

## PERENCANAAN PENERAPAN TEKNOLOGI JARINGAN WIMAX DI WILAYAH BALI SELATAN

I Made Maharjana<sup>1</sup>, Hafidudin<sup>2</sup>, Yudha Purwanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

### Abstrak

Bali adalah daerah wisata yang sudah terkenal di Indonesia dan di dunia. Pulau Bali memiliki banyak objek wisata yang di gemari dan di kunjungi wisatawan. Selain itu di bali sering dilakukan pertemuan tingkat dunia yang pastinya setiap utusan negara lain memerlukan akses data yang tinggi untuk mengirimkan informasi ke negaranya secara cepat. Untuk saat ini di Bali terutama daerah Bali selatan yang menjadi urat nadi daerah Bali memerlukan teknologi telekomunikasi yang lebih modern dalam mendukung kemajuan pariwisata, baik untuk wisatawan itu sendiri maupun masyarakat Bali yang bertindak sebagai pelaku pariwisata. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut diperlukan suatu perencanaan jaringan yang akan dapat memenuhi kebutuhan daerah Bali selatan yang sedang berkembang pesat akan akses internetnya. Teknologi WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) merupakan salah satu teknologi nirkabel yang mendasari BWA (Broadband Wireless Access) untuk menyediakan layanan broadband berkecepatan tinggi berdasarkan standar IEEE 802.16. WiMAX dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk aplikasi backhaul, akses broadband dan personal broadband.

Dalam tugas akhir ini dibuat jaringan teknologi WiMAX dengan standar IEEE 802.16e di wilayah Bali selatan (meliputi 3 kabupaten dan 1 Kotamadya) dengan memperhitungkan berbagai aspek yaitu pemetaan lokasi, pemodelan propagasi, link budget, perencanaan kapasitas jaringan, estimasi kebutuhan bandwidth, ketersediaan bandwidth tiap sektor, radius sel dan jumlah sel.

Setelah dilakukan perencanaan jaringan WiMAX di 3 kabupaten dan 1 kotamadya (selanjutnya dibagi menjadi dua daerah yaitu daerah urban dan suburban) yang mempunyai luas total 1753.24 km<sup>2</sup> dibutuhkan 105 sel WiMAX; 44 sel didaerah urban dan 61 sel didaerah suburban dengan menggunakan antena 3 sektor dengan radius sel untuk daerah urban sebesar 1.77 km dan radius sel daerah suburban sebesar 3.06 km. Untuk mempermudah pemetaan dan visualisasi digunakan MapInfo Professional 8.0 dengan penggambaran lokasi antena sesuai dengan kenyataan dilapangan.

Kata Kunci : Kata kunci : WiMAX, broadband, bandwidth, propagasi

---

Telkom  
University

#### Abstract

Bali is the tour area which famous in Indonesia and in the world. The Bali island has many enjoting tourist objects visited by tourists. Beside that, world's meeting usually held in Bali, so each country's envoys need high data access to send information for their own country quickly. Nowadays, in Bali especially the South Bali area which becoming the Bali artery needed telecommunications technology that was more modern in supporting the tourism progress, for the tourists and also for the Balinese community that acted as the perpetrators of tourism. To satisfy this requirement need a network planning that can satisfy the requirement for the South Bali area which has a fast developing in internet access. Technology WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) is one of the nirkabel technology that provided a basis for WAB (Wireless Access Broadband) to provide the broadband service have a speed high was based on the IEEE 802,16 standard. WiMAX could make use for various applications; for example the application of backhaul, broadband access, and personal broadband.

In the end task will make the network of technology WiMAX with the IEEE 802.16e standard in the south Bali area (covered 3 regencies and 1 municipality) by counting various aspects those are mapping the location, the propagation modeling, link budget, the network capacity planning, estimation of the requirement bandwidth, the bandwidth availability in each sector, cell radius, dan the number of cells.

After being made out WiMAX network planning in 3 regencies and 1 municipality (shared for two areas; urban and suburban area) that has 1753.24 km<sup>2</sup> total area need 105 WiMAX cells; 44 the cell in urban area and 61 cells in suburban area that used 3-sectors antennae with the radius of the urban area is 1.77 km and the radius of the cell of the suburban area is 3.06 km. To facilitated the mapping and visualisation used MapInfo Profesional 8.0 with the drafting of the location of antennae in accordance with the existing.

Keywords :

---

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*WiMAX* muncul dari standar nirkabel *IEEE 802.16*, standar ini di perkenalkan pada tahun 2002 dan semula dirancang untuk *Metropolitan Area Network (MAN)*. Awalnya perangkat 802.16 beroperasi pada bandwidth 10-16 GHz dengan jalur komunikasi antar perangkatnya secara *Line Of sight (LOS)*. Perkembangan selanjutnya pada awal tahun 2003 standar nirkabel *IEEE 802.16a* mulai di gunakan pada perangkat *portable end user*, dimana jalur komunikasi antar perangkatnya sudah *Non Line Of Sight*. Pada pertengahan tahun 2004 muncul standar teknologi *WiMAX IEEE 802.16e* yang dirancang untuk aplikasi mobile end user, dimana jalur komunikasi antar perangkatnya juga *Non Line Of Sight*.

Pulau Bali adalah daerah wisata yang sudah terkenal di Indonesia dan di dunia. Di pulau Bali terdapat banyak objek wisata yang tersebar di seluruh kabupaten di Bali dengan berbagai pendukung pariwisata seperti hotel, transportasi dan industri rumahan. Selain itu di Bali sering dilakukan pertemuan tingkat dunia yang pastinya setiap utusan negara lain memerlukan akses data yang tinggi untuk mengirimkan informasi ke negaranya secara cepat. Keberadaan *WiMAX* akan sangat membantu di dalam mempercepat akses informasi bagi wisatawan, pelaku bisnis pariwisata pada khususnya dan masyarakat Bali pada umumnya.

Dalam pengimplementasian teknologi *WiMAX* diperlukan kajian yang mendalam terutama yang membahas mengenai konsep *WiMAX*, perkiraan luas cakupan untuk kecepatan transfer data yang berbeda untuk memenuhi kebutuhan sambungan pita lebar (*broadband*), selanjutnya perhitungan jumlah sel *WiMAX*, dan yang terakhir melakukan penataan *backbone* jaringannya.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk merancang jaringan *WiMAX* menggunakan standar 802.16e di daerah Bali bagian selatan yang meliputi 3 kabupaten dan 1 kotamadya.

### 1.3. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan di bahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Adanya peningkatan pada kebutuhan *internet* menuntut dilakukannya sebuah perencanaan jaringan yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut hingga jangka 5 tahun kedepan
2. Bagaimana merencanakan sel-sel yang optimal pada wilayah perencanaan berdasarkan data-data yang didapat
3. Bagaimana menentukan prediksi kapasitas jaringan untuk melayani beban trafik yang timbul sampai tahun 2016.
4. Bagaimana menentukan *link budget* berdasarkan standar *WiMAX*
5. Bagaimana menentukan visualisasi sel atau pembagian letak sel terhadap jaringan yang akan dibangun

### 1.4. Batasan Masalah

Pokok permasalahan yang akan di bahas di batasi pada :

1. Pembahasan perencanaan jaringan *Mobile WiMAX* hanya diutamakan untuk layanan data.
2. Perencanaan hanya dilakukan untuk wilayah Bali bagian selatan yang meliputi Kotamadya Denpasar, Kabupaten Badung, Kabupaten Gianyar, dan Kabupaten Tabanan yang memerlukan akses *broadband* yang lebih bagus dikarenakan daerahnya lebih maju dan padat wisatawan.
3. Jumlah pelanggan dan trafik pada *Mobile WiMAX* dalam Tugas Akhir ini merupakan prediksi karena jaringan *Mobile WiMAX* belum diimplementasikan di Indonesia.
4. Pembahasan tidak meliputi perangkat lunak dari sistem *WiMAX*.
5. Berhubung jaringan *Mobile WiMAX* belum diimplementasikan di Indonesia, maka penulis masih mengasumsikan beberapa parameter.
6. *Tools* perencanaan jaringan menggunakan visualisasi sel dengan *software* MapInfo 8.0

## 1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Survey daerah perencanaan, mengumpulkan, mengolah, menganalisa data-data penduduk dan geografis yang didapat
2. Mempelajari dokumen-dokumen tugas akhir, jurnal, draft, serta artikel yang menunjang pengerjaan Tugas Akhir ini
3. Konsultasi dengan pembimbing untuk mengetahui metode analisis yang tepat berdasarkan kondisi yang ada dilapangan
4. Melakukan perencanaan jaringan dengan hasil pengolahan data yang ada
5. Melakukan analisa terhadap hasil perancangan

## 1.6 Sistematika Penulisan

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini membahas mengenai latar belakang,tujuan penelitian,rumusan masalah,batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Bab ini berisi teori-teori penunjang untuk pembahasan Perencanaan penerapan teknologi jaringan *WIMAX* serta teori penunjang lainnya yang bisa mendukung Tugas akhir ini.

### **BAB III : PERENCANAAN JARINGAN *WiMAX***

Pada bab ini akan berisi pengolahan dari data yang diperoleh dan melakukan perencanaan model jaringan berdasarkan data-data yang telah diolah.

### **BAB IV : ANALISA PERENCANAAN**

Bab ini akan menganalisa permasalahan dan membahas hasil dari analisa.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan hasil akhir dari setiap uraian analisa pembahasan yang meliputi kesimpulan dan saran.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perhitungan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil analisis jumlah pelanggan berdasarkan asumsi pasar pada tahun 2010 adalah sebesar 98.807 pelanggan yang terdistribusi sebesar 41.884 pelanggan di daerah urban dan 56.923 pelanggan di daerah suburban dan meningkat menjadi 298.483 pelanggan yang terdistribusi untuk daerah urban sebanyak 126.527 dan untuk daerah suburban sebanyak 171.956 pelanggan hingga tahun 2015.
2. Hasil perencanaan jaringan *WiMAX* dengan menggunakan antena sektoral  $120^{\circ}$  membutuhkan 105sel *mobile WiMAX*, 44sel di daerah urban dengan radius masing-masing sel 1.77 km dan 61sel di daerah suburban dengan radius masing-masing sel 3.06 km.
3. Penentuan jumlah sel didasarkan perpaduan pada *coverage area* dan kapasitas sistem karena dari hasil perhitungan didapatkan bahwa jumlah sel urban berdasarkan *coverage area* lebih banyak dibandingkan berdasarkan kapasitas, sedangkan jumlah sel suburban berdasarkan kapasitas lebih banyak dibandingkan berdasarkan *coverage area* sehingga pada daerah urban digunakan jumlah sel dari perhitungan *coverage area* dan pada daerah suburban digunakan jumlah sel dari perhitungan kapasitas sistem.
4. Diperlukan pengalamatan *IP Address* yang digunakan oleh komponen atau perangkat yang ada dalam jaringan (*BS, NOC, user*) yaitu 105 *Base Station* dimana masing-masing *BS* melayani 166 *user* secara simultan. *IP address private* yang digunakan adalah 172.16.0.0/24 yang dibagi menjadi 105 subnet yaitu 172.16.0.0/24 – 172.16.104.0/24
5. Penggunaan *software MapInfo Professional 8.0 SCP* dapat memudahkan untuk pemetaan karena *software* tersebut bisa menampilkan geografi wilayah secara *real* sehingga lokasi *Base Station* benar-benar seperti lokasi dilapangan. Lokasi *Base Station* sebagian besar menggunakan *BS* yang sudah ada di lapangan yang dimiliki oleh PT.Natrindo Telepon Seluler.

## 5.2 Saran

1. Penentuan jenis *user* dan estimasi kebutuhan *throughput* per pelanggan hendaknya dilakukan lebih akurat untuk perencanaan riil.
2. Perencanaan yang dilakukan pada tugas akhir ini masih menggunakan jumlah pelanggan awal yang didapatkan dari perhitungan asumsi pasar karena tidak terdapat data jumlah pelanggan awal yang sebenarnya bisa didapatkan dari data jumlah pelanggan pengguna jaringan *internet* dari perusahaan-perusahaan seluler, dari usaha jasa penyedia *internet*, ataupun dari hasil survei lembaga survei. Oleh karena itu untuk selanjutnya sebaiknya digunakan data jumlah pelanggan pemakai *internet* yang lebih valid sehingga trafik yang diberikan bisa lebih sesuai.
3. Penerapan Teknologi Wimax ini diharapkan segera bisa direalisasikan mengingat pentingnya sarana komunikasi untuk menunjang aktivitas industry, pariwisata, dan untuk kepentingan masyarakat luas akan kemajuan teknologi.
4. Dalam perencanaan berikutnya sebaiknya dibahas perkiraan biaya yang diperlukan untuk investasi dan pemeliharaan jaringan *WiMAX*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. [White paper].2004.Mobile WiMAX – Part I: A Technical Overview and Performance Evolution. New York : [www.wimaxforum.org](http://www.wimaxforum.org)
- [2]. [ White Paper ]. 2005. “ Fixed,nomadic, portable and mobile application for 802.16-2004 and 802.16e WiMAX network “. [www.wimaxforum.org](http://www.wimaxforum.org)
- [3]. Gray,Doug.2005 “The *Bussiness Case for 802.16e WIMAX Networks for stationary, Portable and Mobile Subscribers Rev 2.2*” New York.
- [4]. [White Paper ].2006. The Business cas for 802.16e WiMAX Network for Stationary, Portable, and Mobile Subscribers. New York : [www.wimaxforum.org](http://www.wimaxforum.org)
- [5]. Anonim.2008.Mengenal Teknologi Frequesi Division Multiplexing (OFDM) pada Komunikasi Wireless. [www.elektroindonesia.com](http://www.elektroindonesia.com)
- [6]. Badan Pusat Statistik.2009. Bali Dalam Angka. Provinsi Bali
- [7]. Badan Pusat Statistik.2009. Denpasar Dalam Angka. Kotamadya Denpasar
- [8]. Badan Pusat Statistik.2009. Badung Dalam Angka. Kabupaten Badung
- [9]. Badan Pusat Statistik.2009. Gianyar Dalam Angka. Kabupaten Gianyar
- [10]. Badan Pusat Statistik.2009. Tabanan Dalam Angka. Kabupaten Tabanan
- [11]. Purbo, W Onno, Protus Tanuhandaru, Nurlina Noertam, M Reza Djajadikara. 2007. *Jaringan Wireless di Dunia Berkembang*. Bandung : Penerbit Informatika
- [12]. Dwi Hantoro, Gunadi dan Gunawan Wibisono.2008. *Wimax: Teknologi Broadband Wireless Access (BWA) Kini dan Masa Depan*. Bandung: Penerbit Informatika
- [13]. Wibisono, Gunawan, Gunadi dwi Hantoro , Made Meganjaya dan Yudi Pram. 2007. *Peluang dan Tantangan bisnis Wimax di Indonesia*. Bandung: Penerbit Informatika
- [14]. Zen, Muhammad S Hadi. “ Subnetting”.  
<http://www.lecturer.eepisits.edu/~zenhadi/kuliah> (download bulan september 2010)
- [15]. IndoFamily.Net. “ Pertumbuhan Pengguna Internet 25% setahun”  
[http://www.indofamily.info/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3629&itemid=108](http://www.indofamily.info/index.php?option=com_content&task=view&id=3629&itemid=108)



- [16]. Arumsasi,Dewi.2008.*Perencanaan Jaringan WiMAX untuk integrasi Komunikasi Fixed (802.16-2004) dan Mobile ( 802.16e) studi kasus Kota Bandung*.Tugas Akhir.Bandung: IT Telkom
- [17]. Zakir,Annisa M. Februari 2006.WIMAX.Majalah PC Media
- [18]. Novita,Fenny.2006.*PERENCANAAN WMAN (WIRELESS METROPOLITAN AREA NETWORK)UNTUK KEBUTUHAN AKSES INTERNET MENGGUNAKAN TEKNOLOGI WIFI DAN WIMAX DI KOTA BEKASI*. Tugas Akhir.Bandung: STT Telkom
- [19]. Ghosh Arunabha, & G.Andrews Jeffrey, Muhamed Rias. 2007. Fundamental Of WIMAX. Austin : Department of Electrical and Computer Engineering The University of Texas

