

## M-HBA: TCP MULTICAST OVER HIGH BANDWIDTH DELAY LINKS

Sri Nurfalah<sup>1</sup>, Arifin Nugroho.<sup>2</sup>, Ir<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Magister Elektro Komunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

**Abstrak**

-

**Kata Kunci : -**

---

**Abstract**

-

**Keywords : -**

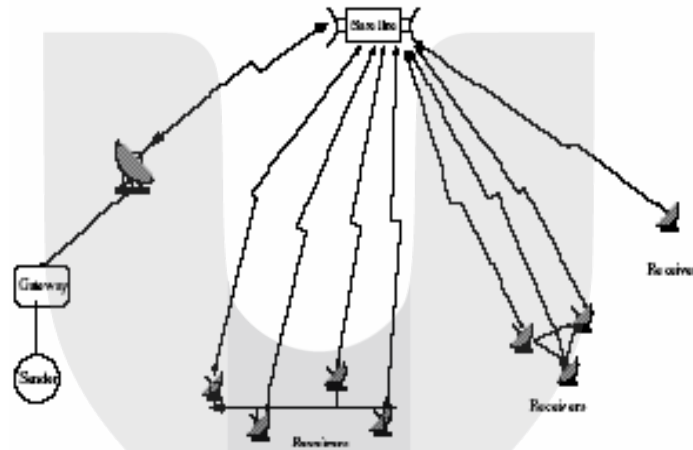
---



**BAB I**  
**PENDAHULUAN**

**I. 1. Latar belakang**

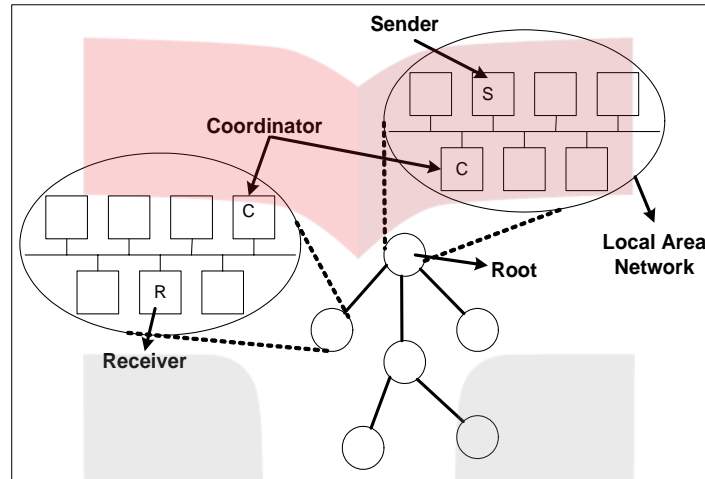
Komunikasi *multicast* pada jaringan satelit memiliki kendala yang jauh lebih kompleks dibandingkan dengan komunikasi *multicast* pada jaringan *terrestrial*, diantaranya:



Gambar 1. *Satellite Multicast*

- **Acknowledgement implosion:**

Dalam komunikasi *multicast* pada jaringan satelit, seluruh *receiver* hanya berjarak satu hop dari satelit (Gambar.1), sehingga tidak memungkinkan untuk membentuk *multicast tree* secara fisik (Gambar.2).



Gambar 2. *Terrestrial Multicast*

Satelit mengirimkan paket-paket secara langsung kepada seluruh *receiver*, dan jika seluruh *receiver* mengirimkan *acknowledgment* secara bersamaan maka akan terjadi *acknowledgment implosion* pada satelit.

- **High delay link**

Jaringan satelit memiliki RTT yang cukup besar jika dibandingkan dengan jaringan *terrestrial* yaitu sekitar 550 ms. Hal ini mengakibatkan mekanisme *congestion avoidance control* pada TCP yang didasarkan pada mekanisme *window (cwnd)* dan penerimaan ACK dari *receiver* tidak dapat bekerja dengan baik. Contohnya Pada mekanisme *slow start*, waktu yang dibutuhkan TCP pada jaringan satelit untuk mencapai *ssthresh* 16 paket adalah  $(1 + \log_2 ssthresh) * RTT = 2.75$  detik.

- **Bandwidth Asymmetry.**

Jaringan *satellite* memiliki *low-bandwidth uplink channel* sebagai *feedback link* nya. berkaitan dengan masalah *ACK implosion*, pada kasus yang ringan ACK-ACK ini hanya akan diantrikan dan sampai pada *sender* dengan *delay* yang lebih besar, namun pada kasus yang lebih besar, ACK-ACK ini akan dibuang dan menyebabkan *sender* melakukan mekanisme retransmisi karena mengira paket yang dikirimkannya rusak atau hilang.

- **Packet loss yang berbeda**

Pada jaringan *satellite multicasting*, *receiver-receiver* yang berbeda dapat memiliki paket *loss* yang berbeda-beda juga,

kondisi *link* yang buruk pada salah satu *receiver* akan menurunkan performansi secara keseluruhan.

*M-Hβδ* merupakan mekanisme yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan pada jaringan *satellite multicast* diatas. Pada *M-Hβδ* ini diajukan beberapa mekanisme baru yang disesuaikan dengan konfigurasi dan karakteristik dari jaringan satelit, diantaranya:

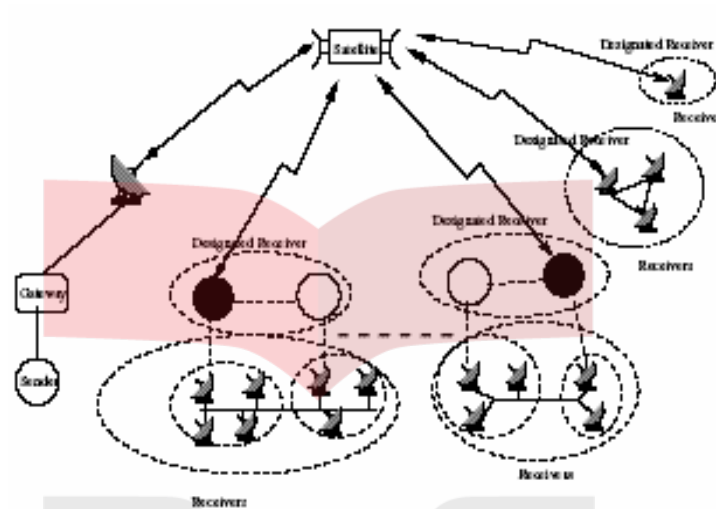
- ***Rate Based Congestion Control***

Mekanisme *congestion control* pada *M-Hβδ* menggunakan mekanisme *rate based-congestion control* seperti yang digunakan pada *TP planet* [1]. Berbeda dengan *window-based congestion control* yang mekanisme *cwnd* nya didasarkan pada penerimaan *ACK* dari *receiver*, maka *rate-based congestion control* menggunakan perbandingan antara paket *low NIX* dan *high NIX* yang diterima oleh *receiver* untuk menentukan *congestion-decision* nya.

- ***Logical Hierarchy***

*Logical Hierarchy* adalah merupakan *Multicast Hierarchy* yang dipakai pada *TCP-Peachtree* [4] untuk menekan jumlah *ACK* dan untuk mengurangi *retransmisi* dari *sender* pada

komunikasi *multicast* di jaringan satelite dengan memanfaatkan hubungan *terrestrial* antara *receiver-receiver*.



Gambar.3 Struktur Hirarki pada TCP *multicast* B+ tree

Dari gambar 3. dapat dilihat bahwa pada jaringan *multicasting satelit* dengan menggunakan *B+ hierarchy*, maka *receiver* yang berkomunikasi langsung dengan satelit hanyalah DR (*designed receiver*, merupakan *receiver* yang dipilih berdasarkan propabilitas loss terkecil), sementara *receiver* lainnya akan berhubungan dengan DR.

## I. 2. Tujuan

Dalam tesis ini, penulis menganalisa performansi mekanisme  $M-H\beta\delta$  untuk meningkatkan performansi *satelit multicasting* dengan menggunakan *throughput* sebagai parameter performansi.

## I. 3. Identifikasi masalah

Dalam penelitian yang menjadi bahan tesis ini, diangkat beberapa pertanyaan-pertanyaan yang dapat mewakili permasalahan yang ada:

- Bagaimanakah mekanisme *logical hierarchy* dan *rate base congestion control* dapat memperbaiki performansi *satellite multicast*
- Seberapa tinggikah kenaikan performansi yang diberikan oleh mekanisme *logical hierarchy* dan *rate base congestion control* pada *satellite multicast*

## I. 4. Pembatasan masalah

Agar pembahasan dan analisa dalam tesis ini menjadi jelas dan terarah, maka terlebih dahulu ditentukan point-point batasan masalah, yaitu :

- Analisa dilakukan pada *GEO Satellite environment*
- Analisa lebih ditekankan pada masalah *ACK implosion* dan *congestion control* pada *satellite multicast*

- Analisa lebih ditekankan pada perbaikan mekanisme
- Parameter yang dipergunakan untuk mengukur tinggi rendahnya performansi TCP adalah *throughput* dan jumlah *ACK Implosion*.

### I. 5. Metodologi penelitian

Metode penelitian yang dipergunakan dalam penulisan tesis ini secara umum terbagi atas tiga tahap yaitu:

1. *Problem definition phases*; yaitu tahap memformulasikan masalah dan menentukan teknik yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Dalam tesis ini penulis menggunakan simulasi sebagai teknik penyelesaian masalah
2. *Model development phases*; yaitu
  - Mendefinisikan system serta titik berat dari pemodelan sistem.
  - mengkonsep elemen dari system serta hubungan antara elemen-elemen tersebut,
  - membangun model,
  - validasi model.
3. Simulasi dengan menggunakan NS 2.28
4. *Decision support phases*. Menarik kesimpulan dari hasil analisa yang dilakukan.



## I. 6. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan dalam tesis ini adalah :

### BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, dan metodologi penelitian dan sistematika penulisan

### BAB II : DASAR TEORI

Bab ini berisi tinjauan teoritis tentang konsep TCP konvensional (*slow start, congestion avoidance Control, Fast Retransmit dan Fast Recovery*) dan jaringan satelit

### BAB III : M-H $\beta\delta$ : TCP MULTICAST MELALUI HIGH BANDWIDTH DELAY LINKS

Bab ini berisi konsep dasar dari Mekanisme M-H $\beta\delta$  : *logical Hierarchy* dan *rate based congestion control*

### BAB IV : MODEL DAN SIMULASI

Bab ini berisi design system, model, konfigurasi jaringan, skenario serta simulasi yang dilakukan berdasarkan konsep Mekanisme M-H $\beta\delta$  yang telah dipaparkan dalam BAB III

### BAB V : ANALISA

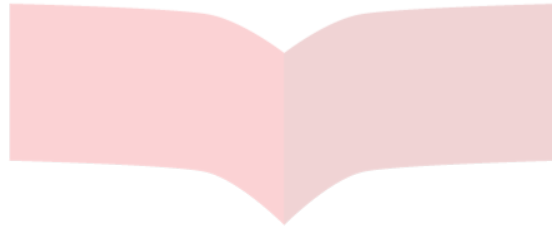
Dalam bab ini akan dibahas mengenai analisa dari hasil simulasi pada BAB IV MODEL DAN SIMULASI

## BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini mengemukakan kesimpulan dari analisa yang dilakukan pada bab-bab sebelumnya serta saran-saran dari penulis untuk perbaikan dan penyempurnaan analisa tesis lebih lanjut

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN



Telkom<sup>9</sup>  
University



10  
Telkom  
University

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V1.1. Kesimpulan

- Mekanisme *immediate start* mencapai *ssthresh* yang lebih cepat jika dibandingkan dengan mekanisme *slow start*. Dari hasil simulasi ditunjukkan bahwa dengan lingkungan simulasi yang sama *TCP-RB* memerlukan waktu  $t = 0.1638725$  s untuk mencapai *ssthresh* 16 paket. Sedangkan *TCP-New Reno* membutuhkan waktu hingga 3 s.
- Mekanisme *immediate start* pada *TCP-RB* dapat meningkatkan *rate* transmisi jika dibandingkan dengan mekanisme *slow start* pada *TCP-New Reno*. Dari hasil simulasi diperoleh bahwa dengan lingkungan simulasi yang sama, pada saat berakhirnya 1 RTT, *TCP New Reno* hanya mencapai *rate* 13,333 Kbps. Sedangkan *TCP-RB* mampu mencapai *rate* hingga 4300 Kbps.
- *Rate* mekanisme *rate based congestion control* naik seiring dengan kenaikan *Bandwidth*. Dengan rata-rata efisiensi *link* sebesar 80 %. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa mekanisme *rate based congestion control* ini mampu beradaptasi dengan *Bandwidth* yang tersedia pada jaringan.

- TCP-RB dapat beradaptasi dengan jaringan yang memiliki *delay* yang tinggi. *TCP-RB* menyisipkan paket-paketnya pada bandwidth yang kosong, sehingga mekanisme *TCP-RB* ini seolah-olah membagi *RTT* yang besar kedalam interval-interval waktu yang lebih kecil ( $T$ ) dimana nilai  $T$  ini sendiri ditentukan oleh *rate* yang ingin dicapai pada saat *ssthresh*.
- Rate *TCP-RB* dapat ditingkatkan hingga kapasitas maksimum bandwidth dengan mengatur nilai rate paket yang diinginkan pada saat *ssthresh* ( $B$ ). namun jika nilai *Ssthresh* ini terlalu besar, dapat mengakibatkan turunya performansi TCP-RB yang diakibatkan kongesti pada jaringan.
- Mekanisme *Logical hierarchy* mampu menekan *ACK implosion* pada jaringan *satellite multicasting*. Namun mekanisme ini juga menyebabkan turunya *throughput* yang diakibatkan karena *delay* tambahan yang terjadi akibat *routing* di jaringan *terrestrial* antara *satellite* bumi.

- Mekanisme  $MH-\beta\delta$  mampu menekan *ACK implosion* pada *satellite*. Sekaligus menaikkan *throughput* pada jaringan *satellite multicast*.

#### V1.2. Saran

- Analisa dikembangkan dengan melihat pengaruh parameter *TCP-RB* lainnya  $T$ ,  $ssthresh$ ,  $\xi$ ,  $\alpha$ ,  $p$ ,  $\delta$ ,  $\zeta$ ,  $\phi_d$ ,  $\phi_i$  dan  $\tau$ .
- Dilakukan mekanisme pemilihan *Designed Receiver (DR)*.
- Dilakukan analisa perhitungan *header* dalam pembentukan *logical hierarchy*.



150  
Telkom  
University

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) Ozgur B.Akan, Jian Fang and F. Akyldiz, *TP-Planet: A Reliable Transport Protocol for Interplanetary internet*, IEEE February 2004
- 2) Ozgur B. Akan and F. Akyldiz, *Performance of TCP Protocols in Deep Space Communication Networks*, IEEE 2002
- 3) F. Akyildiz, G. Morabito, S. Palazzo, "TCP Peach: A New Congestion Control Scheme for Satellite IP Networks," *IEEE/ACM Transactions on Networking*, June 2001, 307-321.
- 4) Ian F. Akyldiz and Jian Fang, *TCP-Peachtree: A Multicast Transport Protocol for Satellite IP Networks*, Broadband and Wireless Networking Laboratory, School of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332
- 5) F. Akyildiz, X. Zhang, and J. Fang, *TCP-Peach+: Enhancement of TCP-Peach for satellite IP Networks*, IEEE Communications Letters, Vol. 6, No. 7, pp. 303-305, July 2002.



- 6) Jian. Fang and Ian F. Akyldiz, *A Reliable Multicast Transport Protocol for Satellite IP Networks*, Broadband and Wireless Networking Laboratory, School of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332
- 7) Xiaoming. Zhou, Jhon. S. Baras, *TCP over Satellite Hybrid Networks: A Survey, Technical Research Report*, CSHCN TR 2002-15 (ISR TR 2002-27)
- 8) Jian Fang, Akan, Ozgur B, *Performance of Multimedia Rate Control Protocols in InterPlanetary Internet*, Broadband and Wireless Networking Laboratory, School of Electrical and Computer Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332
- 9) S. Floyd, and T. Henderson, *The NewReno Modication to TCP's Fast Recovery Algorithm*, RFC 2582, April 1999.
- 10) W. Stevens, *TCP Slow Start, Congestion avoidance, Fast Retransmit and Fast Recovery Algorithms*, RFC 2001 januaru 1997
- 11) Jacobson. V, *TCP Extension for Long Delay Paths* RFC 1072 October 1988
- 12) Jacobson. *Congestion avoidance and control*. In *Proc. ACM SIGCOMM*, Stanford, CA, 1988.
- 13) Pratt Timothy, Bostian Charles W, *Satellite Communications*, Department of Electrical Engineering,

Virginia Polytechnic Institute and State University, John Wiley and Sons, Inc.

- 14) Stallings, William , Data and computer communications, Sixth edition prentice Hall 2000
- 15) Halsall, fred , Data communications , Computer Networks and Open systems. fourth edition Addison Wesley , 1996.
- 16) Garcia, Leon Alberto. Widjaja, Communication Networks (Fundamental Concepts and Keys Architectures) Mc Graw Hills Series in Computer Systems , 2000.



153  
Telkom  
University