

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Transmission Control Protocol (TCP) merupakan *transport protocol reliable* yang digunakan pada saat ini untuk mengirim data. Namun, pengiriman tersebut hanya dapat menggunakan *single path* saja [1]. *Device* seperti komputer dan *smartphone* memiliki *multiple interface network* yang seharusnya dapat menggunakan *interface network* tersebut secara bersamaan. Namun, TCP membatasinya dengan hanya dapat menggunakan satu *interface* saja [1] .

MPTCP merupakan pengembangan dari TCP [2]. MPTCP dapat membagi sebuah *data* untuk melewati *multiple path* secara bersama-sama. Tujuan dari penggunaan *multiple path* tersebut yaitu untuk dapat meningkatkan penggunaan *resource* di Internet, meningkatkan *throughput* dan meningkatkan ketahanan terhadap *network failure* [2]. Dengan kata lain, MPTCP memiliki kemampuan *load balancing* yaitu ketika disalah satu *path* memiliki *congestion* yang padat, maka sebagian *traffic* pada *path* tersebut akan dipindahkan ke *path* yang memiliki *congestion* yang lebih rendah sehingga MPTCP dapat mengetahui *path* yang lebih efisien untuk digunakan [3]. Tentu hal ini tidak dapat dilakukan oleh TCP. Oleh karena itu, MPTCP dapat memberikan performa yang lebih baik dari pada TCP jika digunakan di Internet [3].

Meskipun demikian, MPTCP menimbulkan sebuah pertanyaan mengenai apakah pemindahan *traffic (traffic shifting)* dan pemilihan *path* yang efisien dapat diraih diberbagai kondisi [1], apakah *traffic shifting* sudah dilakukan dengan cepat (*responsiveness*) [4, 5] dan MPTCP juga memiliki masalah yaitu serakah mengambil *throughput* TCP ketika menggunakan *single path (TCP friendliness)* [1].

Berbagai *congestion control algorithm* untuk MPTCP telah dikembangkan seperti wVegas [4] dan Balia [5] untuk memperbaiki kualitas MPTCP. wVegas menggunakan *delay* sebagai *congestion signal* sedangkan Balia menggunakan *packet loss*. Pengujian diantara keduanya sangatlah penting untuk mengetahui manakah *congestion signal* yang lebih tepat digunakan untuk MPTCP. Pingping Dong dkk [1] telah melakukan pengujian terhadap wVegas dan Balia. Namun pengujian tersebut

belum menguji tingkat *responsiveness*. *Responsiveness* termasuk parameter penting untuk menentukan kualitas MPTCP. Jika MPTCP tidak *responsive* dalam *traffic shifting*, maka penggunaan *resource network* dan peningkatan *throughput* akan terhambat dan bahkan ketahanan terhadap *network failure* akan berkurang karena lamanya MPTCP merespon keadaan *traffic*. Tentu hal tersebut dapat menghambat MPTCP untuk mencapai tujuannya. Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini akan melakukan pengujian antara wVegas dan Balia pada *responsiveness*. Selain itu, akan dilakukan pengujian *load balancing* dan *TCP friendliness* yang berguna sebagai validasi bahwa simulasi yang dibangun pada Tugas Akhir ini telah sesuai dengan penelitian sebelumnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasi MPTCP sehingga hasil yang didapat pada *load balancing* dan *TCP friendliness* telah sesuai dengan penelitian sebelumnya?
2. Bagaimana perbedaan performa *congestion control algorithm* MPTCP antara wVegas dan Balia pada *responsiveness*?

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengimplementasi MPTCP sehingga hasil yang didapat pada *load balancing* dan *TCP friendliness* telah sesuai dengan penelitian sebelumnya.
2. Untuk mengetahui perbedaan performa *congestion control algorithm* MPTCP antara wVegas dan Balia berdasarkan *load balancing*, *responsiveness* dan *TCP friendliness*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Simulasi dilakukan di VirtualBox.
2. *Congestion control algorithm* TCP yang digunakan sebagai *traffic background* yaitu Reno dan Vegas.

1.5 Metodologi

Rencana Kegiatan yang digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur
Mempelajari literatur terkait topik yang akan dibahas melalui Internet, jurnal ilmiah, *paper* dan Tugas Akhir. Hal yang dipelajari antara lain:
 - a. Konsep MPTCP, wVegas dan Balia.
 - b. Konfigurasi kernel MPTCP, WANem, VirtualBox dan *routing*.
2. Perancangan sistem
Melakukan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun seperti penentuan perangkat yang dibutuhkan dan topologi yang akan digunakan.
3. Implementasi sistem
Membuat prototipe sistem berdasarkan perancangan sistem yang telah dibuat
4. Pengujian
Melakukan pengujian dan pengambilan data.
5. Analisis
Melakukan analisis terhadap data yang didapat pada tahap pengujian berdasarkan rumusan masalah dan tujuan.
6. Kesimpulan
Menarik kesimpulan berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya.
7. Penulisan laporan
Membuat laporan dari Tugas Akhir berdasarkan pengujian, analisis dan yang dilakukan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan penulisan sistematika penulisan sebagai berikut:

- a. Bab 1 pendahuluan
Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi dan sistematika penulisan.
- b. Bab 2 kajian pustaka

Bab ini membahas mengenai teori penunjang Tugas Akhir ini seperti ringkasan hasil kajian paper terkait MPTCP (*related work*), konsep MPTCP, wVegas, Balia, WANem, iPerf dan ifstat.

c. Bab 3 perancangan sistem

Bab ini membahas perancangan topologi, instalasi dan konfigurasi serta skenario pengujian yang akan dilakukan.

d. Bab 4 pengujian dan analisis

Bab ini membahas tentang pengujian dan hasil implementasi. Pengujian dilakukan dengan beberapa skenario, lalu dilakukan analisis sesuai dengan permasalahan yang sudah didefinisikan pada pendahuluan.

e. Bab 5 kesimpulan dan saran

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diperlukan untuk penelitian selanjutnya.