

PENINGKATAN DIFERENSIASI LAYANAN MENGGUNAKAN SKEMA DSPQ(DIFFERENTIATION SERVICE BASED ON PER ACCESS CATEGORIES QUEUE)PADA IEEE 802.11E WIRELESS LAN

Wening Tri Dewi¹, Bayu Erfianto², Tri Brotoharsono³

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Pada Medium Access Control (MAC), wireless LAN IEEE 802.11e terdapat skema yang mendukung Quality of Service (QoS) yang memperhatikan adanya contention window (CW) dan pembagian pelayanan berdasarkan prioritas. EDCF merupakan skema dasar pada layer MAC, performansi yang dihasilkan EDCF kurang baik karena nilai CW langsung diubah menjadi Cwmin setiap selesai transmisi. Hal ini mengakibatkan tidak fair, mengakibatkan collision rate tinggi dan throughput kecil. Melihat karakteristik EDCF, berkembang skema baru yaitu AEDCF setiap transmisi berhasil dilakukan nilai CW tidak langsung diubah menjadi Cwmin tetapi dilakukan perhitungan nilai CW dengan perhitungan MF (multiply factor) performansi yang dihasilkan lebih baik daripada EDCF.

Pada tugas akhir ini diusulkan skema dengan menggunakan mode ad-hoc yang memungkinkan peningkatan diferensiasi layanan yang lebih baik. Skema tersebut adalah skema DSPQ (Differentiation Service based on Per Access Categories Queue). Skema ini mengadopsi adanya pengkondisian trafik dan Adaptive Multiple Increase Decrease CW yang memperbarui aturan layanan diferensiasi berdasarkan antrian per prioritas yang ditetapkan dengan menyesuaikan ukuran CW pada masing-masing kelas trafik dengan mempertimbangkan adanya kondisi jaringan.

Hasil dari penelitian tugas akhir ini menunjukkan bahwa skema yang diusulkan memiliki kualitas layanan lebih baik dibandingkan dengan skema EDCF dan skema AEDCF dalam pemanfaatan QoS dengan menggunakan parameter throughput dan collision rate.

Kata Kunci : MAC, QoS, Ad-Hoc, CW, EDCF, AEDCF, DSPQ.

Abstract

At the Medium Access Control (MAC), IEEE 802.11e wireless LANs are schemes that support Quality of Service (QoS) that takes into account the contention window (CW) and distribution services on a priority basis. EDCF is a basic scheme in MAC layer, the resulting performance of EDCF is not good because the value of CW directly converted into Cwmin after each transmission. This resulted in unfair, resulting in a high collision rate and small throughput. Looking at the characteristics of EDCF, developing a new scheme namely AEDCF each successful transmission the CW value is not directly converted into Cwmin but performed calculations with the calculation of the value of CW MF (multiply factor) produced better performance than EDCF.

In this final proposed scheme by using ad-hoc mode which allows an increase in better service differentiation. The scheme is a scheme DSPQ (Service Differentiation based on Per Access Queue Categories). This scheme adopts the traffic conditioning and Adaptive Multiple CW Decrease Increase the updating rules queue per service differentiation based on priorities set by adjusting the size of the CW in each traffic class taking into account the network conditions

The results of this thesis research showed that the proposed scheme has better service quality than EDCF scheme and the scheme AEDCF in the utilization of QoS by using the parameters of throughput and collision rate.

Keywords : MAC, QoS, Ad-Hoc, CW, EDCF, AEDCF, DSPQ.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Banyak skema atau mekanisme yang dikembangkan untuk meningkatkan diferensiasi layanan [1]. Pada MAC layer terdapat skema EDCF (*Enhanced Distributed Coordination Function*) yang merupakan skema dasar pada MAC layer dan AEDCF (*Adaptive Enhanced Distributed Coordination Function*) yang merupakan perkembangan dari EDCF (*Enhanced Distributed Coordination Function*) [2,6]. Pada skema EDCF terdapat kelemahan yaitu setiap transmisi berhasil dilakukan di setiap kelas trafik, CW (*Contention Window*) dari kelas trafik tersebut langsung diset menjadi CWmin. Hal ini menyebabkan waktu idle menjadi pendek, akibatnya waktu tunggu semakin pendek dan memungkinkan terjadinya *collision rate* yang tinggi [6]. Selain itu meskipun EDCF telah mengadopsi adanya pembagian prioritas *Access Categories* (AC) tetapi ketika dihadapkan pada kondisi trafik yang tinggi EDCF *fairness*-nya tidak terjaga dengan baik [10]. Karena hal ini muncul skema baru yaitu skema AEDCF ketika transmisi berhasil dilakukan nilai CW tidak langsung diubah menjadi CWmin tetapi dilakukan perhitungan yang lebih adaptive yaitu pada setiap kelas trafik mengupdate nilai CW dengan menghitung estimasi *collision rate* pada setiap stasiun. Selain itu digunakan *multiply factor* untuk menjaga prioritas setiap kelas berbeda ketika CW diupdate [6]. Namun dari kedua skema tersebut belum ada yang dapat memberikan jaminan bahwa layanan tersebut tetap baik ketika mengalami *burst* pada jaringan dikarenakan ketidakmampuan dalam mengadaptasi kondisi jaringan [10] dan ketika dihadapkan dengan jaringan yang memiliki prioritas rendah.

Beberapa ahli telah melakukan percobaan dan memberikan beberapa solusi berkaitan dengan peningkatan kualitas layanan salah satunya adalah dengan menggunakan skema yang disebut DSPQ (*Differentiation Service based*

on *Per Access Categories Queue*) [7]. Skema ini mengadopsi dari mekanisme yang ada pada skema sebelumnya yaitu EDCF dan AEDCF. Pada skema DSPQ perubahan nilai CW lebih dinamis karena DSPQ mengadopsi pengkondisian trafik pada antrian *access categories* yang mampu menjaga terjadinya *collision rate* dan menstabilkan *throughput* [7]

Dari permasalahan di atas penulis menggunakan skema DSPQ untuk memperbaiki skema yang ada sebelumnya dan menggunakan skema tersebut untuk melihat adanya peningkatan diferensiasi layanan.

1.2 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah membangun simulasi dengan skema DSPQ untuk menganalisa pengaruh peningkatan kualitas layanan menggunakan parameter *throughput* dan *collision rate* dengan memperhatikan *access categories* dan menggunakan skema EDCF dan AEDCF untuk melihat peningkatan diferensiasi layanan.

1.3 Perumusan Masalah

DSPQ merupakan skema pada MAC layer yang dapat menyesuaikan dengan perubahan kondisi yang ada pada jaringan karena DSPQ memperhatikan kondisi trafik, aturan perubahan *multiple increase and decrease (MID)* CW yang berdasarkan diferensiasi antrian dan memperhatikan kondisi CW pada AC [7]. Dengan mekanisme tersebut perubahan nilai CW pada DSPQ bersifat lebih dinamis. DSPQ mengadopsi pengkondisian trafik pada pintu masuk antrian *access categories*, menjaga terjadinya *collision rate*, dan menstabilkan *throughput*. Hal ini memungkinkan untuk menyediakan mekanisme diferensiasi layanan yang ketat dan aliran yang *fairness* sementara DSPQ tetap dapat menjaga differensiasi layanan meskipun pada penggunaan channel yang tinggi. Penggunaan skema DSPQ ini diharapkan mampu mengatasi kelemahan dari skema sebelumnya, yaitu EDCF dan AEDCF.

Ada beberapa teknik yang digunakan dalam implementasi QoS, yang akan diterapkan adalah Diferensiasi layanan. Dimana teknik ini akan menandai paket yang akan melewati jaringan dengan prioritas tertentu sehingga setiap paket akan dilayani sesuai dengan dengan tingkat prioritasnya. Makin tinggi prioritasnya semakin baik layanannya [8]. Parameter QoS yang digunakan dalam penelitian ini adalah *throughput* dan *collision rate*. *Throughput* akan menunjukkan banyaknya paket yang hilang atau rusak ketika ditransmisikan dari sisi pengirim ke sisi penerima. Semakin besarnya *throughput* berarti semakin baik kondisi jaringan karena berarti semakin banyak paket yang berhasil dikirim. *Collision rate* menunjukkan *collision* yang terjadi berbanding dengan total simulasi pada satuan waktu tertentu. Semakin besar *collision rate* berarti kualitas layanan semakin menurun. [7,8].

1.4 Batasan Masalah

- a. Pada tugas akhir ini difokuskan pada penelitian skema DSPQ dalam meningkatkan diferensiasi layanan. Simulasi EDCF dan AEDCF hanya untuk melihat perubahan kualitas layanan,
- b. Network simulator yang akan digunakan adalah NS2 karena NS2 support terhadap perhitungan QoS pada 802.11e Wireless LAN dan mendukung modul dalam simulasi.
- c. Model skenario yang digunakan menggunakan model fixed ad hoc.

1.5 Hipotesa Awal

Hipotesa awal dari Tugas Akhir ini adalah pada dasarnya komponen fisik dan jaringan yang terletak pada layer 2 terbagi dalam beberapa kategori 802.11. Standar IEEE 802.11 mengembangkan spesifikasi Medium Access Control (MAC) dan Physical layer (PHY) dari wireless LAN . Di dalam 802.11 terdapat beberapa standar. Standar yang dipakai dalam tugas akhir ini adalah 802.11e yang merupakan standar untuk pengembangan aplikasi LAN dengan

QoS (Quality of Service). Standar yang ada sebelumnya yaitu skema EDCF masih memiliki kelemahan dalam kualitas layanan [10]. Selain itu skema AEDCF sebagai perkembangan dari EDCF juga belum dapat mengatasi kelemahan yang ada pada EDCF [6]. Oleh karena itu muncul skema DSPQ yang akan memberikan kinerja aliran multimedia secara baik di semua beban saluran serta *throughput* yang tinggi dan *collision rate* yang lebih rendah dari EDCF dan AEDCF [7].

1.6 Metodologi Penelitian

Dalam pengerjaan tugas akhir, digunakan metodologi penelitian sebagai berikut:

a. Studi literatur

Tahap ini dilakukan dengan cara mempelajari literatur-literatur baik yang berupa buku, jurnal, dan *website* yang berhubungan dengan skema EDCF, AEDCF, DSPQ dan modul serta paket yang dibutuhkan untuk membuat simulasi pada NS2.

b. Desain skenario

Pembuatan skenario dimulai dari pembuatan node, link antar node sampai aplikasi yang berjalan di atasnya

Mekanisme yang digunakan pada DSPQ yaitu:

1. Pengkondisian trafik

Pengkondisian trafik menerapkan pengkondisian trafik pada pintu masuk antrian MAC dengan menerapkan algoritma token bucket.

2. Adaptive MID (Multiple Increase Decrease) memperbarui aturan dengan diferensiasi layanan per antrian.

3. *Steady state equation* CW[AC] (a,b)

c. Melakukan simulasi

Melakukan simulasi penerapan skema EDCF, AEDCF, dan DSPQ pada jaringan wireless ad hoc dengan menggunakan software NS2. Serta

mengevaluasi performansi pada skema yang berbeda dengan menggunakan parameter yang ditentukan.

d. Analisis hasil simulasi

Melakukan analisis terhadap hasil simulasi yang telah didapatkan.

e. Mengambil kesimpulan

Menyimpulkan dari semua hasil simulasi yang dianalisis.

1.7 Sistematika Pembahasan

Bab 1 : PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini, dijelaskan mengenai latar belakang, tujuan & manfaat, perumusan masalah, batasan masalah, hasil yang diharapkan dan metoda pelaksanaan penelitian serta sistematika pembahasan laporan.

Bab 2 : LANDASAN TEORI

Bab ini merupakan tinjauan pustaka tentang skema pada 802.11e MAC layer dan skema manajemen framenya.

Bab 3 : PERANCANGAN DAN SKENARIO SIMULASI

Bab ini membahas perancangan dimulai dari deskripsi masalah, metode simulasi dan skema.

Bab 4 : HASIL DAN ANALISIS SIMULASI

Bab ini membahas evaluasi dan analisis hasil dari program yang disimulasikan beserta analisis spesifikasi yang berhasil dicapai.

Bab 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari simulasi yang dilakukan serta saran untuk pengembangan di masa mendatang.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dalam tugas akhir ini telah dilakukan simulasi dengan skema DSPQ dan menggunakan EDCF, AEDCF untuk melihat perubahan peningkatan kualitas layanan pada layer Mac wireless Ad-Hoc simulasi tersebut dilakukan dengan menggunakan topology yang sama dengan jumlah node yang sama. Dari simulasi tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Skema DSPQ dapat menyesuaikan dengan perubahan kondisi yang ada pada jaringan karena DSPQ memperhatikan kondisi trafik, aturan perubahan *multiple increase and decrease* (MID) CW yang berdasarkan diferensiasi antrian dan memperhatikan kondisi CW pada AC. Dengan mekanisme tersebut perubahan nilai CW pada DSPQ bersifat lebih dinamis. DSPQ mengadopsi pengkondisian trafik pada pintu masuk antrian access categories, menjaga terjadinya *collision rate*, mestabilkan *throughput*. Hal ini memungkinkan untuk menyediakan mekanisme diferensiasi layanan yang ketat dan aliran yang *fairness* sementara DSPQ tetap dapat menjaga diferensiasi layanan meskipun pada penggunaan channel yang tinggi.
2. Dilihat dari hasil simulasi dengan menggunakan parameter yang telah ditentukan menunjukkan bahwa dengan skema DSPQ meskipun saat perubahan prioritas tertinggi ke prioritas terendah terjadi penurunan. Misalnya saat perhitungan *throughput* tetapi penurunan ini tidak signifikan jika dibandingkan dengan skema lainnya yaitu EDCF dan AEDCF dan dengan kondisi topologi yang sama DSPQ memiliki performansi yang lebih baik dan perubahan tiap AC nya tidak signifikan.
3. Dari performansi yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa skema DSPQ jaringan mengalami *burst* tidak mengakibatkan dampak yang signifikan. Sedangkan menggunakan skema EDCF dan AEDCF masih terlihat performansi yang kurang saat terjadi pengiriman packet secara bersamaan dan saat packet yang dikirim diberi prioritas rendah.

5.2 Saran

Pada Tugas Akhir ini, dilakukan simulasi dengan menggunakan model node fix ad-hoc. Untuk itu, diharapkan untuk penelitian berikutnya dilakukan penelitian dengan menggunakan mobile node / manet.



Daftar Pustaka

- [1] Aad and C. Castelluccia, *Differentiation mechanisms for IEEE 802.11*, In Proc. of IEEE Infocom 2001, April 2001.
- [2] Choi, Sunghyun. *IEEE 802.11e Contention-Based Channel Access (EDCF) Performance Evaluation*. Multimedia and Wireless Networking Laboratory (MWNL) School of Electrical Engineering Seoul National University, Seoul, Korea.
- [3] G. Bianchi, "Performance analysis of the IEEE 802.11 distributed coordination function.", *IEEE J. Selected Areas Commun.*, vol. 18, no.3, pp. 535-547. Mar. 2000.
- [4] http://nsgam.isi.edu/nsgam/index.php/Main_Page. Diakses pada tanggal: 17 Oktober 2010.
- [5] IEEE Standard for Information technology – Specific requirement Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications amendment 8: Medium Access Control (MAC) Quality of Service Enhancements. IEEE Std 802.11e-2005 page(s): 0-1-189
- [6] L. Romdhani, Q. Ni, and T. Turletti, "Adaptive EDCA: Enhanced Service Differentiation for IEEE 802.11 Wireless Ad Hoc Networks," Proc. IEEE WCNC '03, New Orleans, LA, Mar. 2003, vol. 2, pp. 1373–78.
- [7] Luo, Wanming, Baoping Yan, Xiaoxong Li, Wei Mao, "An Enhanced Service Differentiation Mechanism for QoS Provisioning in IEEE 802.11e Wireless Network", Computer Network Information Center, Chinese Academy of Sciences, Beijing, China, 100080.
- [8] Pattara-atikom, Wasan, Prashant Krishnamurthy and Sujata Banerjee. *Distributed Mechanisms for Quality of Service in Wireless LANs*. Telecommunications Program University of Pittsburgh.

- [9] Peterson, Larry L. "Computer Networks : A System Approach". 2003. USA : Morgan Kaufmann Publishers.
- [10] Prof. Acharya, Rathnakar, Dr. V. Vityanathan, Dr. Pethur Raj Chellaih. *WLAN QoS Issues and IEEE 802.11e QoS Enhancement* . International Journal of Computer Theory and Engineering, Vol. 2, No. 1 February, 2010 1793-8201.
- [11] Q. Ni, I. Aad, C. Barakat, and T. Turletti. *Modeling and Analysis of Slow CW Decrease for IEEE 802.11 WLAN*. In Proc. of PIMRC, Beijing, China, 2003.

