

## ANALISA PENEMPATAN BTS PADA SISTEM LMDS UNTUK MENDAPATKAN COVERAGE AREA YANG OPTIMAL

Aria Ronaldo Sembiring<sup>1</sup>, Uke Kurniawan Usman Mt. ; Makfi <sup>2, 3</sup>

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

---

**Abstrak**

**Kata Kunci :**

---

**Abstract**

**Keywords :**

---



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam era informasi sekarang ini, kebutuhan pelanggan akan layanan komunikasi semakin meningkat, terutama pada komunikasi data untuk berbagai aplikasi internet. Hal ini juga didukung oleh perkembangan pasar yang menunjukkan bahwa permintaan pelayanan tersebut cukup menjanjikan. Akan tetapi keinginan para pelanggan untuk dapat mengakses layanan tersebut dimanapun mereka berada belum dapat dipenuhi. Hal ini disebabkan terbatasnya kemampuan nirkawat (*wireless*). Terutama semakin sempitnya spektrum frekuensi pada daerah 2 GHz untuk menyediakan alokasi lebar pita yang sesuai dengan layanan tersebut.

Sistem LMDS (*Local Multipoint Distribution Service*) merupakan salah satu pendekatan teknologi *wireless* untuk menyediakan layanan *broadband* dengan frekuensi operasi antara 28 GHz hingga 31 GHz. Pemanfaatan lebar pita frekuensi sedikitnya sebesar 1 GHz membuat sistem LMDS mampu membawa informasi suara, video, dan data berkecepatan tinggi baik satu arah maupun dua arah dalam kapasitas yang besar pada cakupan sel kecil berdiameter 3 km hingga 5 km yang *line of sight*, baik secara *point to point* maupun *point to multipoint*. Dengan cakupan sel yang tergolong kecil dan user tertentu maka diperlukan adanya perencanaan penempatan BTS yang akurat dengan tujuan agar dapat diperoleh daerah cakupan yang optimal.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Sistem LMDS merupakan salah satu pendekatan teknologi *wireless* untuk menyediakan layanan *broadband* berbasis teknologi *point to point* dengan frekuensi operasi antara 28 GHz hingga 31 GHz. Sistem ini dirasa cocok sebagai alternatif dari sempitnya spektrum frekuensi pada daerah 2 GHz untuk menyediakan alokasi lebar pita yang sesuai dengan layanan komunikasi. Dalam perancangannya akan dianalisa bagaimana penempatan BTS pada sistem *fixed* LMDS untuk mendapatkan *coverage area* yang optimal.



### 1.3 Rumusan Masalah

Dalam perencanaan penempatan BTS untuk mendapatkan *coverage area* yang optimal dalam sistem komunikasi *fixed*, ada beberapa faktor yang mempengaruhi penempatan BTS untuk mendapatkan daerah yang optimal antara lain sebagai berikut

- Pengaruh kondisi geografis dan kontur daerah
- Perkiraan potensi pelanggan dan distribusi trafik masing-masing daerah,
- Pengaruh parameter masukan sistem (tinggi efektif antenna BTS, jenis antenna, daya pancar dan redaman).

Berdasarkan parameter tersebut, maka permasalahan perencanaan penempatan BTS untuk mendapatkan daerah cakupan yang optimal dapat dirumuskan :

1. Berapa banyak sel dan BTS yang diperlukan untuk mencakup suatu daerah yang didasarkan perhitungan radius dan luas cakupan suatu sel.
2. Bagaimana perhitungan trafik yang dialokasikan untuk suatu pelanggan.
3. Bagaimana perhitungan C/I dalam perencanaan penempatan BTS sesuai dengan jenis antenna yang digunakan untuk suatu susunan sel.
4. Bagaimana pengaruh topografi dan morfologi daerah dalam analisa area cakupan.
5. Bagaimana perhitungan link budget
6. Bagaimana pengalokasian frekuensi sistem
7. Bagaimana penempatan BTS yang sesuai untuk mendapatkan *coverage area* yang optimal

### 1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini dibatasi oleh hal-hal berikut.

- Pembahasan dilakukan pada sel makro untuk daerah urban dan suburban.
- Sistem yang digunakan adalah sistem LMDS dengan unit pelanggan yang *fixed*

---

*Analisa Penempatan BTS  
Pada Sistem LMDS  
Untuk Mendapatkan Coverage Area Yang Optimal*

- Dilakukan analisa atau perhitungan didasarkan distribusi trafik rata-rata per pelanggan yang terjadi pada jam sibuk untuk masing-masing jenis daerah.
- Perkiraan potensi pelanggan dilakukan melalui pendekatan estimasi pelanggan pasang baru (PSB) dari Kandatel Bandung
- Pemilihan jenis antenna Tx/Rx pada BTS adalah *unidirectional*
- Konfigurasi sistem LMDS yang akan digunakan adalah *fixed*

### 1.5 Tujuan

1. Dapat mengetahui sistem LMDS *secara* umum, termasuk kekurangan dan kelebihan
2. Dapat mengetahui perencanaan jaringan sistem LMDS secara umum untuk dapat diterapkan di kota Bandung
3. Dapat menentukan penempatan BTS yang tepat agar diperoleh cakupan area yang optimal

### 1.6 Metode Penelitian

Sistem LMDS ini merupakan teknologi yang terus berkembang di beberapa negara maju, dan hingga saat ini di Indonesia sendiri masih belum diterapkan. Tugas akhir ini merupakan studi kasus untuk pengembangan teknologi sistem LMDS yang akan berguna pada penerapan atau perencanaannya kedepan khususnya di kota Bandung.

Tugas akhir ini dilakukan dengan metode :

1. studi literatur dari jurnal-jurnal yang berkaitan serta buku teori-teori yang mendukung.
2. Pencarian data trafik dan pelanggan juga dilakukan untuk membantu perhitungan perencanaan sistem.
3. Survei lapangan untuk mengetahui kondisi tempat perencanaan sistem

### 1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi :

---

*Analisa Penempatan BTS  
Pada Sistem LMDS  
Untuk Mendapatkan Coverage Area Yang Optimal*



---

## BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan, metodologi yang dilakukan, dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.

## BAB II DASAR TEORI

Berisi tentang teori dan konsep dasar jaringan LMDS, karakteristik propagasi dan sistem selular, model propagasi sistem *fixed* LMDS, prediksi sinyal penerimaan serta metode empiris *redaman free space loss*.

## BAB III DASAR PERENCANAAN PENEMPATAN BTS UNTUK MENDAPATKAN COVERAGE AREA YANG BESAR

Berisi pertimbangan beban trafik, kondisi daerah, dan faktor-faktor lainnya yang mempengaruhi dalam perencanaan, serta analisa area cakupan.

## BAB IV EVALUASI PENEMPATAN BTS UNTUK FIXED DAN MOBILE LMDS

Bab ini berisi evaluasi dan perhitungan dalam perencanaan penempatan BTS untuk mendapatkan *coverage area* yang optimal dalam sistem LMDS untuk unit pelanggan tetap dengan memperhatikan topografi dan morfologi daerah, distribusi trafik, fading, dan analisa area cakupan sesuai daerah cakupannya.

## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari hasil analisis dan saran untuk perbaikan unjuk kerja selanjutnya.

---

*Analisa Penempatan BTS  
Pada Sistem LMDS  
Untuk Mendapatkan Coverage Area Yang Optimal*

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Banyaknya sel bergantung kepada kepadatan pelanggan. Semakin padat pelanggan maka semakin besar kapasitas trafik yang terjadi, sehingga perlu penambahan frekuensi carrier agar mampu menangani peningkatan trafik tersebut.
2. Peningkatan kapasitas sistem dalam melayani pelanggan dapat diatur melalui BTS dengan mengatur pola pancar atau pola pengarahan (sektorisasi) antena pemancar.
3. *Coverage* atau luas cakupan suatu sel bervariasi sebagai fungsi kepadatan pelanggan, jika kepadatan pelanggan semakin bertambah maka *coverage area* suatu sel harus diperkecil.
4. Dari hasil perhitungan yang dilakukan, maka untuk Kotamadya Bandung diperlukan 6 BTS untuk daerah urban dan 4 BTS untuk daerah suburban dengan asumsi sel *uniform* dengan jenis antenna 3 sektor.
5. Dengan bantuan *mapinfo*, ternyata jumlah sel yang didapat dari perhitungan menggunakan metode estimasi trafik tidak mampu mencakup semua area kota Bandung. Hal ini disebabkan perhitungan tiap luas daerah dianggap berbentuk sederhana sedangkan dalam kenyataannya adalah tidak, pemodelan sel yang dianggap hexagonal padahal secara nyata areal cakupan dari suatu antena tidak *uniform* untuk tiap sisi



---

## 5.2 Saran

1. Diperlukan data yang lebih akurat mengenai jumlah calon pelanggan agar *coverage area* untuk masing-masing jenis daerah yang didapat lebih tepat.
2. Jika pelanggan bertambah banyak untuk waktu yang akan datang, maka ukuran sel harus ditinjau lagi.
3. Perlu digunakan metode lain yang diharap mampu mengkondisikan jumlah sel dari perhitungan cocok dengan keadaan sebenarnya di lapangan.



Telkom  
University

---

*Analisa Penempatan BTS  
Pada Sistem LMDS  
Untuk Mendapatkan Coverage Area Yang Optimal*

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Duhamel, Robert. 1999. "Local Multipoint Distribution Service (LMDS) cell sizing and availability". Telcordia Technologies, IEEE 802.16sc-99/17.
- [2] Freeman, Roger L. 1991. *Telecommunication Transmission Handbook*. Massachusetts Wiley Interscience. Roger third Edition.
- [3] Hayn, A. Bose dan Jacoby R. "Multipath Propagation and LOS Interference Studies for LMDS Architecture". Institut fur Hochfrequenz technik.
- [4] Hasyim, Ahmad. 2000. "Penempatan BTS Untuk Mendapatkan Coverage Area Yang Optimal Dalam Sistem Komunikasi Bergerak". Tugas Akhir. STTTelkom
- [5] Jinathan, Gideon. 2003. "Rekayasa Transmisi Radio". Cetakan pertama. Bandung.
- [6] Joyoboyo, Sumantri. 2005. "Perencanaan Sistem Wireless Metropolitan Area Network Dengan Menggunakan Teknologi Worldwide Interoperability For Microwave Access (Wimax) Pada Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta". Tugas Akhir. STTTelkom.
- [7] Manurung, Hasudungan. 1998. *Sitem Akses Jamak*. Diktat Kuliah. STTTelkom Bandung.
- [8] Mufti A., Nachwan. 2002. "Transmisi Komunikasi Bergerak". STTTelkom. Bandung.
- [9] Nurfitri H., Annisa. 2003. "Perencanaan Jaringan CDMA 2000 1x Studi Kasus Daerah Kota Bandung". Tugas Akhir. STTTelkom.
- [10] Paul, Jean DeCruyenaire dan Falconer, David. "Propagation Simulation for The Prediction of LMDS Coverage". IEEE.
- [11] Purbo, W.O..Anatomi of Radio LAN. [www.bogor.net.id](http://www.bogor.net.id)
- [12] Rafiudin, Fatwa. 2005. "Pengembangan Perangkat Lunak Perencanaan Jaringan CDMA 2000 1x Untuk Berbagai Wilayah". Tugas Akhir. STTTelkom.
- [13] Rappaport, Theodore S. 1996. *Wireless Communications*. Prentice Hall.
- [14] Smith, Clint. 2002. "LMDS". Megraw Hill.



- [15] The International Engineering Consortium. "*Local Multipoint Distribution System*". <http://www.iec.org>.
- [16] Tipparaju, Vinod. 1999. "*Local Mutipoint Distribution Service*". November. <http://www.cis.ohio-state.edu/~jain/cis788-99/lmds>.
- [17] <http://www.angeltechnologies.com>



Telkom  
University