

ROBUST ACTIVE QUEUE MANAGEMENT UNTUK MASALAH KONGESTI PADA JARINGAN WIRELESS MENGGUNAKAN ALGORITMA ADAPTIVE-RED ECN (EXPLICIT CONGESTION NOTIFICATION)

Charysa Januarizka¹, Maman Abdurohman², Dr.adiwijaya .³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Kongesti merupakan salah satu masalah pada jaringan internet. Delay transmisi yang lama dan packet drop rate yang tinggi merupakan efek yang ditimbulkan kongesti. Karena itu dibutuhkan suatu mekanisme kontrol kongesti untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan kongesti. Pada tugas akhir ini akan digunakan algoritma kontrol kongesti Random Early Detection (RED) dan Adaptive-RED (ARED) berikut penambahan protokol Explicit Congestion Notification (ECN)

Tujuan dari penggunaan protokol ECN adalah untuk mengetahui performansi jaringan yang terjadi karena efek/dampak yang dihasilkan dari kongesti, dan perbedaannya jika tanpa penggunaan protokol ECN.

Hasil dari penelitian adalah, bahwa Adaptive-RED ECN yang digunakan pada jaringan wireless mampu menghasilkan nilai packet loss yang lebih rendah dan nilai throughput yang lebih tinggi, serta lebih robust dibanding skema tanpa menggunakan ECN karena memberikan hasil pada performansi jaringan yang lebih baik

Kata Kunci : TCP, Kontrol Kongesti, AQM, RED, ARED, ECN.

Abstract

Congestion is one of problem in the internet networks. Longer delay transmission and higher packet drop rate are the effects of congestion. Because of that is required a congestion control mechanism to reduce the impact of congestion. This final project will use congestion control algorithm Random Early Detection (RED) and Adaptive RED (ARED) following the addition of Explicit Congestion Notification Protocol (ECN)

The purpose of using ECN protocol is to determine the network performance that occurs because of the effect / impact resulting from congestion, and the difference if without using ECN protocol

The result of this Final Task is the Adaptive-RED ECN algorithm that used in wireless network is capable to generating the value of packet loss lower and the value of throughput higher, also more robust than scheme without using ECN because it gives better result in network performance.

Keywords : TCP, Congestion Control, AQM, RED, ARED, ECN.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kongesti merupakan salah satu isu dalam pengiriman paket data dalam jaringan yang akan selalu muncul [9] dan merupakan salah satu penyebab dalam penurunan performansi pada jaringan TCP. Kongesti itu sendiri adalah kondisi di lalu lintas jaringan pengiriman data dimana jaringan yang dilewati tersebut kelebihan beban. Kongesti biasanya terjadi karena jumlah pengiriman paket data yang dilakukan melebihi dari kapasitas *router* yang tersedia [9]. Contohnya ketika ada salah satu pengirim paket data yang kecepatannya jauh lebih tinggi dari pada pengirim lainnya karena mekanisme *feedback* dari sisi *router* yang tidak tepat, maka pengirim yang kecepatannya lebih rendah dapat dikatakan mengalami kongesti [9]. Permasalahan utama disini adalah bagaimana menangani atau lebih tepatnya mendeteksi permasalahan kongesti tersebut dengan tepat, sekaligus untuk menjamin dan memenuhi *quality of services (Qos) requirements*. Untuk menangani masalah kongesti ini, terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan, salah satunya yaitu *Active Queue Management (AQM)*. *Active Queue Management (AQM)* ini adalah sebuah mekanisme pengendalian untuk mendeteksi kongesti yang terjadi dalam jaringan yang dilakukan dari sisi *router*. *Active Queue Management (AQM)* ini bekerja dengan cara membuang paket agar *sender* mengetahui bahwa akan terjadi kongesti sehingga akan menurunkan jumlah paket data yang akan dikirimkan [3]. Karena itu *Active Queue Management (AQM)* ini juga bisa dikatakan sebagai mekanisme untuk masalah kontrol umpan balik (*feedback contro*).

Ada banyak algoritma dari AQM, beberapa diantaranya adalah RED, BLUE, Adaptive-RED, Dynamic RED dan CHOkE. Yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah salah satu algoritma dari modifikasi RED yaitu Adaptive-RED dengan penambahan protokol ECN. Adaptive-RED ini merupakan modifikasi dari RED yang dirancang untuk menyediakan performansi dari RED yang lebih kuat di bawah jangkauan kondisi lalu-lintas yang lebih luas [3]. Dilakukannya penambahan protokol ECN karena protokol ini mampu mendeteksi paket mana yang harus dibuang (drop) dan yang tidak, sehingga dapat memperkecil jumlah paket data yang dibuang.

Riset studi yang dilakukan tentang *Active Queue Management (AQM)* ini kebanyakan dilakukan pada *wired network* (jaringan kabel), karena itu pada Tugas Akhir ini mencoba untuk dilakukan pada *wireless network* karena belum banyak dilakukan studi pada *network* ini.

Algoritma yang akan digunakan untuk deteksi kongesti ini adalah salah satu dari modifikasi algoritma RED yaitu Adaptive-RED ECN.

1.2. Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah :

- a. Bagaimana cara menghindari kongesti dengan pendeteksian menggunakan manajemen antrian *Active Queue Management (AQM)*
- b. Bagaimana mengatasi kongesti dengan menerapkan Algoritma Adaptive-RED dengan penambahan *Explicit Congestion Notification (ECN)*
- c. Bagaimana performansi jaringan setelah menggunakan *Explicit Congestion Notification (ECN)*

1.3. Batasan masalah pada Tugas Akhir

- a. Membahas masalah kongesti pada aliran TCP dan pengaruhnya pada parameter jaringan yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet drop*
- b. AQM dilakukan pada *wireless network*
- c. Algoritma yang akan digunakan adalah Adaptive-RED ECN
- d. Tidak dilakukan perbandingan dengan algoritma AQM yang lain
- e. Parameter yang dianalisis adalah *throughput*, *delay* dan *packet drop*
- f. Tidak dilakukan di real-network, tapi menggunakan simulator

1.4. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Untuk mendeteksi kongesti yang terjadi pada aliran TCP menggunakan salah satu algoritma AQM yaitu Adaptive-RED ECN pada *wireless network*
- b. Menganalisis parameter jaringan yaitu *throughput*, *delay*, dan *packet drop*, serta *robustness* dalam melakukan kontrol kongesti pada jaringan *wireless*

1.5. Hipotesis

Penggunaan protokol ECN pada Adaptive-RED dapat memberikan performansi yang lebih baik. Untuk menangani kontrol kongesti, ARED-ECN dapat memberikan nilai *packet loss* yang lebih rendah

1.6. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

- a. Studi literatur

- Mempelajari mengenai AQM
 - Mempelajari salah satu algoritma AQM yaitu RED
 - Mempelajari salah satu dari algoritma RED yaitu Adaptive-RED
 - Mempelajari mengenai Explicit Congestion Notification
 - Mempelajari cara menggunakan simulator, yang akan digunakan adalah Network Simulator
 - Mempelajari informasi lainnya yang berhubungan dan menunjang pembuatan tugas akhir ini
- b. Observasi dan pengumpulan data yang akan digunakan pada penelitian
Berupa pengumpulan data-data yang menunjang dalam pengerjaan tugas akhir
- c. Perancangan Skenario Simulasi
Pada tahap ini, dilakukan pemodelan topologi jaringan serta perancangan skenario dan parameter uji yang akan disimulasikan pada Network Simulator.
- d. Tahap Implementasi Simulasi
Pada tahap ini membangun sebuah jaringan yang kompeten dengan permasalahan untuk kemudian diujikan dengan parameter yang telah direncanakan sebelumnya.
- e. Tahap Pengujian
Pada tahap ini, dilakukan uji skenario simulasi yang telah dirancang serta pengambilan dan pencatatan data hasil simulasi.
- f. Tahap Analisis Hasil Simulasi
Pada tahap ini dilakukan analisis berdasarkan data hasil simulasi dari tahap pengujian sebelumnya.
- g. Tahap Pembuatan Laporan
Pada tahap ini, akan dilakukan penyusunan laporan akhir dan pengumpulan dokumentasi berdasarkan analisis hasil penelitian Tugas Akhir ini.

1.7. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, dan metode pelaksanaan.

BAB 2 TINJAUAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori dasar yang menunjang dalam pembuatan Tugas Akhir seperti konsep dasar jaringan TCP, kongesti, *Active Queue Management* (AQM), *Random Early Detection* (RED), *Explicit*

Congestion Notification (ECN) dan Adaptive-RED ECN (Explicit Congestion Notification)

BAB 3 PEMODELAN DAN SIMULASI JARINGAN

Bab ini memaparkan hal-hal yang berkaitan dengan perancangan simulasi, pemodelan topologi jaringan, dan penentuan parameter masukan dan keluaran simulasi

BAB 4 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menyajikan hasil evaluasi dan analisis dari pemodelan jaringan yang disimulasikan beserta parameter performansi yang diukur.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari simulasi yang telah dilakukan dan saran yang diharapkan dapat mendorong adanya pengembangan di masa mendatang.

BAB 6 DAFTAR PUSTAKA

Bab ini berisi daftar pustaka dari referensi-referensi yang digunakan untuk menunjang pembuatan Tugas Akhir



Telkom
University

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji dan analisis yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Berdasarkan hasil dari semua skenario pengujian, secara keseluruhan skema ARED-ECN lebih memberikan performansi pada jaringan yang lebih baik dibanding dengan skema RED, baik yang menggunakan ECN ataupun tidak. Sehingga ARED-ECN ini dapat dikatakan *robust*
2. Penambahan protokol ECN pada skema Adaptive-RED menghasilkan nilai packet loss yang lebih rendah dan menghasilkan nilai throughput yang lebih tinggi pada semua pengujian dibanding yang tidak menggunakan protokol ECN, juga menyebabkan waktu delay rata-rata yang lebih lama di kedua skema algoritma, di setiap pengujian yang dilakukan.
3. Kelebihan dengan menggunakan penambahan protokol ECN adalah nilai packet loss yang dihasilkan selalu lebih rendah dan throughput yang dihasilkan lebih tinggi. Sedangkan kelemahan dari protokol ECN adalah waktu delay rata-rata yang dibutuhkan selalu lebih lama, karena proses yang dilakukan memang lebih panjang dibanding yang tidak menggunakan protokol ECN.

5.2. Saran

Setelah menyelesaikan penelitian dan pengujian pada Tugas Akhir ini, maka ada beberapa saran yang diharapkan dapat digunakan untuk pengembangan terhadap sistem.

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut pada jaringan wireless dengan pergerakan node (*node movements*) dan jarak (*distance*) yang berubah-ubah
2. Perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut pada berbagai macam perubahan lingkungan pada jaringan, untuk lebih mengetahui *robustness* yang terjadi.
3. Lebih dikaji lagi untuk jaringan wireless dengan menggunakan berbagai skema algoritma AQM yang ada sehingga dapat dibandingkan masing-masing skema untuk performansi pada jaringan wireless.

BAB 6

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adiwijaya, Brotoharsono T, Hafidudin, "ANALISIS PERFORMANSI PENGONTROL AQM ROUTERS YANG MENDUKUNG ALIRAN TCP" Jurnal Penelitian dan Pengembangan TELEKOMUNIKASI Voi.11 No.2, 2006
- [2] Arora, M. Rakesh, " TCP/IP Networks with ECN over AQM" Ottawa-Carleton Institute for Electrical and Computer Engineering Systems and Computer Engineering Carleton University, 2003
- [3] Chavan K., Kumar R.G., N. Belur Madhu., and Karandikar A, "*Robust Active Queue Management for Wireless Networks*", 2011
- [4] Chen, Jianyong., Cunying Hu, and Zhen Ji, "An Improved ARED Algorithm for Congestion Control of Network Transmission", College of Computer Science and Software Engineering, Shenzhen University, Shenzhen, China, 2010
- [5] Congestion Avoidance Overview
http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/12_1/qos/configuration/guide/qcdco nav.html#wp1000893 diakses pada tanggal 5 Desember 2011
- [6] Floyd, Sally., Ramakrishna Gummadi, and Scott Shenker, "Adaptive RED: An Algorithm for Increasing the Robustness of RED's Active Queue Management", AT&T Center for Internet Research at ICSI, 2001
- [7] Floyd, Sally, Van Jacobson, "Random Early Detection Gateways for Congestion Avoidance", Lawrence Berkeley Laboratory University of California
- [8] Hollot C. V., Misra V., Towsley D., and Gong W, "Analysis and Design of Controllers for AQM Routers Supporting TCP Flows", IEEE Transactions On Automatic Control Vol.47 No.6, 2002
- [9] Kwon, Minseok, Sonia Fahmy, "TCP Increase/Decrease Behavior with Explicit Congestion Notification (ECN)", Department of Computer Sciences Purdue University
- [10] Liping , Tang., Hu Weihua, "An Adaptive RED Algorithm Based on q weight", Hangzhou Dianzi University Zhejiang, China
- [11] Małowidzki, Marek, "SIMULATION-BASED STUDY OF ECN PERFORMANCE IN RED NETWORKS, Military Communication Institute

- [12] Oruganti, Sai S., Michael Devetsikiotis, "Performance Evaluation of Robust Active Queue Management Schemes in IP Networks", Operations Research Program and ECE Dep North Carolina State University
- [13] Rahmani R., Ahlund C and Kanter T "Design of Active Queue Management for Robust Control on Access Router for Heterogeneous Networks", Hindawi Publishing Corporation, 2011
- [14] Rusmin Pranoto Hidayat, Carmadi Machbub, Agung Harsoyo, dan Hendrawan, "SISTEM KENDALI KONGESTI DI INTERNET", MAKARA, TEKNOLOGI, VOLUME 12, NO. 1, 2008
- [15] The NS-2 <http://www.isi.edu/nsnam/ns>

