

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan *network simulator* OPNET Modeler dan hasil analisis, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. *Network Simulator* OPNET Modeler versi 14.5 dapat digunakan untuk mengamati performansi VoIP melalui *mobile* WiMAX 802.16e. Metodologi yang dilakukan adalah dengan membuat topologi jaringan WiMAX, kemudian mengkonfigurasi mobilitas *user* serta mengkonfigurasi parameter jaringan WiMAX ke dalam model jaringan dan mengimplementasikan jenis aplikasi/layanan yang akan diamati ke dalam model jaringan WiMAX.
2. Penggunaan tipe modulasi yang berbeda pada *mobile* WiMAX, didapatkan bahwa tipe modulasi QPSK $\frac{1}{2}$ memiliki *throughput* paling kecil yaitu 91.621,87 bps, sedangkan *throughput* terbesar dimiliki tipe modulasi 64 QAM $\frac{3}{4}$ yaitu 92.690,67 bps. Ketika dibandingkan dengan data yang dikirimkan dari sisi sumber didapatkan bahwa QPSK $\frac{1}{2}$ memiliki *throughput* sebesar 98,7685% dan 64 QAM $\frac{3}{4}$ memiliki *throughput* sebesar 99,9207%. Sehingga *throughput* yang terjadi pada tiap tipe modulasi masih dapat ditoleransi karena *throughput* masih $> 90 \%$.
3. Pada parameter probabilitas *packet loss*, didapatkan bahwa tipe modulasi QPSK $\frac{1}{2}$ memiliki probabilitas *packet loss* paling besar yaitu 0,0123, sedangkan probabilitas *packet loss* terkecil dimiliki tipe modulasi 64 QAM $\frac{3}{4}$ yaitu 0,0008.
4. Total *delay end to end* pada analisis performansi VoIP melalui *mobile* WiMAX dipengaruhi oleh tipe modulasi yang digunakan. *Delay end to end* terlama adalah 23,842 ms dengan menggunakan tipe modulasi 64 QAM $\frac{3}{4}$, sedangkan *delay end to end* tercepat terdapat pada tipe modulasi QPSK $\frac{1}{2}$ dengan *delay* yang terjadi adalah 12,872 ms. *Delay* yang terjadi pada tiap tipe modulasi masih dapat ditoleransi pada aplikasi VoIP, karena *delay* maksimum kurang dari 150 ms.
5. Penambahan jumlah *user* berpengaruh terhadap performansi VoIP melalui *mobile* WiMAX. Prosentase *throughput* akan menurun dengan bertambahnya jumlah *user* yang melakukan panggilan dalam sebuah *cell*, penurunan ini terjadi pada tiap-tiap tipe modulasi yang digunakan. Hal ini seiring dengan bertambahnya probabilitas *packet loss* yang terjadi karena penambahan jumlah

user. Pada parameter *delay end to end*, semakin bertambahnya jumlah *user*, maka *delay* yang dibutuhkan akan semakin besar. Penambahan *delay end to end* ini juga terjadi pada tiap-tiap tipe modulasi yang digunakan.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah :

1. Menganalisis performansi *mobile* WiMAX pada aplikasi yang lain seperti *video streaming* dan IPTV dengan menggunakan *network simulator* OPNET Modeler.
2. Menganalisis performansi *mobile* WiMAX pada aplikasi VoIP dengan menggunakan *network simulator* lain seperti Network Simulator-2 (NS-2) dan Graphical Network Simulator (GNS)

