ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA ANTRIAN BERDASARKAN QOS PADA PENJADWALAN DI JARINGAN WIMAX

Azmuri Wahyu Azinar [(1)], Anjar Firmansya [(2)]
Teknik Informatika – ITATS, Jl. Arief Rahman Hakim 100 Surabaya [(1) (2)]
Email: azmuri@yahoo.com [(1)], anjarfirmansya@gmail.com[(2)]

ABSTRACT

At the moment, the development of communication technology is rapidly increased. WIMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) is a wireless technology that provides a wide line a long distance. WIMAX provides a quality guarantee of QOS (Quality of Service)for different services in accordance with the QOS need. A Scheduling algorithm is required for the QOS needs. In this Sarjana thesis, the simulation of WIMAX network was performed by applying a scheduling algorithm namely FIFO(First In First Out), PQ(Priority Queuing), and WFQ(Weighted Fair Queuing) which were used for 35, 70, 103, 137, and 179 clients. The test result indicated that the lowest Delay value was 57.69% on FIFO algorithm with 137 clients, the lowest network load value was 86.46% on PQ algorithm with 179 clients, whilst the lowest Throughput value was 78.60% on PQ algorithm with 137 clients.

***Keywords** : QoS, WIMAX, Delay, Network Load, Throughput.*

ABSTRAK

Saat ini dalam dunia teknologi komunikasi sangat cepat dan pesat perkembangannya, WiMAX (Worlwide Interoperability for Microwave Access) merupakan teknologi nirkabel yang menyediakan jalur yang luas dalam jarak jauh. WiMAX menyediakan jaminan kualitas pelayanan QoS (Quality of Service) untuk layanan yang berbeda sesuai kebutuhan QoS-nya. Untuk kebutuhan QoS maka dibutuhkan suatu algoritma penjadwalan. Dalam skripsi ini dilakukan simulasi jaringan WiMAX dengan menerapkan algoritma penjadwalan yaitu FIFO (First In First Out), PQ (Priority Queuing dan WFQ (Weighted Fair Queing) yang digunakan pada client berjumlah 35, 70, 103, 137 dan 179 client. Pengujian nilai Delay terendah pada algoritma FIFO 57.69% dengan jumlah client 137. Pengujian nilai Network Load terendah pada algoritma PQ 86.46% dengan jumlah client 179. Sedangkan pengujian nilai Throughput terendah pada algoritma PQ 78.60% dengan jumlah client 137.

***Kata kunci** : QoS, WiMAX, Delay, Network Load, Throughput.*

PENDAHULUAN

Saat ini banyak pengguna internet masih nyaman dengan menggunakan modem atau koneksi wifi, Di karenakan wifi mudah dalam pengoperasian, hanya dengan bermodal gadget atau PC tablet (notebook atau netbook) bisa terkoneksi langsung ke internet sedangkan modem perlu menggunakan tambahan *hardware* dan terbatas oleh kuota, maka untuk saat ini koneksi wifi sangat dominan keberadaannya dari pada modem. *Worldwide Interoperability for Microwave Access* (WIMAX) adalah sebuah tanda sertifikasi untuk produk-produk yang lulus tes cocok dan sesuai dengan standar IEEE 802.16. WIMAX merupakan teknologi yang memiliki kecepatan yang sangat cepat dan jangkauannya yang luas, sehingga cocok untuk akses antar kota yang jauh, termasuk aplikasi dalam cakupan *Metropolitan Area Network* (MAN). Banyak keunggulan yang ditawarkan WiMAX, seperti akses kecepatan tinggi (sampai 30 - 40 mbps). Keunggulan lainnya adalah WiMAX menawarkan *Quality of Service* (QoS) yang lebih baik, aplikasinya baik untuk *fixed, nomadic, portable* maupun *portable*. WIMAX sekarang sudah mulai digunakan tetapi masih belum terlalu banyak, berbeda dengan Negara-negara lain yang sudah mulai menggunakan WIMAX.

TINJAUAN PUSTAKA

Standar IEEE 802.16 (WiMAX)

Terobosan jaringan internet wireless sebentar lagi akan menjadi kenyataan. Dengan tower

yang dipasang dipusat akses internet *(hot spot)* di tengah kota metropolitan, seorang pemakai laptop, komputer, handphone, hingga *personal digital assistant (PDA*), dengan *wireless card* bisa koneksi dengan internet, bahkan di tengah sawah atau pedesaan yang masih dalam cakupan area 50 kilometer. Hal ini dapat terjadi karena teknologi WiMAX yang menggunakan standar baru IEEE 802.16. Saat ini *WiFi* menggunakan standar komunikasi IEEE 802.11. Yang paling banyak dipakai adalah IEEE 802.11b dengan kecepatan 11 Mbps, hanya mencapai cakupan area tidak lebih dari ratusan meter saja. WiMAX merupakan saluran komunikasi radio yang memungkinkan terjadinya jalur internet dua arah dari jarak puluhan kilometer. Dengan memanfaatkan gelombang radio, teknologi ini bisa dipakai dengan frekuensi berbeda, sesuai dengan kondisi dan peraturan pemakaian frekuensi di negara pengguna.

FIFO (First In First Out)

FIFO (First In First Out) merupakan teknik antrian yang menampung paket ke dalam buffer (ruang memori pada switch dan router) hingga node (router dan switch) siap memprosesnya. Jika kecepatan kedatangan rata-rata lebih tinggi dibandingkan kecepatan pemrosesan rata-rata, antrian akan memenuhi buffer dan paket yang baru dating akan diabaikan. Algoritma FIFO merupakan algoritma paling sederhana, algoritma FIFO diasosiasikan dengan sebuah page bila page tersebut dibawa ke memori. Bila page yang akan ditempatkan, maka posisi page yang paling lama yang akan digantikan.

PQ (*Priority Queuing*)

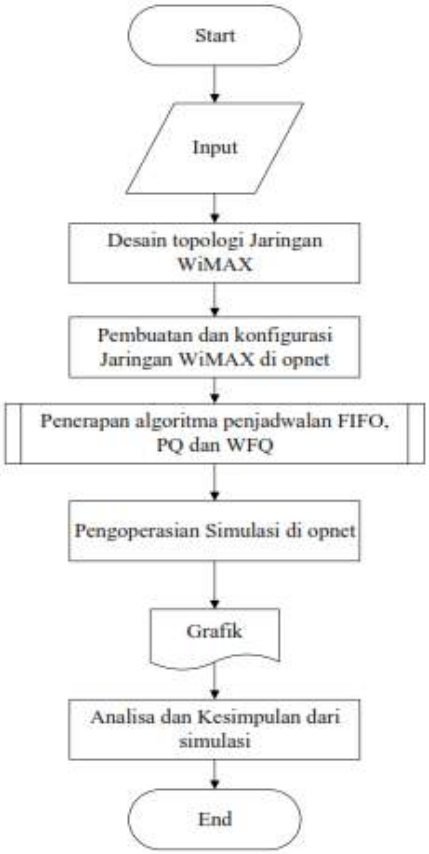
Priority Queuing adalah suatu bentuk struktur data yang berbasiskan struktur pada umumnya. Pada priority queuing, terdapat salah satu bentuk implementasi yaitu implementasi struktur data *heaps*, *comparator*, dan *last*. Dengan menggunakan fasilitas heap ini kita bisa melakukan *insert* atau *remove* elemen dalam kompleksitas waktu logaritmik. Pada *priority queuing* ini, secara keseluruhan akan dibentuk sebuah pohon biner yang seimbang. Dalam pembuatan pohon biner ini diusahakan ketinggian yang terbentuk adalah minimum. Keminimuman tinggi pohon inilah yang menyebabkan kompleksitas waktu dalam memanipulasi daun menjadi fungsi logaritmik.

WFQ (*Weight Fair Queuing*)

WFQ digunakan untuk menentukan jumlah paket data yang diproses pada suatu waktu tertentu dan juga mengatur kapasitas kanal ketika pengalokasian bandwidth kepada SS. Penentuan jumlah bobot tergantung pada jenis layanan dan ukurannya, WFQ bekerja seperti memiliki beberapa gerbang pintu. Ketika paket data sampai, data tersebut diklasifikasi oleh *classifier* kemudian akan diteruskan ke salah satu pintu. Pada *classifier*, paket data dikelompokkan berdasarkan jenis layanan, ukuran, sumber dan tujuan. Masing-masing pintu memiliki bobot yang berbeda-beda, artinya bobot tiap pintu disusun berdasarkan aplikasi yang berbeda-beda sesuai dengan QoS yang dibutuhkan.

METODE

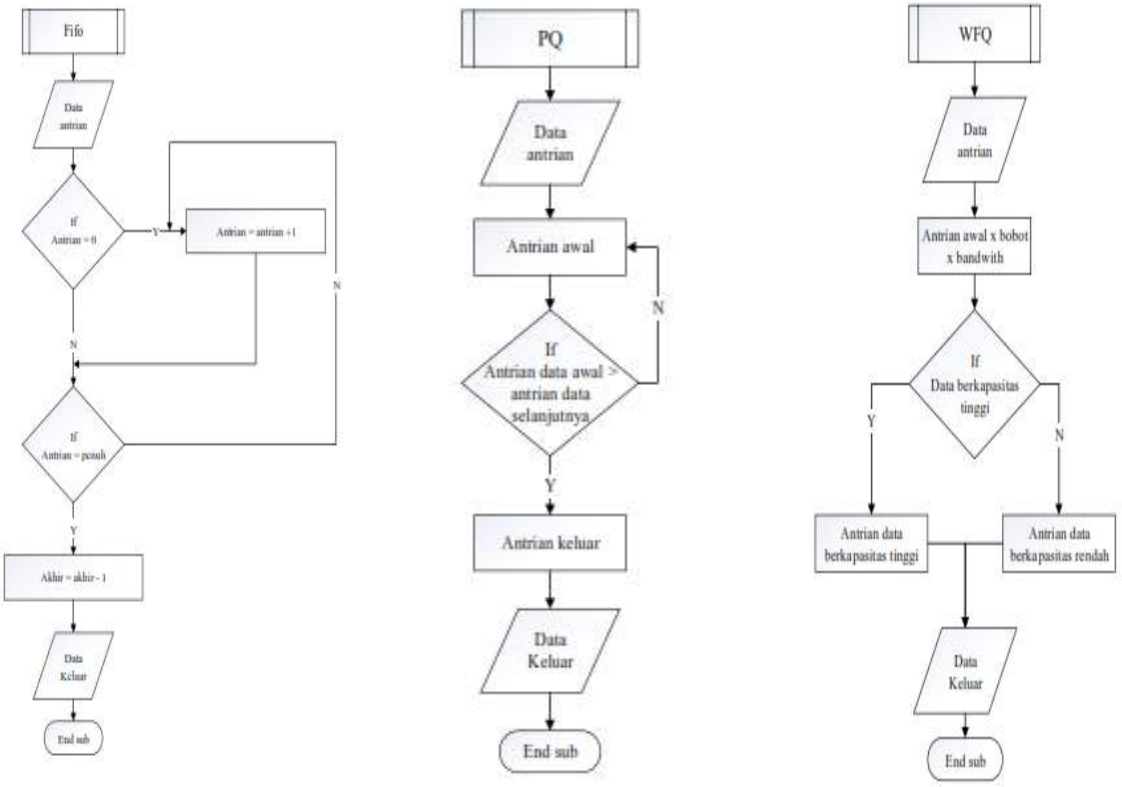
Pada penelitian ini akan dilakukan analisis perbandingan algoritma penjadwalan pada jaringan WiMAX dengan beberapa parameter yang digunakan untuk mengukur performanya, seperti *delay, throughput* dan *network load* untuk berbagai jenis lalu lintas seperti *voice*, video, FTP, dan HTTP serta membandingkan hasil analisisnya melalui algoritma penjadwalan *First In First Out* (FIFO), *Priority Queuing* (PQ) dan *Weighted Fair Queuing* (WFQ). dengan menggunakan OPNET modeler. Sehingga diperoleh data untuk dapat mengetahui kinerja dari algoritma-algoritma tersebut. Pada bagian ini akan dijelaskan alur rancangan implementasi berupa flowchart seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Implementasi sistem

Pada gambar 2(a) menjelaskan algoritma penjadwalan FIFO secara garis besar yang digambarkan dalam bentuk *flowchart.* Untuk algoritma FIFO sendiri proses antriannya yaitu yang pertama masuk di dalam antrian akan diproses untuk keluar pertama. Pada gambar 2(b) menjelaskan algoritma penjadwalan PQ secara garis besar yang digambarkan dalam bentuk *flowchart* Untuk algoritma PQ sendiri untuk penghitungan antriannya dengan perhitungan heap sort. Dengan cara mengurutkan antrian dari bobot yang besar sampai yang kecil. Untuk perhitungan heap sort sendiri dapat dilakukan dengan menghapus node untuk antrian terkecil, sehingga saat antrian bobot terkecil dihapus maka akan menempati antrian paling belakang. Untuk Algoritma penjadwalan WFQ yang digambarkan dalam bentuk *flowchart* dapat dilihat pada gambar 2(c) menjelaskan antrian yang mempunyai bobot lebih tinggi akan mendapatkan bandwith yang lebih tinggi pula. Total *bandwith* yang ada di masing-masing antrian harus sama dengan *bandwith* di *output.*

Aplikasi yang diujikan dengan ketiga algoritma penjadwalan FIFO, PQ dan WFQ adalah *File Transfer Protocol, Web Browsing Traffic, Voice Traffic* dan *Video Conferencing Traffic.* Untuk masing-masing aplikasi digunakan statistik yang berbeda. Dalam jaringan WiMAX besaran data yang dihasilkan setiap detik dan dibawa dalam suatu jaringan sangat berpengaruh pada perjalanan ke seluruh jaringan dari satu node ke node yang lain, maka statistik yang akan digunakan adalah *Delay, Load* dan *Throughput*



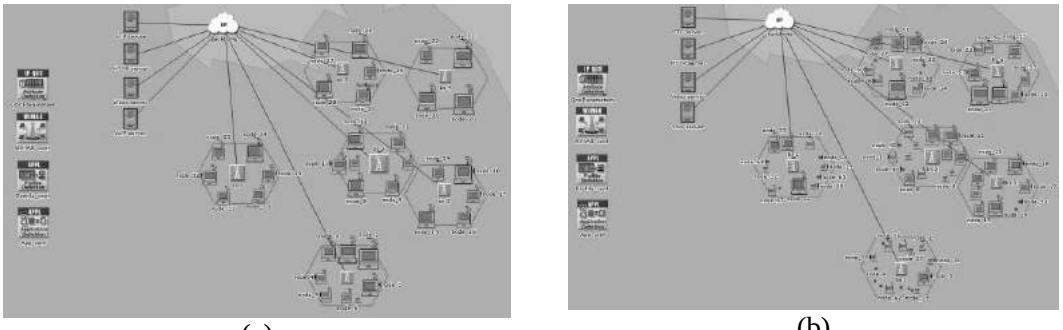
(a) (b) (c)

Gambar 2. Flowchart penjadwalan FIFO(a), PQ(b), WFQ(c)

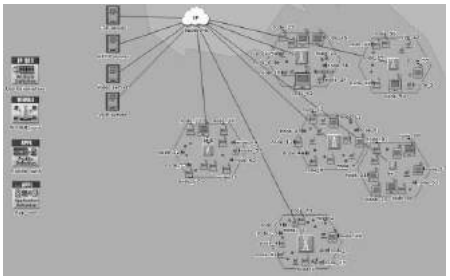
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Sistem

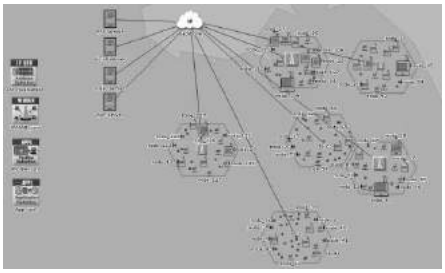
Dalam pengujian ini, jumlah total *client* yang digunakan adalah 35, 70, 103, 137 dan 179 yang tersebar dalam 6 cell seperti topologi jaringan pada gambar 5. Untuk masing-masing cell terdapat 1 base station.



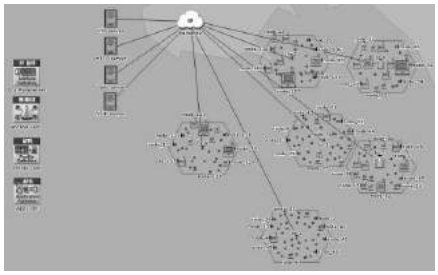
(a) (b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 5. Topologi Jaringan Pengujian Sistem 35 *clients*(a), 70 *clients*(b), 103 *clients*(c), 137 *clients*(d), 179 *clients*(e).

Hasil Analisis

Untuk hasil uji simulasi dari 15 skenario dapat di lihat dari semua nilai *average* uji simulasi pada tabel 1 sampai dengan tabel 3.

Tabel 1. nilai *average delay*

Jumlah client	ALGORITMA PENJADWALAN		
	FIFO (sec)	PQ (sec)	WFQ (sec)
35	0.4230	1.1575	1.2295
70	2.1054	2.1386	2.5099
103	3.2647	3.1903	3.6299
137	4.1869	6.8097	7.2575
179	5.3452	5.3853	6.1362

Pada tabel 1diatas menunjukan tiap algoritma dengan bervariasi jumlah *client* menimbulkan nilai lonjakan yang tiap berbeda jumlah *client*. Di tabel 1 menunjukan bahwa *delay* yang terjadi pada *client* 137 memiliki selisih waktu yang besar.

Tabel 2. nilai *average Network Load*

Jumlah client	ALGORITMA PENJADWALAN		
	FIFO (Packet/sec)	PQ (Packet/sec)	WFQ (Packet/sec)
35	9,757	16,522	16,926
70	27,171	27,202	30,499
103	40,003	39,694	42,290
137	50,401	51,057	56,196
179	62,985	62,688	72,497

Pada *network load* nilai tiap jumlah *client* dengan masing-masing algoritma memiliki nilai yang berbeda, tiap skenario ada beberapa algoritma yang nilai *network load* saling mendekati. Untuk keseluruhan algoritma WFQ memiliki nilai *network load* yang stabil dibandingkan dengan FIFO dan PQ.

Tabel 3. nilai *average Throughput*

Jumlah client	ALGORITMA PENJADWALAN		
	FIFO (Packet/sec)	PQ (Packet/sec)	WFQ (Packet/sec)
35 client	1,984	2,058	2,078
70 client	2,088	2,084	2,137
103 client	2,105	2,107	2,127
137 client	2,094	1,646	1,663
179 client	2,108	2,111	2,129

Pada *throughput* nilai *average* algoritma PQ dan WFQ pada *client* 137 mengalami penurunan dari pada algoritma FIFO. Tetapi pada *client* 179 kembali stabil dengan perbedaan nilai *average* di masing-masing algoritma.

KESIMPULAN

Untuk hasil kinerja parameter *Delay* mempunyai perbedaan nilai rata-rata dari seluruh skenario setiap penjadwalan. Pada jumlah *client* 40% dari data *real* terjadi perbedaan yang cukup signifikan antara algoritma FIFO dan PQ dengan algoritma WFQ. Kinerja algoritma FIFO 4.1869 sec (57.69% lebih rendah dari algoritma WFQ), sedangkan algoritma PQ 6.8097 sec (93.82% lebih rendah dari algoritma WFQ). Dari keseluruhan perbedaan selisih nilai parameter *Delay* algoritma FIFO mempunyai nilai parameter *Delay* yang lebih baik yaitu 4.1869 sec. Pada parameter Network Load kinerja algoritma FIFO 62,985 packets/sec (86.87% lebih rendah dari algoritma WFQ) dan kinerja algoritma PQ 62,688 (86.46% lebih rendah dari algoritma WFQ). Kinerja algoritma WFQ 72,497 packets/sec merupakan nilai tertinggi pada parameter *Network Load*. Untuk selisih antara algoritma PQ dan WFQ dengan algoritma FIFO yaitu 448 packets/sec dan 431 packets/sec. Pada kinerja algoritma PQ 1,646 packets/sec (78.60% lebih rendah dari algoritma FIFO) dan kinerja algoritma WFQ 1,663 (79.41% lebih rendah dari algoritma FIFO). Sehingga pada parameter *Throughput* kinerja algoritma yang bagus yaitu algoritma FIFO dengan nilai 2,094 packet/sec.

REFERENSI

[1] Adarshpal S. Sethi & Vasil Y. Hnatyshin (2011). *The Practical Opnet User Guide Guide for Computer Network Simulation.* New York : London.

[2] Ahmad Arif , Helmy Fitriawan & Muhamad Komarudin (2012). *Simulasi dan Analisa Scheduling Service Class Pada Jaringan WiMAX Menggunakan OPNET MODELER* : 2303-0577.

[3] Arunabha Ghosh , Jeffrey G. Andrews, & Rias Muhamed (2007). *Fudamentals of WiMAX Understanding Broadband Wireless Network.* Texas : Austin.

[4] Arun Kumar dan Dr. A K Garg (2011). *Queuing Algorithem Based Quality of Service (QoS) For Scheduling Environment Model in Wimax Network With Opnet Modeler*. 2249-4588.

[5] Narendra Bagoria, Anita Garhwal dan Anurag Sharma (2013). *Simulation of Physical Layer of WiMAX Network using OPNET Modeller*. Volume 3, Issue 4.

[6] Vikram Mehta, Dr. Neena Gupta (2012). *Performance Analysis of QoS Parameters for Wimax Networks*.Volume 1, Issue 5.