

**PERANCANGAN LINK TRANSMISI RADIO PAKET GELOMBANG MIKRO  
PERANGKAT MPR 9500 ALCATEL LUCENT UNTUK PT TELKOM, TBK AREA  
SUMATERA UTARA  
MICROWAVE PACKET RADIO LINK DESIGN WITH MPR 9500 ALCATEL  
LUCENT FOR PT TELKOM, TBK AREA NORTH SUMATERA**

Sinawang Sindang<sup>1</sup>, Uke Kurniawan Usman<sup>2</sup>, Hendi Evany W<sup>3</sup>

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

---

**Abstrak**

Radio paket merupakan suatu perkembangan teknologi dari sistem komunikasi gelombang radio. Dengan semakin berkembangnya komunikasi data, semakin banyak layanan yang membutuhkan jaringan yang lebih baik dan cepat dalam pengiriman informasinya. Mayoritas lalu lintas yang dihasilkan pada mobile broadband adalah data. Pada sisi lain saat backhaul jaringan yang berbasis TDM dan bergantung pada konektivitas E1/T1 dan sebagai tersebut tidak cocok untuk transmisi yang efisien lalu lintas data. Sehingga dalam migrasi menuju jaringan paket muncullah suatu hybrid architecture, dimana merupakan suatu proses migrasi menuju arsitektur jaringan paket yang sepenuhnya. Radio paket merupakan suatu bentuk hybrid architecture.

Tugas akhir ini merencanakan pembangunan link transmisi pada pulau Sumatra bagian utara dengan menggunakan Perangkat MPR 9500 ALCATEL LUCENT. Perencanaan yang tepat sangat diperlukan dalam jaringan selular untuk mengatasi permasalahan kondisi alam, iklim dan cuaca yang tidak tetap pada setiap daerah, sehingga perencanaan harus dilakukan dengan memenuhi persyaratan kualitas (Error Objective Performance) serta kehandalan (availability performance) sesuai dengan standar ITU-G 826. Adapun hasil dari perancangan ini adalah didapatkan tinggi antenna yang LOS dan didapatkan sistem komunikasi dengan performansi yang sesuai dengan standar.

Dari hasil perancangan yang telah dilakukan, didapatkan analisa bahwa semua hop Line of Sight, dan pada hop link Negeri Baru - Sei Berombang, Negeri Baru - Rantau Prapat, Negeri Baru - Panipahan didapatkan nilai Availability nya dibawah standar yaitu 99,999 %. Sehingga harus dilakukan space diversity agar didapatkan nilai availability memenuhi standar ITU-G 826. Sedangkan pada Negeri Baru - Tanjung Sarang Elang didapatkan nilai Availability sebesar 99,999 %, sehingga tidak perlu dilakukan Space diversity.

Dalam mengestimasi nilai power link budget agar penerima bisa menerima sinyal dengan baik yaitu nilai link budget harus lebih besar dari nilai level daya threshold. Nilai power link budget pada masing-masing hop yaitu Negeri Baru - Sei Berombang -36,7 dBm, Negeri Baru - Rantau Prapat -37,6 dBm, Negeri Baru - Panipahan -35,51 dBm, Negeri Baru - Tanjung Sarang Elang -34,96 dBm. Dengan nilai level daya threshold -70 dBm, sehingga nilai link budget sudah cukup baik karena lebih besar daripada nilai level daya threshold

**Kata Kunci :** Radio Paket, Line of Sight, Analisa Performansi, Power Link Budget, Space Diversity, Availability

---

### Abstract

Packet radio is a technological development of radio wave communication system. With the growing data communications, and more services that require network better and faster in delivery information. The majority of traffic generated on the mobile broadband is data. On the other hand current TDM-based backhaul networks and rely on E1/T1 connectivity and as such is not suitable for efficient transmission of data traffic. So came a hybrid architecture, which is a process of migration toward an entirely packet network architecture. Radio packet is a form of hybrid architecture.

This final project plan for the transmission link design on northern Sumatra by using the MPR 9500 ALCATEL LUCENT. Proper planning is needed in a cellular network to overcome the problems of natural conditions, climate and weather which is different in every area, so planning must be done by meeting the quality requirements (Error Performance Objective) and reliability (performance availability) in accordance with the standard ITU-G 826 . The result of this design is found that antenna is Line of Sight and communication systems with the performance obtained in accordance with the standards.

From the result of design that has been done, the analysis found that antenna in all hop are Line of Sight, and on hop link Negeri Baru - Sei Berombang, Negeri Baru - Rantau Prapat, Negeri Baru - Panipahan availability value obtained under the standard of 99.999%. So that should be done with Space Diversity to get the value of availability compliant ITU-G 826. While in Negeri Baru - Tanjung Sarang Elang got value of 99.999% Availability, so no need to do Space diversity.

In estimating the good value of the power link budget, value of link budget must be greater than the threshold power level. Value of power link budget at each hop of a Negeri Baru - Sei Berombang -36.7 dBm, Negeri Baru - Rantau Prapat -37.6 dBm, Negeri Baru - Panipahan -35.51 dBm, Negeri Baru - Tanjung Sarang Elang -34,96 dBm. With the value of threshold power level -70 dBm, so the value of link budget is good enough because it is greater than the value of threshold power level

**Keywords :** Packet Radio, Line of Sight, Performance Analysis, Power Link Budget, Space Diversity, Availability

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia terhadap informasi saat ini menimbulkan beberapa masalah, salah satunya yaitu bagaimana informasi ini bisa tersampaikan dengan baik. Salah satu alternatif cara yang bisa digunakan dalam penyampaian informasi ini yaitu menggunakan sistem komunikasi gelombang radio. Dengan sistem komunikasi gelombang radio memiliki beberapa kelebihan yaitu murah, dikarenakan proses transmisinya menggunakan media gelombang radio tanpa menggunakan media sambungan telepon.

Dan dengan semakin meningkatnya teknologi saat ini, sekarang sudah dikembangkan jaringan radio paket. Yang mana jaringan radio paket ini terdiri dari dua konsep komunikasi yaitu *Packet Switching* dan *Radio Communication*. Berdasarkan dua konsep tersebut sistem komunikasi radio paket adalah sebuah sistem komunikasi data paket yang dijalankan melalui media radio. Dengan begitu jaringan radio paket memiliki kualitas yang lebih baik daripada radio konvensional karena suara yang dihasilkannya tahan terhadap gangguan suara dari sinyal radio lain, sehingga tidak mungkin terdapat tumpang tindih antara saluran yang satu dengan saluran yang lainnya.

Namun kekurangan jaringan radio paket yaitu sangat terpengaruh oleh kondisi geografis dan bentuk permukaan bumi. Yang mana tiap daerah memiliki letak geografis dan bentuk permukaan bumi yang berbeda-beda. Sehingga harus dilakukan perencanaan yang tepat agar kekurangan tersebut dapat diatasi.

#### 1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Membuat *site planning link* transmisi sistem komunikasi gelombang radio pada area Sumatera Utara
- b. Menganalisa *Line of Sight (LOS)* semua *link* transmisi
- c. Menghitung *Power Link Budget* untuk semua *link* transmisi
- d. Melakukan evaluasi dari hasil perancangan

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, maka masalah yang akan diteliti adalah :

- a. Bagaimana melakukan perencanaan link transmisi pada daerah Sumatera Utara sehingga memenuhi standar ITU-G 826
- b. Bagaimana dalam menentukan kondisi LOS (*line of sight*) dengan melihat faktor yang mempengaruhi kondisi LOS yaitu:
- c. Bagaimana dalam mengestimasi *power link budget* ?

### 1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pembahasan pada Tugas Akhir ini dibatasi sebagai berikut ;

- a. Perencanaan transmisi sistem komunikasi radio paket dalam tugas akhir ini bekerja pada frekuensi operasi 8 GHz.
- b. Jumlah sampel site yang diambil yaitu sejumlah 5 hop
- c. Perangkat radio yang dipergunakan yaitu perangkat MPR 9500 Alcatel Lucent
- d. Link yang akan direncanakan merupakan jaringan *high capacity*.
- e. Tidak membahas *signalling*.
- f. Perencanaan *link* transmisi dilakukan menggunakan software Pathloss 4.0 dalam menentukan tinggi antena, los, azimuth serta kordinat setiap site.
- g. Tidak membahas subsistem perangkat *microwave* secara mendalam.
- h. Tidak membahas tentang impedansi antena.
- i. Desain transmisi gelombang mikro mengacu pada ITU-T G.826
- j. Perencanaan transmisi gelombang mikro berada di daerah sumatra utara
- k. Perencanaan dibatasi pada parameter *power link budget* (kondisi los, zona Fresnell, daya pancar, RSL, fading margin, availability)

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

- a. Studi literatur  
Merupakan tahap pendalaman materi, identifikasi permasalahan dan teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian
- b. Pengumpulan data

- Bertujuan untuk mendapatkan data pendukung yang akan dipergunakan pada perencanaan transmisi gelombang mikro dari survey sebagai masukan dari sistem.
- c. Studi pengembangan aplikasi  
Bertujuan untuk menentukan metodologi pengembangan sistem yang digunakan pada transmisi gelombang mikro.
  - d. Implementasi program aplikasi  
Bertujuan untuk melakukan implementasi metode pada program aplikasi sesuai dengan perancangan yang telah dilakukan.
  - e. Analisis performansi  
Bertujuan untuk melakukan analisa dari simulasi program aplikasi.
  - f. Pengambilan kesimpulan  
Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan percobaan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II Dasar Teori

Bab ini membahas mengenai penjelasan secara umum tentang mode propagasi, sifat dari gelombang, faktor redaman, serta berupa rumus persamaan .

### 3. BAB III Survey dan Perancangan

Bab ini berisi proses pengolahan data hasil survey yang dilakukan meliputi pengambilan data, alokasi frekuensi, letak geografis, spesifikasi perangkat yang akan direncanakan, kemudian tahapan yang akan dilakukan pada penentuan site planning.

### 4. BAB IV Analisa Hasil Perancangan

Bab ini berisi tentang analisis terhadap hasil perencanaan transmisi gelombang mikro untuk daerah Sumatera Utara.

### 5. BAB Penutup

Berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil serangkaian kegiatan terutama pada bagian analisa hasil perancangan

## BAB II

## DASAR TEORI

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil perancangan sistem transmisi radio paket gelombang mikro pada daerah Sumatera Utara, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Nilai *availability* ditentukan melalui standar ITU-G.826 yaitu sebesar 99,999 %. Untuk hop Negeri Baru – Sei Berombang, Negeri Baru – Rantau Prapat, Negeri Baru Tanjung Sarang Elang nilai *Availability*-nya berturut-turut yaitu 99.981624 %, 99.9922 % , 99,98867 %, belum memenuhi standar ITU-G.826 sehingga harus dilakukan perbaikan dengan *Space Diversity*.
2. Dengan melakukan *space diversity* nilai *Availability* pada Untuk hop Negeri Baru – Sei Berombang, Negeri Baru – Rantau Prapat, Negeri Baru Tanjung Sarang Elang *availability*-nya naik yaitu berturut-turut menjadi 99,99998 %, 99,99995 %, 100 %, sehingga sudah memenuhi standar ITU-G.826
3. Nilai *power link budget* pada masing-masing hop yaitu Negeri Baru – Sei Berombang -36,7 dBm, Negeri Baru – Rantau Prapat -37,6 dBm, Negeri Baru – Panipahan -35,51 dBm, Negeri Baru – Tanjung Sarang Elang -34,96 dBm.

#### 5.2 SARAN

Saran yang dapat diajukan untuk penelitian lebih lanjut adalah :

1. Selain menggunakan Pathloss 4.0 dapat menggunakan perangkat lunak lain seperti Aircomm, Atol 2.6, dll
2. Dilakukan perancangan di daerah yang lebih kompleks topografinya sehingga bisa dibandingkan perencanaannya antara daerah dataran, perbukitan, dan perairan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ajay, Mishra L (2007). "Advanced Cellular Network Planning and Optimisation 2G/2.5G/3G....Evolution to 4G". Willeyinteracience Publication. Canada.
- [2] Freeman, Roger L (1998), "Telecommunications Transmission Handbook". Willeyinteracience Publication. Canada.
- [3] Ajay, Mishra L (2004). "Fundamentals of Cellular Network Planning and Optimisation". Willey-interacience Publication. Canada
- [4] "Alcatel-Lucent 9500 Microwave Packet Radio".  
[http://awapps.commscope.com/catalog/andrew/product\\_narrow\\_antmicro.aspx?id=441](http://awapps.commscope.com/catalog/andrew/product_narrow_antmicro.aspx?id=441), diakses tanggal 10 Desember 2010
- [5] "Product Specification". <http://awapps.commscope.com/catalog/andrew/> , diakses tanggal 5 Januari 2011
- [6] J, Herman. 1986. Teori Propagasi. Bandung: STT Telkom
- [7] John D, Kraus.1988. Antennas: Series in Electrical Engineering, 2th Edition. New York: McGraw-Hill