

## ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMANSI ALGORITMA CONGESTION CONTROL HYBLA DAN RENO PADA JARINGAN TCP IP

Alfa Gatriono Kencana<sup>1</sup>, Niken Dwi Cahyani<sup>2</sup>, Kemas Rahmat Saleh Wiharja<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Pada pengiriman data melalui satelit dimana nilai RTT sangat tinggi, TCP Reno terbentur pada masalah waktu timeout. Ketika nilai RTT melampaui waktu timeout, maka diasumsikan oleh TCP Reno bahwa paket tidak sampai di tujuan sehingga diperlukan mekanisme retransmit paket yang hilang padahal belum tentu paket tersebut hilang di jaringan. Hal ini dapat menyebabkan jaringan berisi paket-paket yang sama yang menyebabkan menurunnya efektifitas jaringan. TCP Hybla lahir didasari pada kasus tersebut. Dengan menggunakan konstanta sebagai variable jumlah pengiriman paket, diharapkan mampu mengatasi kelemahan pada TCP Reno. Pada tugas akhir ini dilakukan analisis pengaruh algoritma congestion control terhadap parameter Quality of Service (QoS) yang meliputi delay, throughput, loss rate dan link utilization pada TCP Hybla dan Reno dengan menggunakan simulator ns2. Didapatkan kesimpulan bahwa delay dan loss rate pada TCP Hybla lebih buruk dari TCP Reno, namun TCP Hybla menghasilkan throughput dan link utilization yang lebih baik dari TCP Reno.

**Kata Kunci :** TCP Hybla, TCP Reno, kongesti, congestion control, reliable, delay, throughput, loss rate, link utilization

---

### Abstract

In data transmission via satellite which has very high value of RTT, TCP Reno stumble on the timeout time. When RTT exceed the timeout time, then it is assumed by TCP Reno that the package does not reach the goal so that retransmit packet loss is necessary besides the package is not necessarily lost in the network. This can cause many same packet in network and decreasing effectiveness of the network. TCP Hybla birth is based on the case. By using the constant as a variable number of packages, are expected to overcome the weaknesses in the TCP Reno. On this last assignment, Quality of Service (QoS) analysis of congestion control which include delay, throughput, loss rate and link utilization performance in TCP Hybla and Reno using ns2 simulator is conducted. The conclusion that delay and loss rate on TCP Hybla are worse than on TCP Reno, but the TCP Hybla throughput and link utilization are better than TCP Reno.

**Keywords :** TCP Hybla, TCP Reno, congestion, congestion control, reliable, delay, throughput, loss rate, link utilization

# 1. Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Kebutuhan Internet saat ini semakin dirasa penting oleh orang-orang yang membutuhkan informasi saat itu juga dimanapun dan kapanpun. Apalagi jika berada pada daerah yang belum memiliki koneksi internet melalui kabel, maka sebuah koneksi Internet melalui satelit menjadi solusi alternatif.

Namun proses pengiriman data melalui satelit memiliki sebuah kendala, yaitu tingginya nilai Round Trip Time (RTT). Hal inilah yang belum mampu untuk dipecahkan oleh Transmission Control Protocol (TCP) Reno, yaitu sebuah mekanisme Congestion Control yang menjamin pengiriman data agar tidak terjadi penumpukan data pada jaringan [15]. Dengan tingginya nilai RTT, maka kemungkinan waktu timeout dalam mengirimkan data akan sangat sering terjadi. Hal ini dapat menyebabkan jaringan dipenuhi oleh paket-paket yang sama dan tentu saja akan menurunkan efektifitas dari jaringan tersebut.

Setelah melalui serangkaian pemikiran, ditemukanlah sebuah TCP Congestion Control baru yaitu TCP Hybla yang diklaim dapat melakukan perbaikan generasi TCP Congestion Control sebelumnya. TCP Hybla melakukan pengaturan pengiriman paket bergantung pada konstanta  $\rho$ , yaitu sebuah nilai perbandingan RTT saat ini dengan RTT rata-rata pada jaringan. Dimana  $\rho$  digunakan untuk menentukan besar paket yang dikirim tanpa dipengaruhi oleh kondisi RTT sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektifitas dari jaringan.

Oleh karena itu, pada Tugas Akhir ini dibandingkan TCP Hybla dan TCP Reno, manakah yang lebih baik performansinya terhadap jaringan TCP/IP.

## 1.2 Perumusan masalah

Dalam Tugas Akhir ini dirumuskan masalah yang dihadapi dalam perbandingan dua TCP Congestion Avoidance Algorithm sebagai berikut :

1. Bagaimana memodelkan dan mensimulasikan TCP Reno dan TCP Hybla pada link satelit,
2. Bagaimana mengukur dan menganalisis performansi dari algoritma Reno dan Hybla pada link satelit,

Adapun batasan masalah untuk proposal Tugas Akhir ini adalah :

1. Simulasi TCP Congestion Control menggunakan Network Simulator sebagai validator model simulasi,
2. Link transmisi diasumsikan bekerja sempurna, paket hilang karena gateway membuangnya,
3. Topologi jaringan yang digunakan dan parameter-parameternya disesuaikan dengan kondisi untuk menghasilkan kongesti pada jaringan sehingga mempermudah pemahaman mekanisme kontrol aliran paket pada TCP Reno dan TCP Hybla,
4. Protokol Transport yang digunakan untuk analisis adalah TCP,
5. Kinerja TCP menggunakan mekanisme *Drop Tail*,

6. Tidak membahas efek yang terjadi pada aplikasi Real Time ketika menggunakan TCP Reno dan TCP Hybla,
7. Tidak membahas interface dengan layer di atas atau di bawah layer Transport,
8. Parameter yang dianalisis adalah *Quality of Service* (QoS) yang meliputi *throughput*, *delay*, dan *loss rate*.

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara kerja TCP Reno dan TCP Hybla dalam pengontrolan kongesti pada link satelit,
2. Melakukan analisis performansi QoS TCP Reno dan TCP Hybla pada link satelit.

### 1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metode penelitian yang dilakukan untuk implementasi tersebut adalah :

1. Studi Literatur
  - a. Pada tahap ini dilakukan pendalaman konsep dan teori tentang TCP Congestion pada jaringan dan TCP Congestion Control yang digunakan yaitu TCP Reno dan TCP Hybla, serta konsep jaringan TCP/IP,
  - b. Mempelajari literatur-literatur yang relevan dengan permasalahan meliputi :
    - i. Jaringan TCP/IP
    - ii. Link satelit
    - iii. TCP Congestion Control Secara Umum
    - iv. TCP Congestion Control Reno dan Hybla
    - v. Digunakannya TCP Reno sebagai pembanding didasari pada
      - Penentuan nilai RTT yang dinamis untuk setiap ACK yang diterima [11],
      - Tidak perlu menunggu 1 RTT untuk menentukan sebuah paket yang hilang seperti pada TCP New Reno [7],
      - Tidak menyebabkan kongesti yang tetap (terus menerus terjadi) seperti pada TCP Vegas [11].
2. Desain skenario untuk simulasi
  - Pembuatan skenario dua paket drop pada nomor paket ke 5 dan 90 pada perbedaan nilai RTT,
  - Pembuatan skenario variasi delay propagasi pada link satelit,
  - Pembuatan skenario variasi kapasitas link pada link satelit,
  - Pembuatan skenario variasi loss rate pada link satelit.
3. Implementasi dan Simulasi
  - Pembuatan code skenario untuk simulasi,
  - Pembuatan code program untuk melakukan parsing data agar didapatkan nilai dari parameter QoS,
  - Menjalankan uji skenario simulasi yang telah dirancang.

4. Analisis Hasil Simulasi
  - Analisis throughput dan peningkatan congestion window pada perbedaan nilai RTT,
  - Analisis delay, throughput dan loss rate pada perubahan delay propagasi link satelit,
  - Analisis delay, throughput dan loss rate pada perubahan kapasitas link satelit,
  - Analisis delay, throughput dan link utilization pada perubahan loss rate link satelit.
5. Penarikan kesimpulan dan penyusunan laporan

## 5. Kesimpulan dan saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari percobaan dan analisis yang didapat dengan menggunakan 4 skenario pada bab 4 sebelumnya, maka kesimpulan yang saya dapatkan adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan *congestion window* saat fase slow start dan *congestion avoidance* pada TCP Hybla lebih cepat apabila dibandingkan dengan TCP Reno. Sehingga kecepatan pengiriman segment pada TCP Hybla lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan pengiriman pada TCP Reno. Ini disebabkan karena TCP Hybla mengubah *congestion window* berdasarkan variabel  $\rho$ ,
2. Untuk setiap nilai kapasitas link dan loss rate pada link satelit yang diujikan, throughput yang dihasilkan dan link utilization pada TCP Hybla lebih bagus dibandingkan dengan TCP Reno.
3. Delay dan loss rate yang ada pada TCP Hybla lebih besar dibandingkan dengan TCP Reno.
4. Untuk kondisi jaringan dengan nilai RTT yang sangat besar, throughput yang dihasilkan pada TCP Hybla akan semakin meningkat dibandingkan throughput pada TCP Reno,
5. TCP Hybla juga dapat digunakan pada berbagai network, dengan catatan nilai  $RTT \geq RTT_0$ .

### 5.2 Saran

Berikut ini merupakan saran untuk pengembangan tingkat lanjut :

1. TCP Hybla dapat dikembangkan lagi dengan mengatur penentuan perhitungan waktu timeout yang lebih dinamis lagi.
2. Perlu pengkajian lebih, bagaimana jika dikondisikan dengan memperhatikan aspek keamanan dan pengaruhnya terhadap QoS.

Telkom  
University

## Daftar Pustaka

- [1] Allman, Mark; Falk, Aaron, *On the Effective Evaluation of TCP*, NASA GRC/BBN Technologies, USA
- [2] Carlo, Caini; Firrincieli, Rosario, 2003, *A New Transport Protocol Proposal for Internet via Satellite: the TCP Hybla*, Bologna University, Italy.
- [3] Carlo, Caini; Firrincieli, Rosario, 2003, *An RTT Invariant Congestion Control Scheme for Heterogeneous IP Networks*, Bologna University, Italy.
- [4] Caini, Carlo; Firrincieli, Rosario, 2004, *TCP Hybla: a TCP enhancement for heterogeneous networks*, Bologna University, Italy, John Wiley & Sons, Ltd.
- [5] Fall, Kevin; Varadhan, Kannan, 2006, *The ns Manual*, UC Berkeley.
- [6] Fan, Linghang; Cruickshank, Haitham; Sun, Zhili, 2007, *IP Networking over Next-Generation Satellite System*, Budapest, Springer.
- [7] Floyd, S; Henderson, T, 1999, *The NewReno Modification to TCP's Fast Recovery Algorithm*, U.C. Berkeley
- [8] Gilbert, H, 1995, *Introduction to TCP/IP*, Sphyrdir, <http://www.yale.edu/pclt/COMM/TCPIP.HTM>.
- [9] Hassani, Mohammad Mehdi; Berangi, Reza, 2007, *An analytical model for evaluating utilization of tcp reno*, University of Helsinki, USA
- [10] Jacobson, Van; Karels, Michael J, 1988, *Congestion Avoidance and Control*, Stanford, CA.
- [11] Mo, Jeonghoon; La, Richard J; Anantharam, Venkat; Walrand, Jean, 1998, *Analysis and Comparison of TCP Reno and Vegas*, University of California, USA.
- [12] Paquet, Catherine, 2005, *Campus Network Design Fundamentals*, Indianapolis, USA, Cisco Press.
- [13] Pfeiffer, Rene, 2007, *TCP and Linux' Pluggable Congestion Control Algorithms*, Linux Gazette, <http://linuxgazette.net/135/pfeiffer.html>.
- [14] Sarolahti, Pasi; Kuznetsov, Alexey, *Congestion Control in Linux TCP*, University of Helsinki, USA.
- [15] Sudhyana, I Wayan Marta, 2007, *Analisis Performansi dari Congestion Control pada TCP dan SCTP*, Bandung, ITTelkom
- [16] Tanenbaum, Andrew S., 2003, *Computer Networks, Fourth Edition*, New Jersey, USA, Prentice Hall.
- [17] Yeom, Ikjun, Alexey, 2003, *Introduction to Computer Network*, KAIST.