

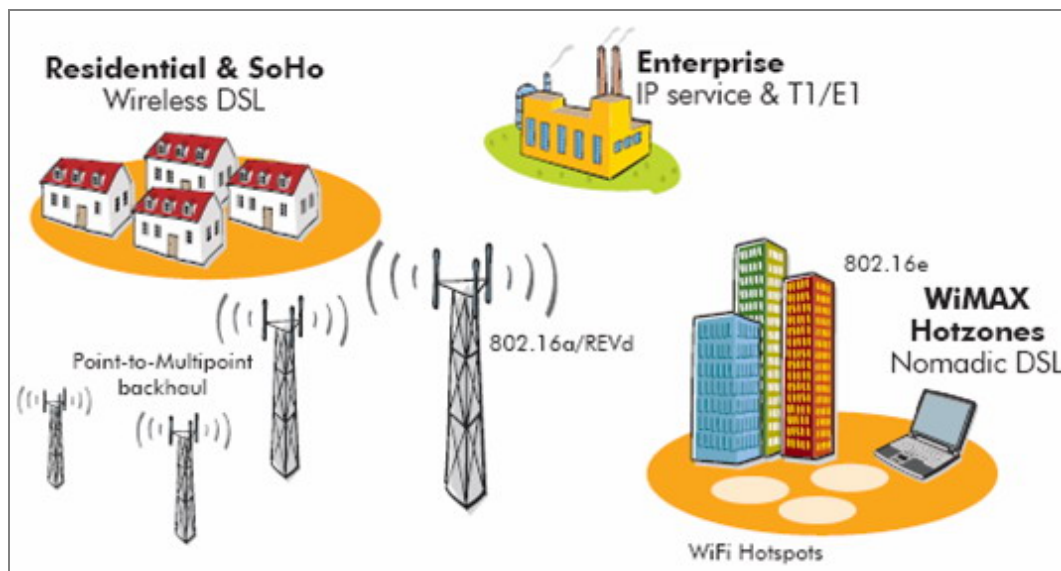
# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1 *Broadband Wireless Access (BWA) di Area Residensial*

Penyelenggaraan layanan informasi dan komunikasi di area residensial—seperti televisi, Internet dan teleponi—pada saat ini masih menggunakan infrastruktur yang terpisah untuk setiap jenis layanan. Keberhasilan *Internet Protocol (IP)* di Internet yang mampu mengakomodasi beragam layanan dalam satu platform protokol yang sama, telah mendorong para vendor dan operator untuk mengadopsi IP sebagai suatu platform terintegrasi yang dapat mengakomodasi berbagai layanan informasi dan telekomunikasi dalam suatu konsep yang disebut *Next Generation Network (NGN)*.

Jaringan BWA IEEE 802.16 atau sering disebut WiMAX dapat menjadi alternatif jaringan akses lain seperti xDSL dan kabel modem untuk mengakomodasi integrasi tersebut. Selain proses pengembangan jaringan yang lebih cepat dan mudah, WiMax juga mampu mengakomodasi pengiriman data yang bersifat *broadband* serta memberikan jaminan kualitas terhadap layanan-layanan tersebut.



Gambar 1.1 Jaringan WiMax IEEE 802.16

IEEE 802.16 menggunakan suatu *Base Station* (BS) yang berfungsi sebagai pusat transmisi data ke terminal pelanggan atau *Subscriber Station* (SS). Contoh suatu jaringan WiMax dapat dilihat pada Gambar 1.1. Metode akses jamak yang digunakan pada kanal *downlink* berbasis *Time Division Multiplex* (TDM) sedangkan kanal *uplink* berbasis *Time Division Multiple Access* (TDMA). Akses pada kanal yang dilakukan oleh setiap SS diatur oleh BS melalui proses *request* dan alokasi *bandwidth*. Dengan pengaturan tersebut, sebuah sesi transmisi data antara BS dan sebuah SS bersifat *connection oriented*, sehingga sesi tersebut terbebas dari gangguan SS yang lain karena data berada pada *time slot* yang berbeda.

## 1.2 Urgensi Mekanisme Pengalokasian Bandwidth

Penjaminan kualitas layanan atau *Quality Of Service* (QoS) terhadap setiap layanan—yang memiliki tingkat kebutuhan QoS yang berbeda—dilakukan melalui implementasi empat tipe *service flow*, yaitu *Unsolicited Grant Service* (UGS), *Real-Time Polling Services* (rtPS), *Non Real-Time Polling Services* (nrtPS) dan *Best Effort* (BE). Masing-masing *service flow* memiliki karakteristik dan peruntukan yang berbeda.

Mekanisme pengalokasian *bandwidth* dari berbagai tipe *service flow* merupakan hal yang sangat penting dalam arsitektur QoS standar IEEE 802.16. Mekanisme pengalokasian yang baik akan mampu mengakomodasi berbagai keperluan layanan pelanggan dengan berbagai kebutuhan QoS yang berbeda namun tetap dapat menjaga performansi jaringan seoptimal mungkin.

## 1.3 Perumusan Masalah

Standar IEEE 802.16 telah mengatur berbagai kelas layanan dalam bentuk implementasi *service flow* serta metode permintaan alokasi *bandwidth* (*bandwidth request*). Namun perumusan dan penggunaan mekanisme pengalokasian *bandwidth* serta proses penjadwalan transmisi tidak menjadi bagian dari standar dan diserahkan kepada masing-masing vendor untuk menjadi fitur tersendiri dalam produknya.

Area layanan residensial yang akan menjadi salah satu target implementasi jaringan IEEE 802.16 memiliki karakteristik tertentu yang berpengaruh terhadap mekanisme pengalokasian bandwidth. Karakteristik area layanan seperti jenis layanan yang digunakan, durasi, jumlah pengguna, laju data atau *data-rate*, kualitas layanan dan sebagainya akan berpengaruh terhadap parameter-parameter *service flow*, yang akhirnya akan berpengaruh terhadap parameter-parameter performansi sistem seperti utilisasi, *throughput* dan *delay*.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menghasilkan beberapa mekanisme penjadwalan dan pengalokasian *bandwidth*. Seperti hasil penelitian Supriya Maheshwari[2] dan Jianfeng Chen[3].

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain mekanisme pengalokasian *bandwidth* yang mengacu pada kriteria sebagai berikut :

- Terdapat perbedaan perlakuan terhadap aliran trafik data tergantung dari jenis trafik yang melewati jaringan.
- Memberikan jaminan *delay* maksimum dan jaminan alokasi *bandwidth* untuk jenis trafik tertentu. Terutama untuk trafik yang bersifat *real-time*.
- Mampu menjaga keadilan antar aliran data dari *service flow* yang berbeda. Definisi keadilan dalam konteks Tesis ini adalah terjaganya kualitas aliran data dari *service flow* yang memiliki prioritas lebih tinggi tanpa terlalu mengorbankan *service flow* dengan prioritas yang lebih rendah.
- Mampu menjaga keseimbangan performansi transmisi data antara arah uplink dan downlink.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Beberapa batasan masalah dan asumsi yang ditetapkan dalam tesis ini adalah sebagai berikut :

- Kanal fisik yang digunakan bersifat *error-free*. Setiap paket yang ditransmisikan tidak akan mengalami kerusakan.
- Jumlah SS selama simulasi tidak berubah.
- Model aplikasi yang diimplementasikan berupa aplikasi generik yang tidak mengikuti protokol aplikasi tertentu secara detail.

- Prosedur-prosedur dalam protokol lapisan transport—TCP dan UDP—tidak diimplementasikan secara detail.

## 1.6 Hipotesis

Hal-hal yang penting dalam desain sistem ini adalah sebagai berikut:

- Proses pelayanan paket pada arah *downlink*.  
Dengan sumber daya *bandwidth* yang terbatas, parameter yang menjadi pertimbangan dalam prioritas pelayanan paket akan menentukan kualitas layanan tersebut. Pada tesis ini, digunakan kombinasi *Priority Queueing* (PQ) dan *Weighted Fair Queueing* (WFQ) untuk mengalokasikan *bandwidth* dan menjadwalkan waktu pengiriman paket.
- Proses pelayanan *request*.  
*Request* dikirim oleh SS untuk meminta alokasi *bandwidth* pada BS. Mekanisme yang digunakan dalam prioritas pelayanan *request* akan menentukan kualitas pengiriman data layanan pada arah *uplink*. Pada tesis ini, diajukan mekanisme pelayanan menggunakan kriteria *max-min fair allocation*.
- Rasio ukuran *subframe downlink* dan *subframe uplink*.  
Karena mekanisme *duplex* yang digunakan pada tesis ini adalah *Time Division Duplex* (TDD). Maka perlu ada mekanisme pengaturan ukuran *subframe*. Selain digunakan metode alokasi statis, juga akan dicoba metode alokasi adaptif menggunakan kriteria *max-min fair allocation*.
- Mekanisme alokasi bandwidth dan pengiriman data arah uplink di SS  
Proses alokasi bandwidth di SS menggunakan disiplin *strict priority* agar trafik dengan prioritas tinggi dilayani lebih dulu. Transmisi data antara trafik-trafik menggunakan kombinasi *strict priority* dan WFQ.

## 1.7 Ukuran Performansi

Ukuran performansi yang digunakan untuk pengujian adalah sebagai berikut:

- Delay
- Throughput
- Utilisasi frame

## **1.8 Metodologi Penelitian**

Metode yang digunakan dan proses pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan studi pustaka terhadap subjek yang berkaitan dengan karakteristik layanan di area residensial yang bersumber dari buku referensi, hasil penelitian yang terkait dan standar IEEE 802.16.
- b. Membangun model sistem.
- c. Melakukan implementasi model pada program simulasi OMNet++.
- d. Menganalisa hasil simulasi.

## **1.9 Isi Laporan**

Pada bab 2 akan dijelaskan secara singkat hasil studi mengenai standar IEEE 802.16. Pada bab 3 akan dijelaskan mengenai perancangan model. Pada bab 4 dijelaskan mengenai implementasi komponen dalam model simulasi. Pada bab 5 akan dijelaskan mengenai hasil simulasi. Bab 6 berisi kesimpulan secara umum dari tesis ini dan saran-saran mengenai penelitian yang dapat dilakukan selanjutnya.