

PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PERENCANAAN JARINGAN CDMA 2000 1X UNTUK BERBAGAI WILAYAH

Fatwa Rafiudin¹, Nachwan Mufti St ; Bambang Sumadjudin Mt^{2, 3}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Kata Kunci :

Abstract

Keywords :



Telkom
University

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan komunikasi bergerak masyarakat semakin hari semakin meningkat. Pada tahap awal perkembangan sistem komunikasi bergerak, faktor kapasitas tidak menjadi masalah karena jumlah pelanggan yang masih sedikit. Perencanaan sistem lebih diutamakan pada faktor cakupan sel. Kemudian dengan meningkatnya jumlah pelanggan, ukuran kapasitas menjadi amat penting. Perusahaan maupun operator komunikasi bergerak kemudian dihadapkan pada masalah terus bertambahnya jumlah pelanggan yang menggunakan pita frekuensi yang sama.

CDMA2000 1X adalah salah satu teknologi transmisi radio yang menggunakan teknologi *Code Division Multiple Access* (CDMA) untuk memenuhi persyaratan sistem komunikasi generasi ketiga. Sistem ini merupakan alternatif terbaik bagi operator seluler yang menggunakan teknologi CDMAOne (IS-95A dan IS-95B) yang masih merupakan teknologi generasi kedua. Untuk peralihan teknologi ini tentulah membutuhkan perencanaan jaringan baru agar dapat memberikan kapasitas yang optimal dan mampu memberikan layanan yang lebih baik.

Telah dilakukan penelitian untuk masalah tersebut dengan memperhitungkan parameter-parameter penting yang ada pada teknologi CDMA2000 1x yaitu *link forward* dan *reverse*, perencanaan *PN offset*, parameter *cell loading* dan alokasi daya untuk kanal *overhead*. Namun, penelitian tersebut bersifat statis yaitu hanya bisa digunakan pada satu operator dan daerah tertentu saja, sehingga perangkat lunak harus mengalami perbaikan *source code* apabila terdapat perubahan daerah maupun operator. Salah satu parameter yang belum dibahas yaitu pemilihan dari model propagasi berdasarkan kondisi suatu daerah yang ada, kemudian perencanaan jaringan yang hanya berdasarkan pada trafik saja, maka dalam tugas akhir ini akan dibahas lebih mendalam dari sebelumnya.

Tugas akhir ini dibuat dengan menganalisa perancangan *site planning* dari BTS dengan memperhitungkan jumlah sel pada daerah tertentu, perhitungan daya yang lebih real. Penelitian ini mengambil studi kasus pada perancangan sistem radio untuk TELKOM*Flexi* di Kota Cirebon dan Mobile-8 Bandung yang telah diteliti sebelumnya.

Tugas Akhir ini melengkapi saran yang ada pada Tugas Akhir sebelumnya, yaitu membahas lebih lanjut mengenai pemilihan daerah perencanaan yang lebih fleksibel, serta model propagasi yang lebih beragam.

1.2 Perumusan Masalah

Untuk mencapai maksud diatas terdapat beberapa rumusan masalah, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Pengembangan perangkat lunak dari penelitian sebelumnya.
- b. Pada penelitian sebelumnya membahas tahap perancangan yang meliputi penentuan daerah layanan, perhitungan jumlah pelanggan, perencanaan sel, estimasi kebutuhan trafik dan dampaknya pada kapasitas kanal yang dibutuhkan, serta perhitungan *link budget* baik arah *reverse* maupun *forward* dan juga perhitungan *link balancing*-nya dengan memperhitungkan *loading factor*.
- c. Pada pengembangan perangkat lunak ini, dapat memilih alokasi frekuensi pembawa yang digunakan, penentuan kapasitas yang akan digunakan, serta pemilihan model propagasi berdasarkan *coverage* pada daerah yang diinginkan.
- d. Setelah dilakukan perhitungan arah *reverse* dapat dilakukan perkiraan terjadinya *loss difraksi* apabila antara BTS dan MS terdapat *obstacle* yang berguna untuk meningkatkan hasil akurasi.
- e. Model perencanaan dibagi menjadi *traffic prediction* dan *coverage prediction*. Kemudian dilakukan perencanaan PN Offset sehingga didapat pemetaan sel serta penentuan koordinat BTS yang lebih optimal.
- f. Perangkat lunak yang lebih dinamis, sehingga apabila terdapat pengembangan jaringan baik perubahan daerah maupun jumlah trafik, dapat diganti tanpa merubah *source code*-nya.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Studi kasus yang diambil berupa data penelitian di Telkom*Flexi* Cirebon dan *Mobile 8* Bandung dari Tugas Akhir sebelumnya.
- b. Perhitungan akan difokuskan pada wilayah Bandung dan Cirebon pada kondisi *Mobile Station* berada pada jarak terjauh dari *Base Station* dalam suatu sel
- c. Perencanaan yang dibuat adalah benar-benar baru tanpa dipengaruhi struktur *radio core network* pada sistem seluler yang ada sebelumnya (*green field deployment*).
- d. Pengelompokan dilakukan dengan parameter kepadatan penduduk pada daerah tersebut meliputi daerah *urban*, *sub urban* dan *rural*.
- e. Tidak membahas aspek pengujian dari hasil perancangan yang dibuat terutama terhadap letak BTS yang sudah ada di lapangan.
- f. *Software* perencanaan dibuat dengan menggunakan *Visual Basic 6.0*.
- g. Untuk tampilan gambar hasil perancangan menggunakan *MapInfo 7.0*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk membuat suatu perencanaan yang optimal pada jaringan CDMA2000 1X untuk berbagai daerah dan operator, dan *sample* yang digunakan adalah data perancangan CDMA2000 1X di kota Cirebon dan Bandung. Sehingga hasil perancangan ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dari segi jaringan komunikasi bergerak di daerah tersebut. Dan mengembangkan *software* yang telah dibuat sebelumnya dengan memiliki kemampuan untuk menganalisa berbagai daerah tanpa harus mengganti *source code*-nya.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan untuk memecahkan permasalahan dalam Tugas Akhir ini terdiri dari 3 tahap, yaitu :

1. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini akan dilakukan pendalaman pemahaman tentang konsep dan teori dari sistem CDMA2000 1x, perancangan radio terestrial, pengumpulan data di lapangan, dan membuat gambar peta digital pada daerah yang akan dilakukan perencanaan.

2. Tahap Desain dan Simulasi

Merancang jaringan dan jumlah *base station* yang akan dianalisa berdasarkan parameter-parameter yang ada dan telah dikumpulkan dan ditentukan. Untuk melihat unjuk kerja sistem tersebut, maka akan dibuat simulasi yang akan dijalankan dengan *Visual Basic 6.0*. Simulasi ini ditujukan agar dapat mengetahui kinerja desain secara komparatif.

3. Tahap Analisa

Pada tahap ini akan dilakukan analisis terhadap rancangan/disain yang diimplementasikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi:

BAB I Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang pemilihan, tujuan penelitian, perumusan masalah, pembatasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan Tugas Akhir ini.

BAB II Dasar Teori

Pada bagian ini akan membahas dan menjelaskan teori dasar yang berhubungan dengan CDMA secara umum dan lebih spesifik lagi CDMA2000 1x, perhitungan kapasitas, perhitungan *power link budget*, struktur kanal, *power control*.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan dan analisa perangkat lunak serta perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perangkat Lunak ini dapat mengganti peta digital sebagai daerah perencanaan tanpa harus merubah *source code* yang ada dengan syarat peta tersebut dibagi berdasarkan kecamatan.
2. Perangkat Lunak perencanaan jaringan CDMA2000 1x ini membutuhkan data-data seperti kepadatan penduduk, luas dan karakteristik wilayah, spesifikasi operator, serta spesifikasi perangkat.
3. Sebagai studi kasus, perencanaan jaringan CDMA2000 1x dilakukan pada 2 daerah dan operator yang berbeda yaitu Telkom*Flexi* Cirebon dan *Mobile-8* Bandung dengan tujuan untuk menguji perangkat lunak yang digunakan.
4. Penentuan jaringan berdasarkan prediksi trafik pada daerah Bandung didapat jari-jari sel sebesar 1,56 km untuk Urban dan 2,59 km untuk SubUrban. Sedangkan pada daerah Cirebon didapat jari-jari sel sebesar 1,48 km untuk Urban, 3,34 km untuk SubUrban, dan 5,56 km untuk Rural.
5. Penentuan jaringan berdasarkan *coverage area* pada daerah Bandung didapat jari-jari sel sebesar 1,88 km untuk Urban dan 2,97 km untuk Sub Urban, sedangkan pada daerah Cirebon didapat jari-jari sel sebesar 2,14 km untuk Urban, 4,88 km untuk SubUrban, dan 5,03 km untuk Rural.
6. Jari-jari sel yang didapat berdasarkan prediksi *coverage area* lebih besar dibanding dengan yang didapat berdasarkan trafik, karena prediksi berdasarkan *coverage area* menganggap bahwa kapasitas bisa ditambah dengan cara menggunakan alokasi frekuensi pembawa yang belum terpakai.
7. Jumlah sel hasil pemetaan perangkat lunak ternyata didapat lebih besar dari hasil perhitungan. Hal ini dikarenakan oleh bentuk peta wilayah yang tidak sederhana dan letak daerah Urban, Sub Urban, dan Rural yang tidak beraturan.

5.2 Saran

Saran yang perlu diperhatikan untuk menyempurnakan Perangkat Lunak pada Tugas Akhir ini dimasa datang adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan untuk kedepannya tidak ada lagi membahas perencanaan CDMA2000 1x tetapi lebih ke arah rencana pengembangan jaringannya, serta perangkat lunak yang mendukung untuk pengembangan jaringan tersebut.
2. Kemungkinan pengembangan perangkat lunak dengan penambahan fitur perencanaan sistem RF dan Antenna, pengembangan analisis propagasi daerah berkontur (misalkan dengan analisis *ray tracing*)
3. Perlu dilakukan kajian dalam mengatasi daerah *blankspot* seperti kemampuan perangkat lunak untuk menambahkan repeater pada daerah tersebut.
4. Pengembangan perangkat lunak ini lebih lanjut, sebaiknya mampu untuk melakukan pemetaan sel pada peta yang sudah mempunyai kontur digital. Hal ini dapat dilakukan beberpa penambahan pada *source code*-nya. Sehingga bentuk sel yang didapat berbentuk sel secara real tidak lagi berbentuk *heksagonal*.
5. Diperlukan penambahan kemampuan dalam melakukan penomoran PN *Offset Assignment* secara otomatis.

Telkom
University

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rusamsi, M. Bayu Dewandanu. "*Perencanaan Sistem Jaringan Radio TelkomFlexi untuk Daerah Kota Cirebon*". Tugas Akhir. STT Telkom. Bandung: 2004.
- [2] Indriani, Lidya. "*Perencanaan Jaringan CDMA2000 1x Secara Menyeluruh Meliputi Pendimensian Perangkat dan Pemodelan Bisnis (Studi Kasus Operator Mobile 8 Bandung)*". Tugas Akhir. STT Telkom. Bandung: 2004.
- [3] Motorola. "*CDMA/CDMA2000 1x RF Planning Guide*". Maret 2002.
- [4] Mobile Communication Laboratory. "*Modul Short Course RF Planing CDMA 2000 1x*". STT Telkom. Desember 2003.
- [5] Nur'afni, Eka. "*Perencanaan Alokasi BTS Jaringan TelkomFlexi Berdasarkan Demand di Yogyakarta*". Tugas Akhir. STT Telkom. Bandung: 2004.
- [6] Habibu, Annisa Nurfitri. "*Perencanaan Jaringan CDMA 2000 1x Studi Kasus Kota Bandung*". Tugas Akhir. STT TELKOM. Bandung: 2003.
- [7] Garg, Vijay K. "*Wireless Network Evolution: 2G to 3G*". Prentice Hall of India. New Delhi: 2002.
- [8] Lee, J.S. and Miler, L.E. "*CDMA System Engineering Handbook*". Boston. Artech House: 1998.
- [9] Indirawati, Veronika. "*Perencanaan Jaringan Seluler CDMA2000 1x di Kotamadya Bandung*". Tugas Akhir. STT Telkom. Bandung. 2003.

Telkom
University