| 72.66 Mbps | 1147.76 kbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx *Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (Rx *Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.20.**

Tabel 4.20 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas upload berjenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|--|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet Packet (Rx Packet Rate) |
| 2.563 P/s | 815 P/s |
| 8.650 P/s | 2.562 P/s |
| 8.430 P/s | 2.500 P/s |
| 8.320 P/s | 2.450 P/s |
| 8.355 P/s | 2.399 P/s |
| 8.076 P/s | 2.403 P/s |
| 8.631 P/s | 2.041 P/s |
| 7.320 P/s | 1.983 P/s |

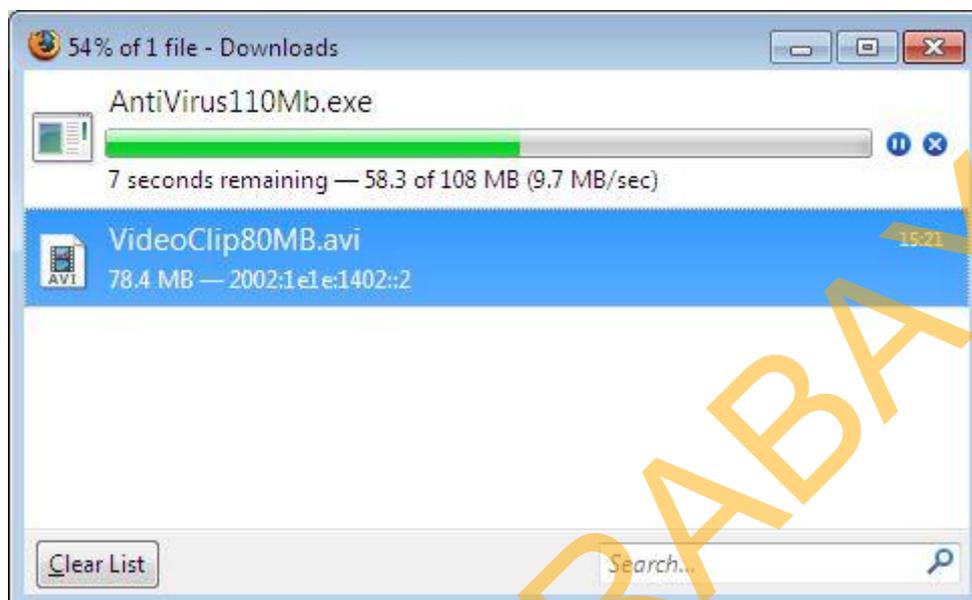
| | |
|----------------------|------------------|
| 8.076 P/s | 2.403 P/s |
| 1.171 P/s | 3.471 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 6.959 P/s | 2.303 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.19** dan **Tabel 4.20**, bahwa pengamatan aktifitas *upload file* yang dilakukan dengan jenis *file* gambar (.JPEG) berukuran 50 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) mencapai 72.66 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx Packet Rate) mencapai 6.959 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate) mencapai 1147.76 kbps (kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packet* (Rx Packet Rate) mencapai 2.303 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata paket lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim*.

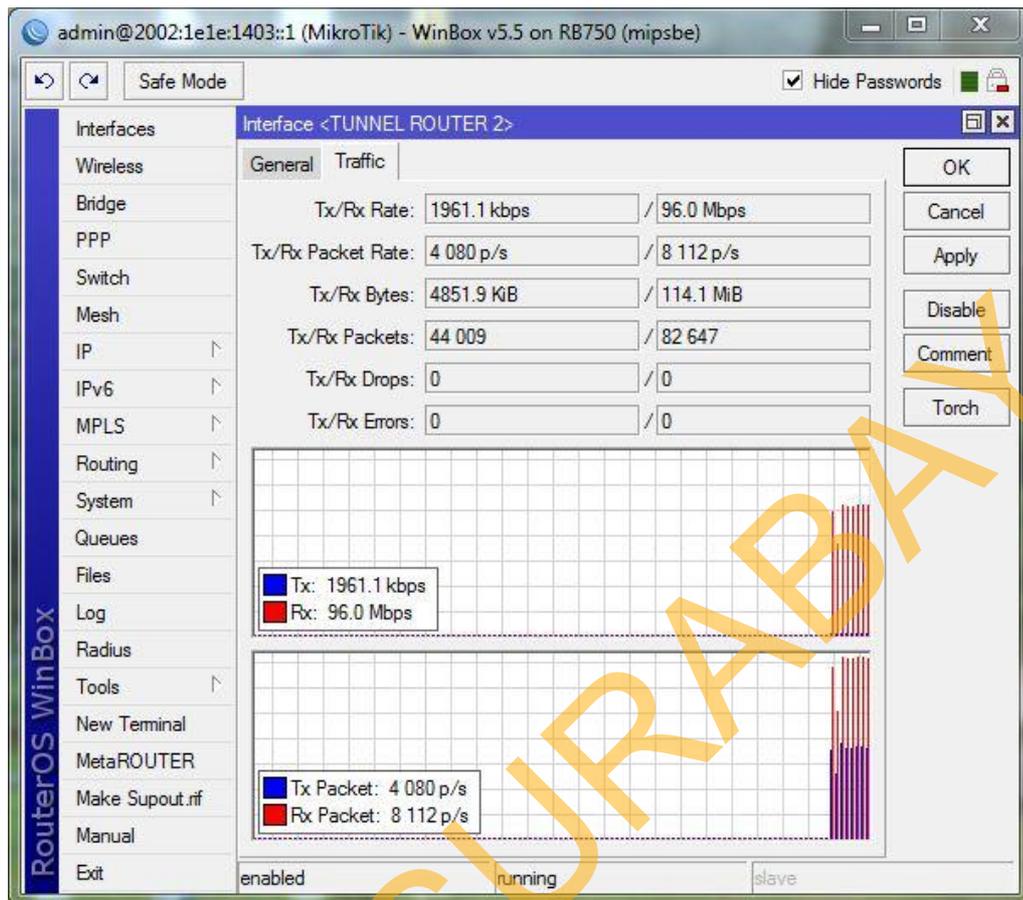
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *upload file* dari PC2 (*Client*) via *web server* maka aktifitas *Transmit/Kirim* lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router 2* bertindak sebagai pengirim *file* yang akan dikirimkan ke jalur *tunnel* pada *Router 1* sebelum diteruskan lagi ke tujuan akhirnya yaitu PC1 (*Server*). Sedangkan aktifitas *Receive/Terima* data pada jalur *tunnel* di *Router 2* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

D . Uji Coba *Download File Jenis Installer (.EXE)* sebesar 110 MB via *Web Server* Oleh *PC2 (Client)*.



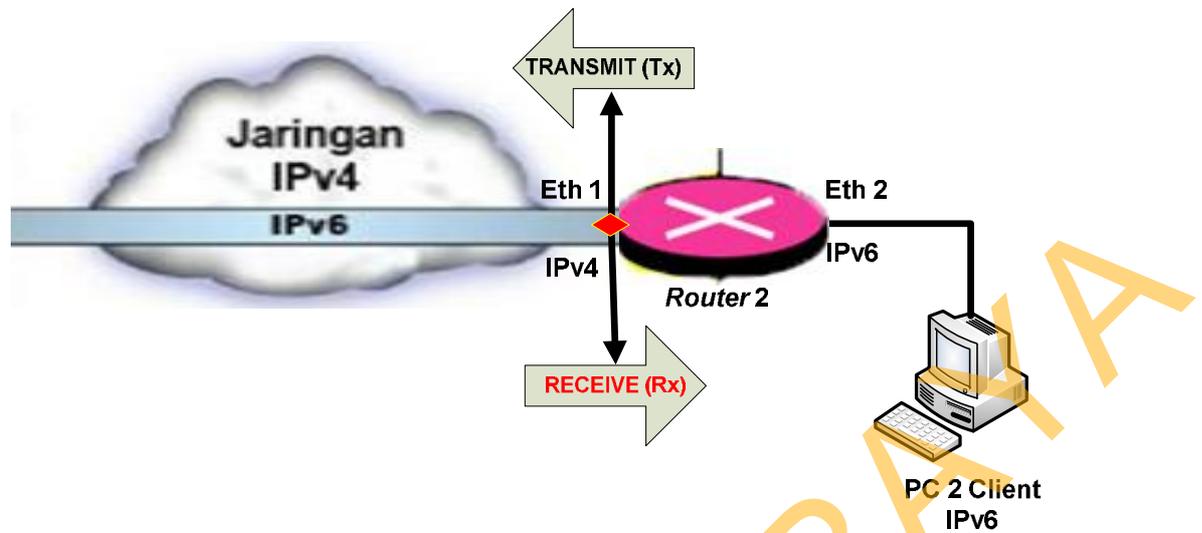
Gambar 4.32 *Proses Download File Jenis installer (.EXE) sebesar 110 MB via Web Server oleh PC2 (Client).*

Pada **Gambar 4.32** menampilkan proses *download file* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada *Router 2* dengan cara melakukan pengujian *download file* via *Web Server* yang dilakukan oleh Komputer *PC2 (Client)*.



Gambar 4.33 Tampilan Traffic jalur Tunnel pada router 2 saat proses download dari web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.33** menampilkan informasi tentang *traffic* dari jalur Tunnel pada Router 2 saat proses *download file* yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client) via Web Server sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) terlihat pada **Gambar 4.34**.



Gambar 4.34 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses download file pada jalur tunnel di Router 2.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.21**.

Tabel 4.21 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas download file jenis installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 1964.4 kbps | 91.4 Mbps |
| 1451.7 kbps | 67.4 Mbps |
| 2100 kbps | 96.1 Mbps |
| 1993.9 kbps | 95.5 Mbps |
| 1993.0 kbps | 95.6 Mbps |
| 2000 kbps | 96.3 Mbps |
| 1961.1 kbps | 96.0 Mbps |
| 1998.7 kbps | 95.7 Mbps |
| 2000 kbps | 96.4 Mbps |
| 168.3 kbps | 6.1 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 1763.11 kbps | 83.65 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (Tx *Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (Rx *Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.22.**

Tabel 4.22 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas download file jenis installer (.EXE) sebesar 110 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 4.018 P/s | 7.730 P/s |
| 2.946 P/s | 5.697 P/s |
| 4.304 P/s | 8.126 P/s |
| 4.079 P/s | 8.073 P/s |
| 4.077 P/s | 8.084 P/s |
| 4.101 P/s | 8.144 P/s |
| 4.080 P/s | 8.112 P/s |
| 4.089 P/s | 8.093 P/s |

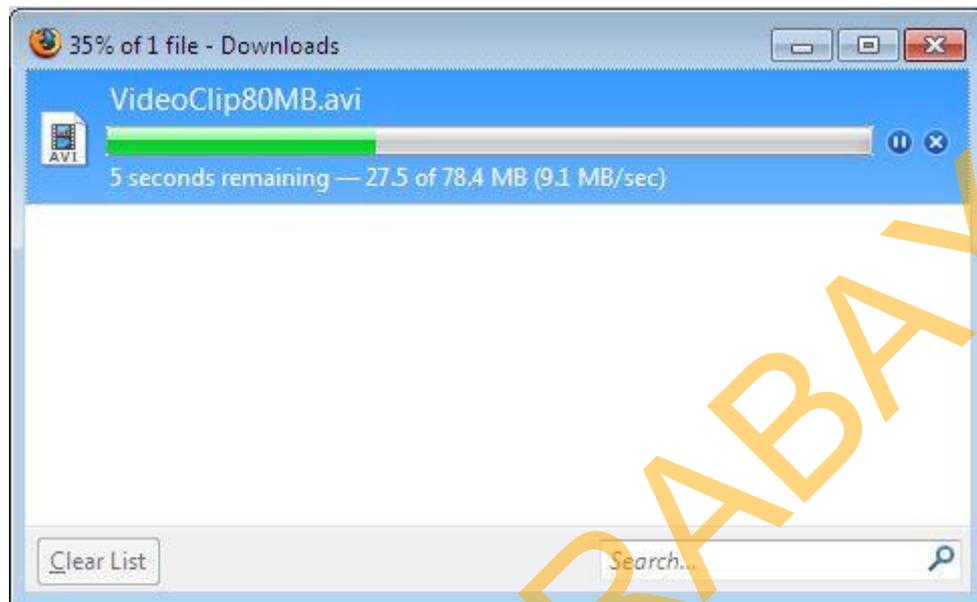
| | |
|----------------------|------------------|
| 4.109 P/s | 8.153 P/s |
| 275 P/s | 523 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 3.608 P/s | 7.074 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.21** dan **Tabel 4.22**, bahwa pengamatan aktifitas *download file* yang dilakukan dengan jenis *file installer* (.EXE) berukuran 110 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate) mencapai 83.56 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (Rx Packet Rate) mencapai 7.074 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) mencapai 1763.11 kbps (Kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packet* (Tx Packet Rate) mencapai 3.608 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima*.

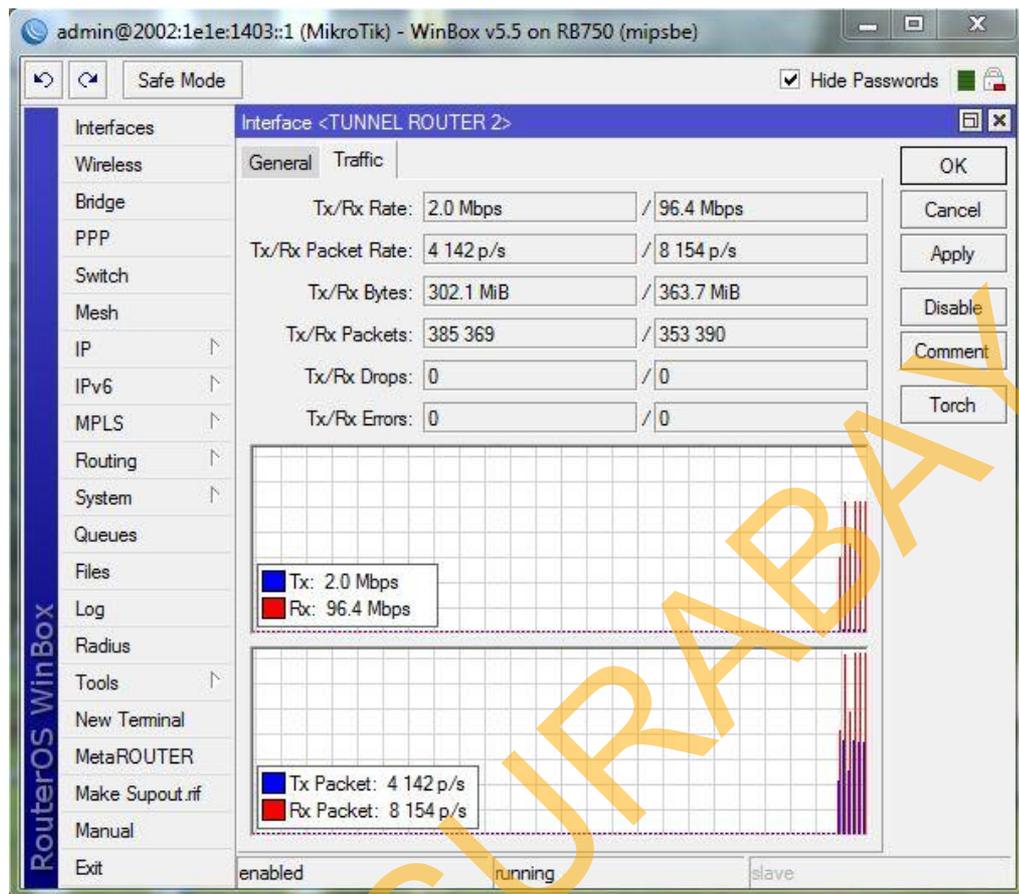
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *download file* oleh PC2 (*Client*) via *web server* yang layanannya disediakan oleh PC1 (*Server*). Aktifitas *Receive/Terima* lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router 2* bertindak sebagai penerima *file* dari *database* yang ada di PC1 dari jalur *tunnel* pada *Router 1* yang sebelumnya dikirimkan oleh PC1 (*Server*). Sedangkan aktifitas *Transmit/Receive* data pada jalur *tunnel* di *Router 2* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

E. Uji Coba *Download File Jenis Video (.AVI)* sebesar 80 MB via *Web Server* Oleh *PC2 (Client)*.



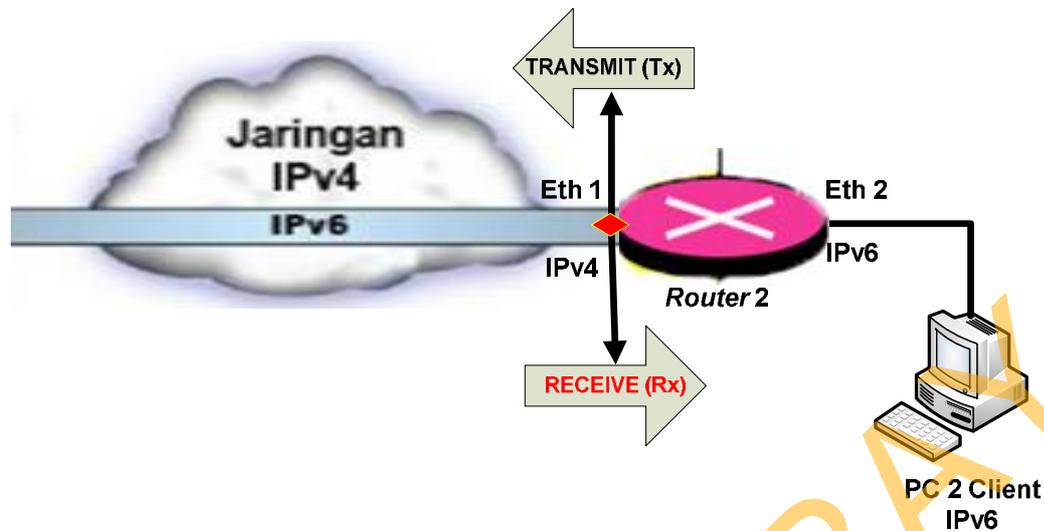
Gambar 4.35 *Proses Download File Jenis Video (.AVI) sebesar 80 MB via Web Server oleh PC2 (Client).*

Pada **Gambar 4.35** menampilkan proses *download file* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada *Router 2* dengan cara melakukan pengujian *download file* via *Web Server* yang dilakukan oleh Komputer *PC2 (Client)*.



Gambar 4.36 Tampilan Traffic jalur Tunnel pada router 2 saat proses download dari web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.36** menampilkan informasi tentang *traffic* dari jalur Tunnel pada Router 2 saat proses *download file* yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client) via Web Server sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) terlihat pada **Gambar 4.37**.



Gambar 4.37 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses download file pada jalur tunnel di Router 2.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.23**.

Tabel 4.23 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas download file jenis video (.AVI) sebesar 80 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 1166.6 kbps | 54.8 Mbps |
| 2000 kbps | 95.9 Mbps |
| 1400 kbps | 64.9 Mbps |
| 2000 kbps | 96.3 Mbps |
| 2000 kbps | 96.4 Mbps |
| 2000 kbps | 96.6 Mbps |
| 1032.7 kbps | 78.2 Mbps |
| 918.3 kbps | 67.5 Mbps |
| 631.8 kbps | 50.1 Mbps |
| 1101.3 kbps | 47.3 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 1425.07 kbps | 74.8 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit*/Kirim packetnya (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive*/Terima packetnya (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 2* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.24.**

Tabel 4.24 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas download file jenis video (.AVI) sebesar 80 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 2.355 P/s | 4.640 P/s |
| 4.247 P/s | 8.110 P/s |
| 2.841 P/s | 5.491 P/s |
| 4.176 P/s | 8.140 P/s |
| 4.142 P/s | 8.154 P/s |
| 4.095 P/s | 8.085 P/s |
| 2.150 P/s | 7.689 P/s |
| 2.290 P/s | 7.161 P/s |

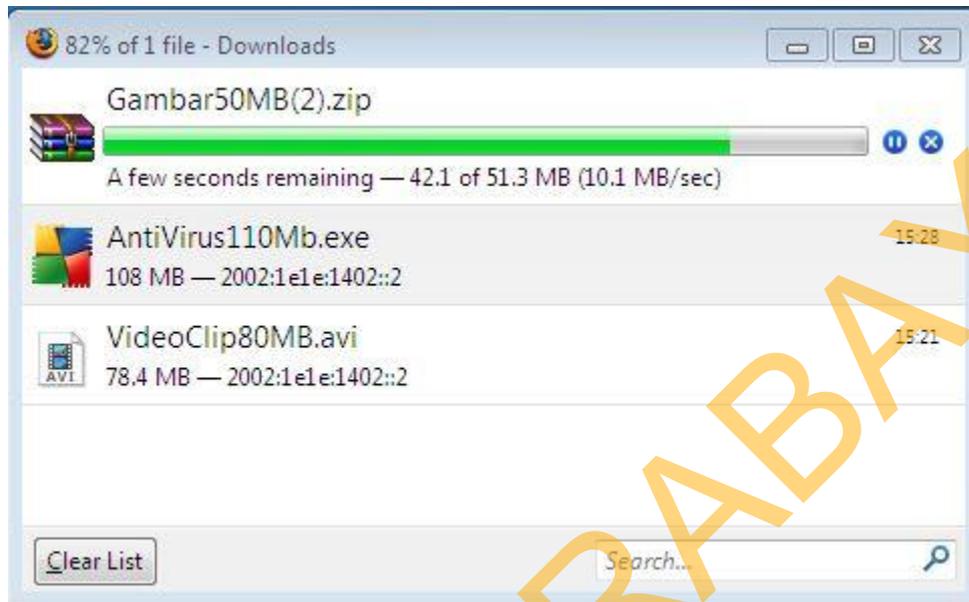
| | |
|----------------------|------------------|
| 2.109 P/s | 4.404 P/s |
| 2.193 P/s | 3.911 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 3.060 P/s | 6.579 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.23** dan **Tabel 4.24**, bahwa pengamatan aktifitas *download file* yang dilakukan dengan jenis *file* video (.AVI) berukuran 80 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (*Rx Rate*) mencapai 74.8 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*) mencapai 6.579 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (*Tx Rate*) mencapai 1425.07 kbps (Kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packet* (*Tx Packet Rate*) mencapai 3.060 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima*.

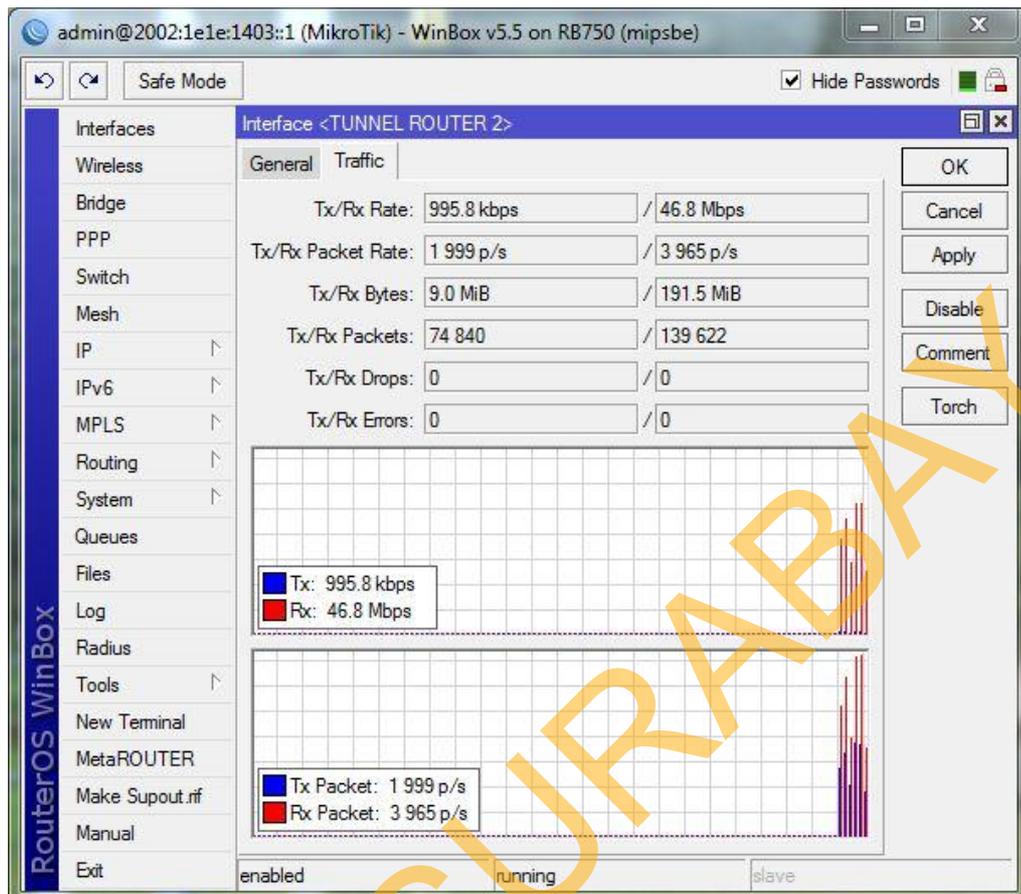
Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *download file* oleh PC2 (*Client*) via *web server* yang layanannya disediakan oleh PC1 (*Server*). Aktifitas *Receive/Terima* lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router 2* bertindak sebagai penerima *file* dari *database* yang ada di PC1 dari jalur *tunnel* pada *Router 1* yang sebelumnya dikirimkan oleh PC1 (*Server*). Sedangkan aktifitas *Transmit/Receive* data pada jalur *tunnel* di *Router 2* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

F. Uji Coba *Download File* Jenis Gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via *Web Server* Oleh PC2 (*Client*).



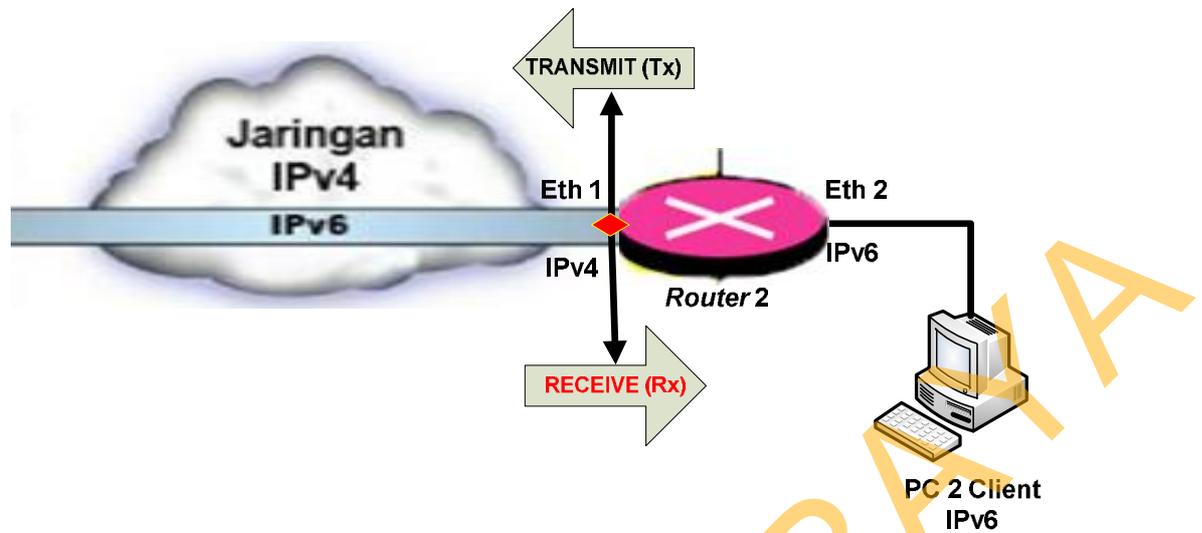
Gambar 4.38 *Proses Download File* Jenis Gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via *Web Server* oleh PC2 (*Client*).

Pada **Gambar 4.38** menampilkan proses *download file* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada *Router 2* dengan cara melakukan pengujian *download file* via *Web Server* yang dilakukan oleh Komputer PC2 (*Client*).



Gambar 4.39 Tampilan Traffic jalur Tunnel pada router 2 saat proses download dari web server berlangsung.

Pada **Gambar 4.39** menampilkan informasi tentang *traffic* dari jalur Tunnel pada Router 2 saat proses *download file* yang dilakukan oleh komputer PC2 (*Client*) via Web Server sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik *Transmit/Kirim* (Tx) dan titik *Receive/Terima* (Rx) terlihat pada **Gambar 4.40**.



Gambar 4.40 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses download file pada jalur tunnel di Router 2.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.25**.

Tabel 4.25 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas download file jenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 1525.1 kbps | 69.6 Mbps |
| 1794.4 kbps | 85.1 Mbps |
| 1137.4 kbps | 52.9 Mbps |
| 2000 kbps | 96.0 Mbps |
| 2000 kbps | 96.1 Mbps |
| 2000 kbps | 96.1 Mbps |
| 1711.5 kbps | 78.2 Mbps |
| 1609.3 kbps | 69.2 Mbps |
| 995.8 kbps | 46.8 Mbps |
| 107.4 kbps | 1.9 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 1488.09 kbps | 69.19 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 2* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.26.**

Tabel 4.26 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas download file jenis gambar (.JPEG) sebesar 50 MB via web server oleh PC2 (Client).*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 3.103 P/s | 5.884 P/s |
| 3.733 P/s | 7.193 P/s |
| 2.294 P/s | 4.473 P/s |
| 4.189 P/s | 8.113 P/s |
| 4.114 P/s | 8.129 P/s |
| 4.391 P/s | 8.129 P/s |
| 4.193 P/s | 7.911 P/s |
| 1.748 P/s | 7.213 P/s |

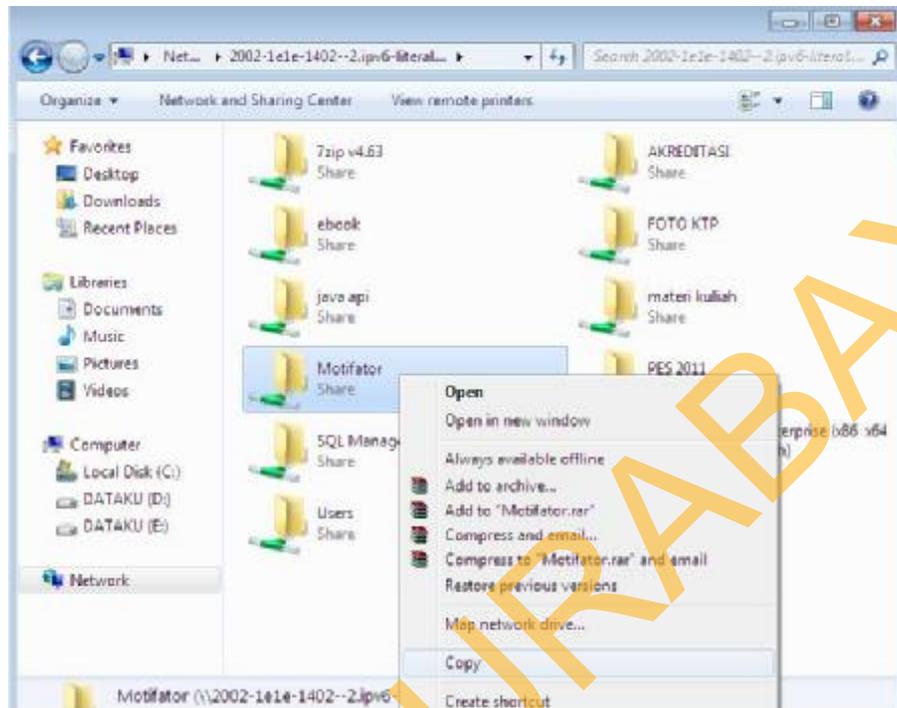
| | |
|----------------------|------------------|
| 1.999 P/s | 3.965 P/s |
| 153 P/s | 192 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 2.992 P/s | 6.120 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.25** dan **Tabel 4.26**, bahwa pengamatan aktifitas *download file* yang dilakukan dengan jenis *file* gambar (.JPEG) berukuran 50 MB didapatkan kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (*Rx Rate*) mencapai 69.19 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* packetnya (*Rx Packet Rate*) mencapai 6.120 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (*Tx Rate*) mencapai 1488.09 kbps (Kilobits per *Second*) dengan jumlah rata-rata packet (*Tx Packet Rate*) mencapai 2.992 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit/Kirim* berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata *packet* lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive/Terima*.

Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *download file* oleh PC2 (*Client*) via *web server* yang layanannya disediakan oleh PC1 (*Server*). Aktifitas *Receive/Terima* lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router 2* bertindak sebagai penerima *file* dari *database* yang ada di PC1 dari jalur *tunnel* pada *Router 1* yang sebelumnya dikirimkan oleh PC1 (*Server*). Sedangkan aktifitas *Transmit/Receive* data pada jalur *tunnel* di *Router 2* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

G. Uji Pengcopy-an File Oleh PC2 (Client) via Sharing File dari PC1 (Server)



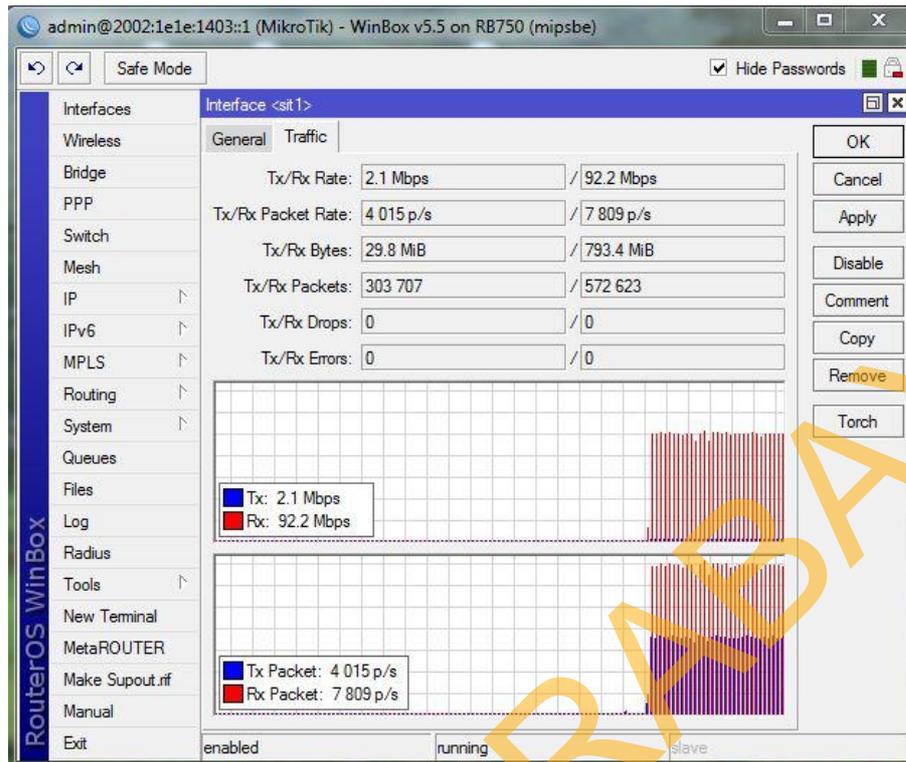
Gambar 4.41 Tampilan Sharing file saat PC2 (Client) mengakses file dari PC1 (Server) dengan perintah : `\\2002-1e1e-1402--2.IPv6-literal.net`.

Pada **Gambar 4.41** menampilkan halaman *sharing file* saat *Client* mengakses alamat/IP dari komputer PC2 (*Client*) untuk membuka daftar *file* yang telah di share oleh komputer PC1 (*Server*) sebelum melakukan pencopyan data oleh komputer PC2 (*Client*) dengan cara mengetikkan alamat IP dari komputer PC1 (*Server*) dengan perintah : `\\2002-1e1e-1402--2.IPv6-literal.net`. pada *address bar* sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada Router 2 dengan cara melakukan pengujian pengcopy-an *file* via *Sharing File* dari komputer PC1 (*Server*) yang akan diakses oleh Komputer PC2 (*Client*).



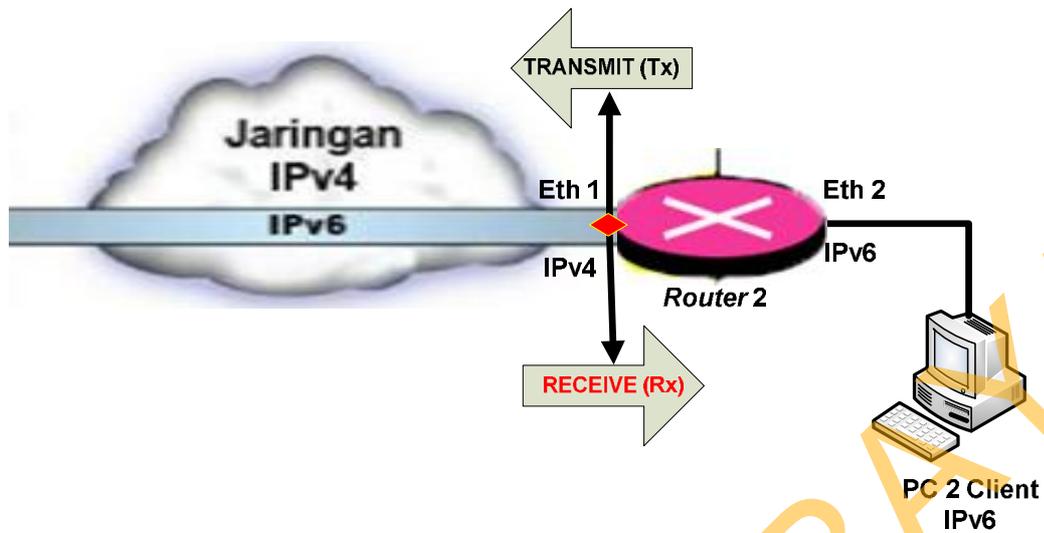
Gambar 4.42 Tampilan saat proses pengcopy-an file oleh PC2 (Client) via *Sharing File* dari PC1 (Server).

Pada **Gambar 4.42** menampilkan proses pengcopy-an file sebagai langkah awal menganalisa aktifitas Jalur *Tunnel* pada *Router 2* dengan cara melakukan pengujian pengcopy-an file via *Sharing File* dari komputer PC1 (Server) yang akan diakses oleh Komputer PC2 (Client).



Gambar 4.43 Tampilan Traffic jalur Tunnel pada Router 2 saat proses pengcopy-an file oleh PC2 (Client) via Sharing File berlangsung.

Pada **Gambar 4.43** menampilkan informasi tentang traffic dari jalur Tunnel pada Router 2 saat proses pengcopy-an file yang dilakukan oleh komputer PC2 (Client) via Sharing File dari komputer PC1 (Server) sedang berlangsung. Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) terlihat pada **Gambar 4.44**.



Gambar 4.44 Diagram yang menunjukkan titik Transmit/Kirim (Tx) dan titik Receive/Terima (Rx) saat proses pengcopy-an file via sharing file pada jalur tunnel di Router 1.

Untuk menentukan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim* (Tx Rate) dan besaran kecepatan rata-rata aktifitas *Receive/Terima* (Rx Rate), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di Router 2 diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.25**.

Tabel 4.25 *Tabel Rata-Rata Kecepatan Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas pengcopy-an file via Sharing File.*

| Kecepatan Transfer | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| Transmit/Kirim (Tx Rate) | Receive/Terima (Rx Rate) |
| 2.6 Mbps | 63.8 Mbps |
| 2.4 Mbps | 69.3 Mbps |
| 2.1 Mbps | 81.4 Mbps |
| 1.3 Mbps | 69.0 Mbps |
| 2.8 Mbps | 79.2 Mbps |
| 2.5 Mbps | 81.7 Mbps |
| 2.1 Mbps | 92.2 Mbps |
| 2.5 Mbps | 84.5 Mbps |
| 2.7 Mbps | 80.6 Mbps |
| 2.1 Mbps | 73.9 Mbps |
| Rata – Rata : | |
| 2.31 Mbps | 77.56 Mbps |

Untuk menentukan jumlah rata-rata aktifitas *Transmit/Kirim packetnya* (*Tx Packet Rate*) dan jumlah rata-rata aktifitas *Receive/Terima packetnya* (*Rx Packet Rate*), pengamatan dilakukan pada jalur *tunnel* di *Router 2* diambil sample sebanyak 10 data dari setiap detik proses yang terjadi, seperti disajikan pada **Tabel 4.26.**

Tabel 4.26 *Tabel Rata-Rata Jumlah Packet Transmit/Kirim dan Receive/Terima pada Jalur Tunnel di Router 2 pada saat aktifitas pengcopy-an file via Sharing File.*

| Jumlah Packet | |
|---|---|
| Transmit/Kirim Packet (Tx Packet Rate) | Receive/Terima Packet (Rx Packet Rate) |
| 3.901 P/s | 5.318 P/s |
| 2.739 P/s | 6.825 P/s |
| 3.609 P/s | 7.035 P/s |
| 3.726 P/s | 8.126 P/s |
| 2.705 P/s | 7.941 P/s |
| 2.198 P/s | 5.173 P/s |
| 4.015 P/s | 7.809 P/s |

| | |
|----------------------|------------------|
| 3.025 P/s | 6.051 P/s |
| 2.156 P/s | 5.277 P/s |
| 3.375 P/s | 6.709 P/s |
| Rata – Rata : | |
| 3.144 P/s | 6.626 P/s |

Tampak pada **Tabel 4.25** dan **Tabel 4.26** kecepatan rata-rata aktifitas *Receive*/Terima (*Rx Rate*) mencapai 77.56 Mbps (Megabits per *Second*) dengan rata-rata aktifitas *Receive*/Terima *packetnya* (*Rx Packet Rate*) mencapai 6.626 P/s (*Packet per Second*). Sementara itu kecepatan rata-rata aktifitas *Transmit*/Kirim mencapai 2.31 Mbps (Megabits per *Second*) dengan jumlah rata-rata *packetnya* (*Tx Packet Rate*) mencapai 3.144 P/s (*Packet per Second*).

Hal ini berarti karakteristik *traffic* pada aktifitas *Transmit*/Kirim berupa kecepatan paket data dan jumlah rata-rata paket lebih rendah daripada karakteristik *traffic* pada aktifitas *Receive*/Terima.

Perbedaan ini disebabkan karena prosesnya adalah proses *Pengcopy-an file* oleh PC2 (*Client*) via *Sharing File* yang *filenya* ada pada PC1 (*Server*). Aktifitas *Receive*/Terima data lebih tinggi dikarenakan jalur *tunnel* pada *router 2* yang bertindak sebagai penerima *file* dari jalur *tunnel* pada *Router 1* yang sebelumnya telah dikirimkan oleh PC1 (*Server*). Sedangkan aktifitas *Transmit*/Kirim data pada jalur *tunnel* di *Router 2* lebih rendah karena data ini adalah data untuk sinyal kontrol saja, yang jumlahnya relatif kecil.

4.3.3 Uji Performansi Jaringan dengan menganalisa Delay Menggunakan Program PING dan Rumus Standar Deviasi (SD).

Pada tahap uji performansi Integrasi Jaringan IPv6 dan Jaringan IPv4 ini meliputi analisa *delay* yang terjadi dengan menggunakan program *Ping* sebanyak 50 kali pengiriman *packet PING* atau ICMP secara bergantian antar PC1 (*Server*) dengan PC2 (*Client*) kemudian PC2 (*Client*) dengan PC1 (*Server*), lama *delay* yang terjadi selama 50 kali *packet PING* atau ICMP yang diterima dari alamat IP yang dituju tersebut kemudian dihitung menggunakan rumus Standar Deviasi (SD) untuk mendapatkan nilai mutlak *delay* yang terjadi pada jaringan tersebut.

A. Analisa Delay Jaringan menggunakan program *Ping* antara PC1 (*Server*) dengan PC2 (*Client*) dan Rumus Standar Deviasi (SD).

Pengujian pertama untuk menganalisa *delay* jaringan yang terjadi ,menggunakan program *Ping* sebanyak 50 kali dengan besar pembagian *packetnya / MTU* yang bervariasi yaitu dengan MTU 10000, 30000 dan 65000 antara PC1 (*Server*) dengan PC2 (*Client*), lama *delay* yang terjadi selama 50 kali *packet PING* dari PC2 (*Client*) yang terjadi kemudian dihitung menggunakan rumus Standar Deviasi (SD) untuk mendapatkan nilai mutlak besaran *delay* yang terjadi pada jaringan tersebut.

**A.1. Analisa *Delay* Jaringan menggunakan program *Ping* antara PC1
(*Server*) dengan PC2 (*Client*) dengan nilai MTU 10000**

Microsoft Windows [Version 6.1.7600]

Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\EMBOH > ping 2002:1e1e:1403::2 -n 50

Pinging 2002:1e1e:1403::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1403::2: time=1ms

**A.2. Analisa Delay Jaringan menggunakan program Ping antara PC1
(Server) dengan PC2 (Client) dengan nilai MTU 30000**

Microsoft Windows [Version 6.1.7600]

Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\antok > ping 2002:1e1e:1403::2 -n 50

Pinging 2002:1e1e:1402::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=4ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=2ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

A.3. Analisa Delay Jaringan menggunakan program Ping antara PC1 (Server) dengan PC2 (Client) dengan nilai MTU 65000

Microsoft Windows [Version 6.1.7600]

Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\antok > ping 2002:1e1e:1403::2 -n 50

Pinging 2002:1e1e:1402::2 with 32 bytes of data:

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=11ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=4ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time<1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=2ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=2ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=2ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=2ms

Reply from 2002:1e1e:1402::2: time=1ms

