

## PERENCANAAN LINK TRANSMISI RADIO PAKET MICROWAVE PERANGKAT CERAGON FIBEAIR 1528HP UNTUK PT TELKOM, TBK AREA RIAU DARATAN DAN RIAU KEPULAUAN

Darmawan Setiabudi<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

Teknik komunikasi dengan menggunakan frekuensi radio dianggap mampu memenuhi tantangan sistem telekomunikasi saat ini, dimana mampu menangani jumlah pelanggan yang banyak. Seiring dengan berkembangnya jumlah penduduk dan bertambahnya penggunaan media transmisi frekuensi radio, maka timbul permasalahan. Dengan bertambahnya jaringan, maka bertambah pula penggunaan frekuensi radio. Hal ini dapat menyebabkan masalah antara lain gangguan dari frekuensi yang saling berdekatan (interference).

Tugas akhir ini merencanakan pembangunan link transmisi pada PT Telkom, Tbk area Riau Daratan dan Riau Kepulauan dengan menggunakan software pathloss. Perangkat radio yang digunakan adalah CERAGON FibeAir 1528hp. Langkah - langkah perencanaannya meliputi : inisialisasi, site planning, pemilihan sub-system radio, power link budget, evaluasi hasil perencanaan, rekonfigurasi, dan konfigurasi akhir. Sedangkan arameter yang akan dianalisa dalam tugas akhir ini meliputi line of sight , Power Link Budget , dan performansi hasil perencanaan.

Berdasarkan hasil perencanaan link radio paket microwave untuk Riau Daratan dan Riau Kepulauan didapatkan bahwa semua link dalam kondisi LOS dengan space tower yang sudah ada. Seperti didapakkannya tinggi antena untuk Selat Panjang - Penyengat setinggi 75 m. Nilai RSL  $\geq$  Rth untuk semua link seperti yang terlihat untuk kasus link Selat Panjang - Penyengat didapatkan nilai RSL -32,85 dBm dan level daya threshold (Rth) -69 dBm. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hanya link Siak - Penyengat yang telah memenuhi standar availability sebesar 99,995%, sehingga memerlukan perbaikan sistem dengan space diversity untuk link- link yang lain agar terpenuhi availability yang ditargetkan. Dengan space diversity semua link dapat mencapai standar yang diinginkan dengan link Selat Panjang - Penyengat memiliki availability 99,999,67%

Kata Kunci : Keywords: point-to-point microwave radio link, link budget, pathloss

Telkom  
University

### Abstract

Technical communication using radio frequencies are considered able to meet the challenges of the current telecommunication system, which can handle a lot of customers. Along with the growing population and increasing use of radio frequency transmission medium, then problems arise. With increasing network, it also increased the use of radio frequencies. This can cause problems such as interference from adjacent frequencies (interference).

In This final projects using pathloss software as a planning tool for the transmission link in PT Telkom, Tbk area Riau and Riau Islands. The planning steps include: initialization, site planning, the selection of radio sub-system, power link budget, evaluating the results of planning, reconfiguration, and the final configuration. This planning also use Radio device CERAGON FibeAir 1528hp. The parameters analyzed in this thesis include the line of sight, Power Link Budget, and performance.

Based on the results of planning, microwave packet radio link to Riau Daratan and Riau Kepulauan, it was found that all the links in LOS conditions such as obtaining a high antenna for Selat Panjang - Penyengat as high as 75 m. RSL value  $\geq$  RTH for all the links as seen in the case of Selat Panjang - Penyengat link obtain the RSL = -32.85 dBm and the power level threshold (RTH) = -69 dBm. Based on the result is obtained only link Siak - Penyengat which meets the standards and availability of 99.995%, while for the other link has not been meets the standards. To obtain standard availability should be improved by using space diversity system. With space diversity all the links to reach the standard such as Selat Panjang - Penyengat link have availability 99,999,67%

Keywords : Keyword : point-to-point microwave radio link, link budget, pathloss

# BAB I

## PENDAHULUAN

---

### 1.1 Latar Belakang

Sistem komunikasi radio pada saat ini telah mulai banyak dipakai dan telah berkembang aplikasinya. Hal ini dikarenakan fungsi radio sebagai salah satu media transmisi komunikasi yang mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan media transmisi lain seperti kabel dan serat optik. Keunggulan itu diantaranya biaya instalasi yang mudah dan murah, area cakupan yang luas serta pembangunannya yang dapat dicicil.

Telkom sebagai salah satu operator telekomunikasi di Indonesia dituntut untuk meningkatkan layanan dalam kualitas suara dan data. Untuk memberikan pelayanan yang semakin baik, maka perlu dioptimalkan layanan yang sudah ada maupun layanan yang akan dibuat.

Seiring dengan berkembangnya jumlah penduduk dan bertambahnya penggunaan media transmisi frekuensi radio ini, maka timbul permasalahan. Dengan bertambahnya jaringan, maka bertambah pula penggunaan frekuensi radio. Hal ini dapat menyebabkan masalah antara lain gangguan dari frekuensi yang saling berdekatan (*interference*). Untuk mengatasi masalah *interference* diperlukan suatu perencanaan yang matang dalam pemakaian frekuensi radio. Selain itu, perlu untuk memperhatikan jarak transmisi dan kondisi baik topografi area dan iklim area dimana jalur media transmisi akan dipasang.

Pemahaman mengenai topologi dan kondisi cuaca, serta parameter yang mempengaruhi media transmisi *microwave* ini, perlu ditunjang dengan pemahaman piranti yang akan dipasang. Dengan adanya pemahaman terhadap pentingnya kebenaran dalam perhitungan parameter jalur *microwave*, dan pemahaman tentang tipe radio yang akan dipasang diharapkan jalur transmisi *microwave* yang dirancang memiliki keandalan yang tinggi. Dengan keandalan yang tinggi, tentunya jalur transmisi tersebut layak untuk digunakan

## 1.2 Tujuan Penulisan

Penyusunan tugas akhir ini bertujuan

1. Membuat perencanaan pembangunan *link* transmisi sistem komunikasi gelombang radio area Riau Daratan dan Riau Kepulauan
2. Menganalisa *Line of Sight* (LOS) semua *link* transmisi
3. Menghitung *Power Link Budget* untuk semua *link* transmisi
4. Menganalisa performansi hasil perencanaan

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang muncul dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana melakukan perencanaan link transmisi pada daerah Riau daratan dan Riau kepulauan sehingga memenuhi standar ITU-G 826
2. Perhitungan dan analisa parameter link berdasarkan data real di lapangan melalui perhitungan teoritis dan menggunakan software yang ada.
3. Perhitungan power link budget, penentuan perangkat, tinggi antena, agar resource yang dibutuhkan minimum

## 1.4 Batasan Masalah

1. Media transmisi yang dibahas adalah media transmisi udara dengan penggunaan frekuensi radio 8 GHz
2. Perangkat radio yang dipergunakan yaitu perangkat CERAGON Fibeair 1528
3. Link yang akan direncanakan merupakan jaringan *high capacity*
4. Analisis jalur transmisi pada perhitungan *line of sight*, *link budget* jalur terrestrial *microwave point to point*.
5. Perencanaan link transmisi dilakukan menggunakan software Pathlos 4.0
6. Tidak membahas *signalling*
7. Tidak membahas masalah *cost*

### 1.5 Metode Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah

1. Studi literatur mempelajari konsep-konsep dan teori-teori tentang radio *microwave* yang dapat mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Mengumpulkan data lapangan dan data perangkat yang digunakan kemudian dikaji dan dianalisa
3. Konsultasi dengan pembimbing untuk mengetahui metode perancangan yang tepat berdasarkan kondisi yang ada di lapangan
4. Melakukan perhitungan teoritis dari data data yang ada.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika berikut ini :

1. Bab I **Pendahuluan**  
Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
2. Bab II **Dasar Teori**  
Pada bab ini berisi dasar teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini.
3. Bab III **Perencanaan Link Radio**  
Dalam bab ini dibahas tentang data lapangan berupa letak geografis, alokasi frekuensi, dan juga spesifikasi perangkat serta tahapan yang dilakukan pada penentuan site planning hingga diperoleh hasil yang diinginkan.
4. Bab IV **Analisis Hasil Perencanaan**  
Dalam bab ini dibahas hasil analisa hasil perancangan yang dilakukan berupa tinggi antena, analisis power link budget, dan performansinya
5. Bab V **Penutup**  
Bab ini berisi kesimpulan terhadap hasil yang telah diperoleh dan berisi saran-saran yang mungkin dapat dikembangkan ke depannya.

# BAB V

## KESIMPULAN DAN SARAN

---

### 5.1 Kesimpulan

Dari analisa perancangan transmisi radio paket mikrowave area Riau Daratan dan Riau Kepulauan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari perencanaan link radio paket *microwave* untuk Riau Daratan dan Riau Kepulauan didapatkan bahwa semua link dalam kondisi LOS, dengan space tower yang sudah ada, seperti didapatkannya tinggi antena untuk Selat Panjang – Penyengat setinggi 75 m.
2. Dari perhitungan RSL (*Receive Signal Level*) untuk semua link, didapatkan nilai  $RSL \geq R_{th}$  sehingga keseimbangan *gain* dan *loss* untuk mencapai SNR dapat dicapai, seperti terlihat pada link Selat Panjang – Penyengat yang mempunyai nilai RSL -32,85 dBm dan level daya *threshold* ( $R_{th}$ ) -69 dBm
3. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan hanya link Siak – Penyengat yang telah memenuhi standar *availability* sebesar 99,995% dengan nilai *availability* 99,999,67% , sedangkan untuk link yang lainnya belum sehingga memerlukan perbaikan sistem dengan *space diversity*.
4. Dari hasil perbaikan sistem dengan *space diversity*, dapat dipastikan tiap link dapat bekerja dengan baik karena fading margin masing-masing link telah sesuai target yaitu  $\geq 30$  dB dan target annual multipath telah tercapai dengan melakukan *space diversity* sehingga didapatkan nilai annual multipath  $\geq 99,995\%$

### 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan beberapa hal antara lain :

1. Selain menggunakan pathloss 4.0 dapat menggunakan perangkat lunak lain seperti Aircomm, Atol 2.6
2. Dilakukan perancangan di daerah yang lebih kompleks topografinya sehingga bisa dibandingkan 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. Holonen, Timo.dkk (2003). “GSM, GPRS, and EDGE Performance, Evolution Toward 3G/UTMS”. Willey-interacience Publication. Canada.
4. Rappaport, Theodore S. (1997), “Wireless Communications”., Prentice Hall PTR, New Jersey.
5. Ajay, Mishra L (2004). “Fundamentals of Cellular Network Planning and Optimisation”. Willey-interacience Publication. Canada.
6. Dixon, Robert C., Third Edition, John Wiley & Sons (1994), *Spread Spectrum Systems*, New York, NY