

ANALISIS THROUGHPUT PADA CDMA2000 1X EV-DO TELKOM DI WILAYAH BANDUNG (THROUGHPUT ANALYSIS OF CDMA2000 1X EV-DO TELKOM IN BANDUNG AREA)

Fitriani^{1, -2}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Abstrak

CDMA2000 1x EV-DO merupakan pengembangan dari CDMA versi sebelumnya, yaitu CDMA 2000 1x, yang dirancang untuk mengakomodasi kebutuhan komunikasi data asimetrik dengan data rate relatif lebih tinggi yaitu dengan kapasitas hingga 2,4 Mbps arah downstream dan 153 Kbps arah upstream.

Permasalahannya adalah sampai sejauh mana CDMA2000 1x EV-DO mampu mentransfer data dengan baik. Maka dalam proyek akhir ini akan dilakukan analisis performansi CDMA2000 1x EV-DO yang dilihat dari segi throughput. Pengujian throughput dilakukan pada beberapa skenario, yaitu pengujian throughput pada single user dan multi user, pengujian dari berbagai titik jarak antara AT ke BTS, pengujian pada single sector dan multi sector, pengujian secara fixed dan mobile, serta pengujian dengan penggunaan protokol HARQ.

Hasil pengujian throughput untuk single user diperoleh data rate maksimal ± 900 Kbps, untuk multi user (6 user) tiap user mendapatkan data rate minimal 128 Kbps, untuk pengujian multi sektor, tiap user mendapatkan data rate maksimal ± 800 Kbps. Dari semua skenario pengujian dapat disimpulkan bahwa throughput maksimal yang dihasilkan adalah 83% dari throughput maksimal spesifikasi CDMA2000 1x EV-DO yaitu 2,4 Mbps.

Kata Kunci :

Abstract

CDMA2000 1x EV-DO was the improvement from the latest CDMA, it was CDMA 2000 1x, that was built to accommodate the need of asymmetric data communication with higher data rate relative for the capacity until 2,4 Mbps (downstream) and 153 Kbps (upstream).

The problem is how far CDMA2000 1x EV-DO could be good in transfer data. So, in this project will analysis the performance of CDMA2000 1x EV-DO from throughput side. The throughput test do with several scenario, there are throughput test for single user and multi user, the test from several distance between AT and base station, single sector and multi sector test, the test for fixed point and mobile, and function HARQ protocol test.

The result of throughput test for single user shows that maximal data rate ± 900 Kbps, for multi user (6 users), each user get minimal data rate 128 Kbps, for sector test, each user get maximal data rate ± 800 Kbps. From all of the scenario tests could be concluded that the maximal output of throughput is 83% from the maximal specification of CDMA2000 1x EV-DO, that was 2,4 Mbps.

Keywords :

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan layanan CDMA pada saat sekarang ini sangat pesat. Layanan CDMA dapat berupa suara dan data. Kapasitas layanan data (*data rate*) pada CDMA 2000 1x disamping masih relatif masih kecil yaitu 153 Kbps, juga sifatnya simetrik (kecepatan arah *upstream* dan *downstream* sama) sedangkan untuk aplikasi layanan data (internet) pada umumnya lebih banyak menggunakan kecepatan yang asimetrik (*downstream* lebih besar dari pada *upstream*) seperti dalam *download* file dari WEB server sehingga CDMA 2000 1x menjadi kurang efisien.

Sesuai dengan kebutuhan era 3G, maka dikembangkan CDMA yang mampu meningkatkan kapasitas/kecepatan data dengan mode asimetrik yakni CDMA2000 1x EV-DO. Perbedaan lainnya adalah bahwa CDMA2000 1x EV-DO ini hanya untuk layanan data saja, tidak untuk suara. Kapasitas data yang dikirim sampai dengan 2,4 Mbps.

Kecepatan dan kapasitas data ini berhubungan dengan *throughput*, yang merupakan salah satu parameter kinerja jaringan, yakni merupakan perbandingan antara *volume* data yang diterima dengan baik dibandingkan dengan jumlah data yang dikirim pada satuan waktu tertentu. Karena CDMA adalah sistem *wireless* maka bit yang diterima pada *user* bisa lebih kecil dari pada bit yang dikirimkan dikarenakan oleh berbagai faktor, misalnya *noise* atau redaman pada saat proses transmisi. Spesifikasi pada CDMA2000 1x EV-DO memiliki kecepatan hingga 2,4 Mbps. Sedangkan pada prakteknya, tidak sesuai dengan yang dispesifikasikan.

Oleh karena itu, pada proyek akhir ini akan dianalisis *throughput* CDMA2000 1x EV-DO. Objek yang akan diteliti adalah pengujian *throughput* pada *single user* dan *multiple user*, pada berbagai titik jarak AT ke BTS, pengujian pada *single sector* dan *multi sector*, pada kondisi *fixed* dan *mobile*, serta penggunaan protokol HARQ.

1.2 Perumusan Masalah

Beberapa permasalahan pada proyek akhir ini dapat didefinisikan sebagai berikut :

- Berapa besarnya *throughput* berdasarkan pengaruh jarak antara AT ke BTS dan berdasarkan jumlah *user* yang aktif?
- Berapa besarnya *throughput* jika *user* men-*download* secara *fixed* dan *mobile*?
- Berapa besarnya *throughput* jika dipengaruhi *user* di sektor lain?
- Berapa besarnya *throughput* dengan menggunakan protokol HARQ?

1.3 Batasan Masalah

Permasalahan pada proyek akhir ini dibatasi pada permasalahan sebagai berikut:

- *Drive test* dilakukan pada 4 BTS di Bandung, yaitu BTS Abdul Rivai, BTS Hotel Progo, BTS Telkom Divre III, dan BTS Bandung Centrum.
- Skenario sampel jarak percobaan mengikuti standart yang telah ditetapkan oleh Telkom.
- Semua percobaan dilakukan menggunakan BTS dengan antena 3 sektor.

1.4 Tujuan

Tujuan dari proyek akhir ini adalah :

- Mengetahui besarnya *throughput* berdasarkan pengaruh jarak antara AT ke BTS dan berdasarkan jumlah *user* yang aktif.
- Mengetahui *throughput* jika *user* men-*download* secara *fixed* dan *mobile*.
- Mengetahui *throughput* jika dipengaruhi *user* di sektor lain.
- Mengetahui *throughput* dengan menggunakan protokol HARQ.

1.5 Metodologi Penelitian

Untuk menyelesaikan masalah pada proyek akhir ini, metoda yang digunakan adalah sebagai berikut :

- *Studi literature* bertujuan untuk mempelajari dasar teori CDMA 1x EV-DO

- Pengetesan *download* data dengan melakukan *drive test* di lapangan pada area BTS yang menggunakan CDMA 1x EV-DO.
- Menganalisis *throughput* dengan menggunakan perhitungan matematis.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan tentang dasar teori kerja CDMA 1x EV-DO secara umum.

BAB III PELAKSANAAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dibahas tentang bagaimana pelaksanaan pengujian kerja CDMA 1x EV-DO dalam mengakses data di wilayah Bandung.

BAB IV ANALISIS DATA HASIL PENGUJIAN

Pada bab ini akan ditampilkan tentang hasil pengukuran yang didapat pada saat pengujian dan hasil tersebut dianalisis.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan yang didapat dari analisa yang dibuat dan saran untuk pengembangan dan perbaikan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengukuran dan analisis, dapatlah disimpulkan bahwa :

1. Untuk *single user* pada 3 posisi RSSI yang berbeda dalam arah *downstream* dan *upstream*, semakin rendah nilai RSSI, maka semakin rendah nilai *throughput* yang dihasilkan dengan rasio penurunan sebesar 4.35 Kbps/dB.
2. Nilai *throughput* secara teori (yaitu 2.4 Mbps), hasil tersebut didapat dari pengujian dengan kondisi *Line Of Sight* (LOS). Sedangkan pengujian pada daerah Bandung, termasuk tidak LOS, karena banyaknya gedung-gedung. Dapat dianalisis bahwa karena semakin banyak *obstacle*, maka sinyal yang dimodulasikan semakin kecil. Sehingga menyebabkan Eb/No nya semakin kecil. Jika Eb/No semakin kecil, maka probabilitas *error* semakin besar. Dan hal tersebut dapat menyebabkan *throughput* semakin kecil.

3. Pada pengujian *multi-user* dengan kondisi :
 - *Fixed point* simultan pada satu sektor diperoleh rata-rata *throughput* 336.54 bps. Masing-masing *user* tidak mendapatkan nilai *throughput* sampai dengan 2,4 Mbps karena prinsip dasar dari CDMA adalah men-*share* bandwidth dengan jumlah *user* yang aktif. Akumulasi dari keseluruhan jumlah *throughput* tidak mencapai 2.4 Mbps karena banyaknya *user* dapat menyebabkan interferensi semakin besar dan *noise* juga semakin besar, sehingga menyebabkan *throughput* semakin kecil

Slow moving (10~20 Kmph) simultan pada satu sektor diperoleh rata-rata *throughput* 215.57 bps. Pengaruh dari kecepatan terhadap nilai *throughput* yang diterima adalah dengan adanya pergerakan, maka terjadi frekuensi *Doppler*, dan adanya *multipath fading*. Sehingga menimbulkan distorsi dan *fading*. Cara mengatasinya adalah dengan menaikkan *power* pada AT.

- *Slow moving* (20~30 Km/h) simultan pada satu sektor diperoleh rata-rata *throughput* 259.14 bps. Pengaruh dari kecepatan terhadap nilai *throughput* yang diterima adalah dengan adanya pergerakan, maka terjadi frekuensi *Doppler*, dan adanya *multipath fading*. Sehingga menimbulkan distorsi dan *fading*. Cara mengatasinya adalah dengan menaikkan *power* pada AT.
4. Dari point 2, disimpulkan bahwa *throughput* pada *multi user* kondisi *fixed point* dan *slow moving* berpengaruh dengan nilai *throughput* yang diterima.
 5. Fungsi HARQ sangat berpengaruh terhadap nilai *throughput* yang dihasilkan dengan peningkatan *throughput* sebesar 255.19% (*download*) dan 23.02% (*upload*). Karena sesuai dengan fungsi HARQ yaitu melakukan pengiriman bit-bit yang *error* dengan *delay* yang kecil. Sehingga *throughput* yang dihasilkan bisa lebih baik.
 6. Setiap penambahan *user*, *throughput* yang dihasilkan semakin kecil. Karena jumlah keseluruhan *throughput* pada tiap sektor dibagi dengan jumlah *user* yang sedang men-*download* aplikasi yang sama dalam waktu bersamaan. Selain itu, kondisi daerah Bandung yang banyak *obstaclenya*. Sehingga dapat mengurangi nilai *throughput* yang dihasilkan.
 7. Pada pengujian sektor BTS, rata-rata *throughput* yang dihasilkan sebesar 773.4 bps (arah *forward*) dan 138.28 bps (arah *reverse*).
 8. Setiap pengujian, jumlah *throughput* yang dihasilkan lebih kecil dari jumlah *throughput* CDMA2000 1x EV-DO secara teoritik, yaitu lebih kecil dari 2,4 Mbps.
 9. Pada pengujian MAP (*average*), *download* yang paling sering dilakukan pada *throughput* 750 Kbps dan *upload* yang paling sering dilakukan pada *throughput* 160 Kbps.
 10. Pada pengujian CDMA2000 1x EV-DO, aplikasi-aplikasi yang digunakan adalah HTTP, FTP (*uplink* dan *downlink*), dan internet video/audio stream.

5.2 Saran

Untuk kedepannya, disarankan :

- Melakukan penelitian lebih lanjut untuk meneliti faktor-faktor penyebab ketidakmaksimalan hasil *throughput*.
- Melakukan pengujian *multi-user* pada kondisi *mobile* dengan kecepatan yang lebih tinggi agar dapat dianalisis pengaruh kecepatan *mobile* dengan penerimaan *throughput*.
- CDMA2000 1x EV-DO segera diimplementasikan agar dapat diketahui lebih luas aplikasi apa saja yang dapat digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Choi, Eun Ho, dkk. *Throughput Of The 1x EV-DO System With Various Scheduling Algorithms*, Texas.
- Haykin, Simon. *Communication System*, United States of Amerika.
- Mohanty, Bibhu, dkk. *Application Layer Capacity of the CDMA2000 1x EV Wireless Internet Access System*.
- Samuel C. Yang, 2004, *3G CDMA 2000 WIRELESS SYSTEM ENGINEERING*, Artech House, London.

