

Quality of Service (QoS) pada jaringan WiMAX (IEEE 802.16)

Andi Ircham Hidayat¹, Agunawan²

^{1,2} Sistem dan Teknologi Informasi, Institute Teknologi dan Bisnis Nobel,

Coressponden Email : hidayat.ircham@gmail.com,

Abstract — WiMAX is a wireless broadband technology with the IEEE 802.16 standard. WiMAX network technology comes with advantages in terms of data access speed, area of coverage and the presence of QoS which can allocate frequencies according to user needs using OFDM technology. QoS on WiMAX can serve users both using a fixed WiMAX system and users who use mobile WiMAX with a backhaul cellular system.

Keyword — WiMAX, QoS, IEEE 802.16

Abstrak — WiMAX merupakan teknologi broadband wireless dengan standar IEEE 802.16. Teknologi jaringan WiMAX hadir dengan keunggulan di aspek kecepatan akses data, luas daerah jangkauan dan hadirnya QoS yang dapat mengalokasikan frekuensi sesuai dengan kebutuhan user menggunakan teknologi OFDM. QoS pada WiMAX dapat melayani para user baik itu menggunakan sistem *fixed* WiMAX maupun user yang menggunakan *mobile* WiMAX dengan *backhaul* sistem selular.

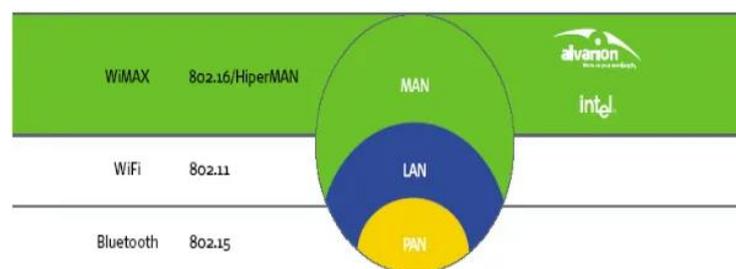
Kata kunci — WiMAX, QoS, IEEE 802.16

I. PENDAHULUAN

Prospek internet broadband, anytime, anywhere, anyone masih kelihatan jauh dari impian, masih jauh dari kenyataan untuk penggunaan luas bagi PC, laptop, mobile user. Namun dengan WiMAX hal tersebut akan segera menjadi kenyataan, sesuatu hal yang membuat penggunaannya tidak dapat hidup tanpa teknologi ini. WiMAX adalah salah satu teknologi wireless yang paling populer saat ini. Komunikasi nirkabel telah menjadi metode yang sangat penting untuk menyampaikan dan bertukar informasi, yang menyebabkan informasi yang lebih interaktif dan dengan demikian dibutuhkan bandwidth yang lebih besar. Salah satu faktor penting dalam teknologi nirkabel adalah kemampuan Quality of Service (QoS)[1].

II. TEKNOLOGI WIMAX

Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) merupakan teknologi komunikasi data nirkabel tingkat lanjut yang dikembangkan untuk meningkatkan kinerja dan kapasitas serta jangkauan layanan. WiMAX dan WiFi dibedakan berdasarkan standar teknik yang bergabung didalamnya. WiFi menggabungkan standar IEEE 802.11 dengan ETSI HiperLAN yang merupakan standar teknis yang cocok untuk keperluan WLAN, sedangkan WiMAX merupakan penggabungan antara standar IEEE 802.16 dengan ETSI HiperMAN. Standar keluaran IEEE banyak digunakan secara luas di daerah asalnya, yaitu Eropa dan sekitarnya. Untuk dapat membuat teknologi ini digunakan secara global, maka diciptakan WiMAX[2].



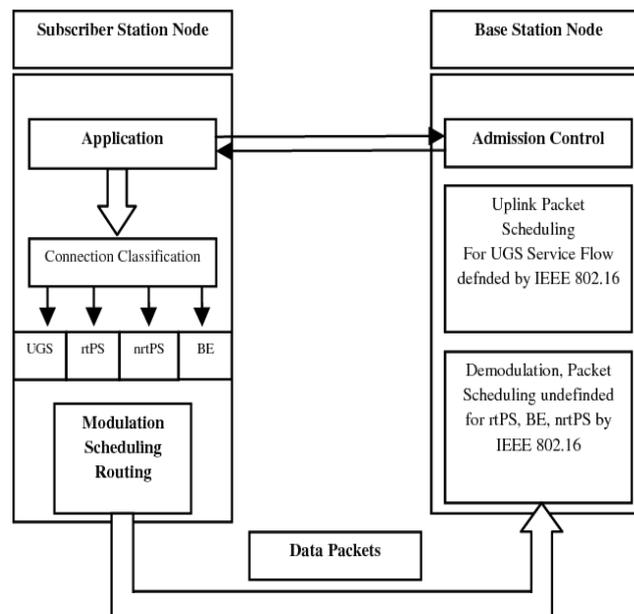
Gambar 1. Standar-standar dengan spesifikasi yang mendukung komunikasi sampai tingkat MAN disatukan dengan standar WiMAX

III. QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN WIMAX

Pada WiMAX untuk mengatur QoS dapat dijalankan oleh *Medium Access Control* (MAC). Sebagai contoh pada aplikasi voice dan video diperlukan latency yang rendah sedangkan untuk error data dapat ditoleransi. Tetapi pada aplikasi pengiriman data berlaku sebaliknya, latency dapat ditoleransi tetapi tidak dapat mentoleransi untuk error data. Kemampuan untuk mengalokasikan kanal frekuensi yang tepat pada WiMAX dimungkinkan untuk menurunkan frekuensi dan meningkatkan QoS. Terdapat dua profil sistem duplex yang digunakan pada WiMAX, yaitu FDD dan TDD. Pada FDD dibagi menjadi 2 yaitu continuous FDD dan Burst FDD, perbedaan dari keduanya adalah apabila continuous FDD dapat menerima dan mengirim secara bersamaan pada *Subscriber Station*, sedangkan pada Burst FDD hal tersebut tidak dapat dilakukan, yang dapat melakukannya hanya SS yang memiliki sistem Full Duplex saja. Pada sistem TDD dapat dilakukan pengalokasian bandwidth secara dinamis sesuai dengan kebutuhan trafik. Salah satu kelebihan TDD dalam penerapan QoS adalah penentuan profile dari *burst single carrier-modulation*, seperti pemilihan parameter transmisi, tipe modulasi dan coding yang dapat dilakukan sendiri-sendiri pada masing-masing *Subscriber Station*.

IV. ARSITEKTUR JARINGAN WIMAX

Jaringan WiMAX merupakan kombinasi dari subscriber station (SS) dan basestation (BS). Berikut paket yang ditransfer dari sumber node ke node tujuan setelah mengikuti berbagai penjadwalan, teknik modulasi dan teknik routing.



Gambar 1. Arsitektur jaringan WiMAX

V. KLASIFIKASI QoS PADA WIMAX

Ada empat tipe service class yang disediakan oleh wimax yaitu UGS, rtPS, nrtPS, BE tetapi ada jenis service QoS kelas kelima yang ditambahkan dalam 802.16e standar, yaitu real-time layanan Polling (ertPS). Layanan ini diprioritaskan dalam urutan. Dalam semua kelas ini sumber daya jasa dialokasikan untuk mengelola dan memenuhi layanan QoS prioritas yang lebih tinggi. Secara umum, IEEE 802.16 memiliki lima kelas QoS[3]. Tabel 1 mengklasifikasikan berbagai kelas layanan dalam Wimax.

Tabel 1.
QoS service Classes in Wimax

Tipe Kelas	Kategori	Aplikasi
Unsolicited Grant service(UGS)	For constant Bit rate and delay dependent applications	VOIP
Real Time Polling Service (rtPS)	For variable rate and delay dependent	Streaming audio , video
Extended Real time Service (ertPS)	For variable rate and delay dependent	VOIP and Silence Suppression
Non real time polling service (nrtPS)	Variable and non real time applications	FTP
Best Effort (BE)	Best effort	Email , Web Traffic

A. UGS (*Unsolicited Grant Service*)

Digunakan untuk layanan yang membutuhkan jaminan transfer data dengan prioritas paling utama. Karakteristiknya:

- Seperti layanan CBR (Constant Bit Rate) pada ATM, USG dapat memberikan transfer data secara periodic dalam ukuran yang sama.
- Untuk layanan yang membuahkan real time
- Efektif untuk layanan yang sensitive terhadap throughput, latency dan jitter seperti layanan pada TDM maximum dan minimum bandwidth yang ditawarkan sama.
- Contohnya pada aplikasi VoIP

B. *TiReal Time Polling Service (RTPS)*

RTPS digunakan untuk layanan yang sensitive terhadap throughput dan latency namun dengan toleransi yang lebih longgar. Kegunaannya adalah:

- Efektif untuk layanan yang sensitive terhadap throughput dan latency namun toleransinya lebih longgar.
- Untuk realtime service flows, periodic variable size data packet (variable bit rate)
- Garansi rate dan syarat delay telah ditentukan
- Contohnya MPEGvideo, VoIP, video conferencing
- Parameter service : commited burst, commited time

C. *Non Real Time Polling Service (NRTPS)*

NRTPS efektif digunakan untuk yang membutuhkan throughput yang intensif dengan jaminan pada latency-nya. Kegunaannya:

- Efektif untuk layanan yang sensitive terhadap throughput yang intensif dengan garansi minimal pad latency.
- Layanan non real-time dengan regular variable size burst.
- Layanan dapat diexpand sampai bandwidth penuh, tetapi dibatasi pada kecepatan maximum

yang telah ditentukan.

- Garansi rate diperlukan namun delay tidak digaransi.
- Contohnya video dan audio streaming
- Parameter service : committed burst, committed time excess burst.

D. Best Effort (BE)

Digunakan untuk traffic data yang tidak membutuhkan jaminan kecepatan data, juga tidak adanya jaminan bagi rate atau delay-nya

- Untuk trafik yang tidak membutuhkan jaminan kecepatan data (best effort)
- Tidak ada jaminan pada rate atau delaynya
- Contohnya aplikasi internet, email, FTP.

VI. TEKNIK QOS

Terdapat 3 teknik/metode QoS yang umum dipakai, yaitu *best-effort service*, *integrated service* dan *differentiated service*[4]. Ketiga level tersebut akan diuraikan lebih detail sebagai berikut:

A. Best-Effort Service

Best-effort service digunakan untuk melakukan semua usaha agar dapat mengirimkan sebuah paket ke suatu tujuan. Penggunaan *best-effort service* tidak akan memberikan jaminan agar paket dapat sampai ke tujuan yang dikehendaki. Untuk aplikasi yang sensitif terhadap *network delay*, fluktuasi *bandwidth*, dan perubahan kondisi jaringan, penerapan *best-effort service* tidak dapat dilakukan. Sebagai contohnya aplikasi telepon pada jaringan yang membutuhkan *bandwidth* yang tetap, agar dapat berfungsi dengan baik dalam hal ini penerapan *best-effort* akan mengakibatkan panggilan telepon gagal atau terputus.

B. Intergrated Service (IntServ)

Model *Integrated service* (IntServ) menyediakan aplikasi dengan tingkat jaminan layanan melalui negosiasi parameter jaringan secara *end-to-end*. Aplikasi akan meminta tingkat layanan yang dibutuhkan untuk dapat beroperasi dan bergantung pada mekanisme QoS untuk menyediakan sumber daya jaringan yang dimulai sejak permulaan transmisi dari aplikasi tersebut. Aplikasi tidak akan mengirimkan trafik, sebelum menerima tanda bahwa jaringan mampu menerima beban yang akan dikirimkan aplikasi dan juga mampu menyediakan QoS yang di minta secara *end-to-end*. Untuk itulah suatu jaringan akan melakukan suatu proses yang disebut *admission control*. *Admission control* adalah suatu mekanisme yang mencegah jaringan mengalami *over-loaded*. Jika QoS yang diminta tidak dapat disediakan, maka jaringan tidak akan mengirimkan tanda ke aplikasi agar dapat memulai untuk mengirimkan data. Jika aplikasi telah memulai pengiriman data, maka sumber daya pada jaringan yang sudah dipesan aplikasi tersebut akan terus dikelola secara *end-to-end* sampai aplikasi tersebut selesai. IntServ terutama ditujukan untuk aplikasi yang peka terhadap *delay* dan keterbatasan *bandwidth*, seperti pada *video conference* dan VoIP. Arsitekturnya berdasar pada sistem pencadangan sumber daya per aliran trafik. Setiap aplikasi harus mengajukan permintaan *bandwidth*, baru kemudian melakukan transmisi data.

Dua model layanan IntServ adalah:

- *Guaranteed-service*, layanan dengan batas *bandwidth* dan *delay* yang jelas.
- *Controlled-load service*, layanan dengan persentase *delay* statistik yang terjaga.

Sistem pemesanan sumber daya memerlukan protokol tersendiri. Salah satu protokol yang sering digunakan adalah RSVP. Masalah dalam IntServ adalah skalabilitas. IntServ hanya menjadi baik untuk *voice* dan *video*, tetapi sangat tidak tepat untuk aplikasi semacam web yang aliran trafik datanya banyak tetapi datanya kecil.

C. Differentiated Service (DiffServ)

Differentiated service menyediakan suatu set perangkat klasifikasi dan mekanisme antrian terhadap protokol atau aplikasi dengan prioritas tertentu di atas jaringan yang berbeda. *Differentiated service* bergantung kepada kemampuan *edge router* untuk memberikan klasifikasi dari paket-paket yang berbeda tipenya yang melewati jaringan. Trafik jaringan dapat diklasifikasikan berdasarkan alamat jaringan, *protocol* dan *port*, *ingress interface*, atau klasifikasi lainnya selama masih didukung oleh *standard access list* atau *extended access list*.

VII. KESIMPULAN

Dari studi yang dilakukan maka dapat diambil beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Dengan jaringan WiMAX memberikan kemudahan untuk mengakses internet baik di kota maupun desa, berkat adanya *Base Station* dan *Subscriber Station* yang tersedia.
2. WiMAX sebagai teknologi *wireless* yang dapat beroperasi dengan dua band, Fixed dan Mobile WiMAX, dengan QoS yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan yang menguntungkan user dalam memilih cara berinternet
3. WiMAX mampu beroperasi pada posisi LOS maupun NLOS sehingga mampu melayani banyak user.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gunawan Wibisono, *Peluang dan Tantangan bisnis WiMAX di Indonesia*. Bandung: Informatika Bandung, 2007.
- [2] Thomas Sri Widodo, *Teknologi WiMAX*. Graha Ilmu, 2008.
- [3] Z. Abichar, Y. Peng, and J. M. Chang, "WiMax: The Emergence of Wireless Broadband," *IT Professional*, vol. 8, no. 4, pp. 44–48, 2006, doi: 10.1109/MITP.2006.99.
- [4] R. A. Talwalkar and M. Ilyas, "Analysis of Quality of Service (QoS) in WiMAX networks," in *2008 16th IEEE International Conference on Networks*, 2008, pp. 1–8. doi: 10.1109/ICON.2008.4772615.