

ANALISIS PENGGUNAAN EVOLUTIONARY PROGRAMMING UNTUK PENEMPATAN NODE B HSDPA

Yayuk Verawaty¹, Nachwan Mufti², Suyanto³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Pertumbuhan penduduk terjadi sangat cepat mengakibatkan hampir diseluruh tempat menjadi daerah pemukiman, seiring dengan hal tersebut menyebabkan pertumbuhan kebutuhan akan layanan komunikasi semakin bertambah. Kebutuhan masyarakat akan akses layanan data dengan bit rate yang tinggi, ini mampu dilayani oleh teknologi HSDPA. High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) adalah suatu teknologi terbaru dalam sistem telekomunikasi bergerak yang dikeluarkan oleh 3GPP Release 5 dan merupakan teknologi generasi 3,5 (3,5G). Untuk dapat melayani demand trafik yang tinggi dan coverage yang luas, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah posisi penempatan Node B HSDPA. Oleh karena itu pada tugas akhir ini dilakukan perencanaan penempatan Node B di kota Bandung menggunakan Evolutionary Programming yang disimulasikan di software Matlab. Evolutionary Programming merupakan salah satu algoritma pencari solusi suatu masalah optimasi yang menggunakan parameter - parameter tertentu untuk menerapkan mekanisme seleksi alam dan manipulasi genetika.

Dalam tugas akhir ini dilakukan perencanaan sel HSDPA berdasarkan kapasitas trafik dan coverage. Frekuensi yang digunakan adalah frekuensi 2000 MHz dan dari perencanaan sel tersebut didapatkan jumlah Node B sebanyak 39 site dengan jari- jari masing-masing sebesar 1,28 km. Evolutionary Programming berperan dalam penempatan 39 Node B tersebut agar didapatkan posisi Node B paling optimum yang dapat meng-cover demand trafik dan coverage kota Bandung .

Dari hasil simulasi menggunakan Evolutionary Programming didapatkan hasil penempatan Node B HSDPA dengan nilai fitness sebesar 55329, ini berarti sistem dapat meng-cover 85.66% dari demand trafik dan coverage kota Bandung, yaitu daerah yang ter-cover seluas 143,3 km², dan yang tidak ter-cover seluas 23,99 km². Total waktu komputasi yang dibutuhkan Evolutionary Programming selama kurang lebih 58 jam.

Kata Kunci : HSDPA, Evolutionary Programming

Telkom
University

Abstract

Rapid population growth resulting in residential area spreads nearly all the place. At the same time, growth of needs for communication services is also increasing. This high demand from the community for data services access with high bit rates can be provided by HSDPA technology. High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) is one of the latest technology in mobile telecommunication systems which is issued by 3GPP Release 5, it is also known as 3.5-generation technology (3,5 G). To be able to serve high traffic demand and wide coverage area, one of the factor that need to be considered is positioning of HSDPA Node B. Therefore, in this final project, Node B placement in Bandung was designed using Evolutionary Programming simulated in Matlab. Evolutionary programming is one of the artificial intelligence subfield which optimizes solutions of a problem using certain parameters to apply mechanism of natural selection and the genetic manipulation.

HSDPA cells design in this Final Project was done based on traffic capacity and coverage. The frequency used was 2000 MHz, therefore from this cell design, it was obtained that the number of Node are 39 sites with the radius of each 1.28 km. Evolutionary Programming plays an important role in the placement of these 39 Node B to obtain the most optimum position which can cover the demand of traffic and the coverage of Bandung.

Results from Evolutionary Programming simulation obtained Node B HSDPA placement with fitness value of 55329, it means the system can cover 85.66% of the traffic demand and coverage of Bandung, the area covered an area of 143.3 km² and the that is not covered an area of 23.99 km². The total computing time needed by Evolutionary Programming is approximately 58 hours.

Keywords : HSDPA, Evolutionary Programming

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk terjadi sangat cepat yang mengakibatkan hampir semua daerah menjadi daerah pemukiman, seiring dengan hal tersebut menyebabkan pertumbuhan kebutuhan layanan komunikasi semakin bertambah. Selain itu, semakin tingginya kebutuhan masyarakat akan akses layanan data dengan *bit rate* yang tinggi. Untuk itulah diperlukan teknologi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin tinggi, yaitu dengan akses data kecepatan tinggi, ini mampu dilayani oleh *High Speed Downlink Packet Access* (HSDPA) adalah suatu teknologi terbaru dalam sistem telekomunikasi bergerak yang dikeluarkan oleh 3GPP Release 5 dan merupakan teknologi generasi 3,5 (3,5G).

Untuk dapat melayani *demand trafik* yang tinggi dan *coverage* yang luas, salah satu faktor yang mempengaruhi adalah posisi penempatan Node B HSDPA. Berdasarkan tugas-tugas akhir sebelumnya, penempatan Node B disimulasikan dengan algoritma genetika, maka pada Tugas Akhir saya ini disimulasikan dengan *Evolutionary Programming*. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dilakukan analisis penggunaan *Evolutionary Programming* untuk penempatan posisi Node B HSDPA. Pada Tugas Akhir ini, jumlah dan radius sel yang menjadi input untuk disimulasikan menggunakan *Evolutionary Programming*. *Evolutionary Programming* merupakan salah satu algoritma pencari solusi suatu masalah optimasi yang menggunakan parameter-parameter tertentu untuk menerapkan mekanisme seleksi alam dan manipulasi genetika.

1.2.Tujuan

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu meliputi :

1. Mendapatkan jumlah dan jari-jari sel Node B di kota Bandung dari hasil perancangan berdasarkan kapasitas trafik dan *coverage*.

2. Mendapatkan posisi penempatan Node B dengan menggunakan *Evolutionary Programming* yang disimulasikan di *software matlab*.
3. Analisis hasil penempatan Node B HSDPA menggunakan *Evolutionary Programming*

1.3 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini akan dibahas beberapa permasalahan antara lain:

1. Bagaimana perancangan Node B HSDPA agar didapatkan jumlah dan jaring-jari sel yang dapat meng-cover demand trafik dan coverage kota Bandung?
2. Bagaimana cara kerja *Evolutionary Programming* dalam menentukan posisi Node B di kota Bandung?
3. Bagaimana pengaruh parameter yang digunakan dalam *Evolutionary Programming* terhadap nilai *fitness* yang dihasilkan?
4. Berapa persentase keakuratan program dan presentase daerah ter-cover serta tidak ter-cover?

1.4 Batasan masalah

Dalam pembahasan tugas akhir ini, masalah dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Perancangan yang dilakukan hanya di bagian *radio access network* yang meliputi proses perencanaan jumlah Node B namun tidak termasuk proses perencanaan pada sisi *core network* – nya.
2. *Evolutionary Programming* hanya digunakan dalam penentuan posisi Node B.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Merumuskan dan membatasi permasalahan
2. Studi literatur
Literatur dalam hal ini meliputi buku, hasil penelitian, handout, jurnal dan sumber-sumber lain dari internet.

3. Melakukan pengamatan dan mengumpulkan data
4. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan perancangan sel HSDPA berdasarkan kapasitas trafik dan *coverage*, hasil perancangan berupa jumlah dan radius sel tersebut kemudian menjadi input pada *Evolutionary Programming* untuk mendapatkan posisi Node B

5. Diskusi

Melakukan diskusi terkait Tugas Akhir dengan dosen pembimbing di kampus dan pihak terkait tentang data, parameter, pemecahan masalah, dan saran.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang akan digunakan pada tugas akhir ini adalah :

BAB I : Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan, perumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, sistematika penulisan pada tugas akhir ini.

BAB II : Dasar Teori

Pembahasan tentang teori dasar pada teknologi HSDPA, jenis layanan, serta parameter-parameter yang digunakan dalam penempatan Node B menggunakan *Evolutionary Programming* .

BAB III : Perancangan Penempatan Node B HSDPA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai perancangan Node B HSDPA di kota Bandung dan penempatan Node B HSDPA menggunakan *Evolutionary Programming*.

BAB IV : Analisis Penggunaan *Evolutionary Programming* Untuk Penempatan Posisi Node B HSDPA

Pada bab ini berisi analisis hasil simulasi penempatan Node HSDPA yang telah dilakukan dengan *Evolutionary Programming*.

BAB V : Penutup

Berisikan kesimpulan dari analisis yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hal-hal yang dapat disimpulkan dari tugas akhir ini antara lain:

1. Jumlah Node B yang digunakan sebagai masukan *Evolutionary Programming* adalah jumlah Node B berdasarkan perencanaan kapasitas, yaitu sebanyak 39 Node B dengan jari-jari 1.28 km.
2. Akurasi program *Evolutionary Programming* sebesar 85.66 %, daerah yang tercover trafik dan coverage seluas 143,3 km² dan yang tidak tercover seluas 23,99 km² dengan total waktu komputasi yang dibutuhkan selama kurang lebih 58 jam.
3. Semakin banyak jumlah eNodeB/NodeB maka semakin besar persentase akurasi program, semakin besar daerah yang tercover, semakin kecil daerah yang tidak ter-cover dan semakin lama waktu komputasi.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisa dari pengujian yang dilakukan, maka dapat diambil beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya:

1. Dalam penempatan Node B sebaiknya ditambah parameter lain misalnya kondisi geografis atau topologi daerah selain *demand* trafik dan luas *coverage*.
2. Perlu adanya algoritma lain untuk mengidentifikasi parameter *Evolutionary Programming* untuk menghasilkan kombinasi parameter *Evolutionary Programming* yang paling ideal sehingga menghemat waktu pengerjaan.
3. Perlu algoritma lain *Evolutionary Programming* sebagai pembandingan untuk melihat performansi dalam penempatan Node B.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anshari, Nurkhalis. 2008.” *Perencanaan UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) di Wilayah Banjarmasin* ”. Bandung:IT Telkom
- [2] Apulina Sitepu, Elva. 2010. “Analisa Performansi High Speed Downlink Packet Access (HSDPA) pada Node B ITB”. Bandung :IT Telkom
- [3] Badan Pusat Statistika. 2008.” *Bandung Dalam Angka 2009* ”. Bandung : BPS Jawa Barat
- [4] R Mishra, Ajay.2007.“*Advance Cellular Network Planning and Optimasation*”.England: John Wiley & Sons.
- [5] Suyanto. 2005. ” *Algoritma Genetika Dalam Matlab* ”.Yogyakarta: Andi.
- [6] Suyanto. 2008.” *Evolutionary Computation* ”. Bandung: Informatika.
- [7] Panahatan Simorangkir, Evandro. .2008. “Perencanaan Jaringan UMTS Berbasis High Speed Packet Access (HSDPA/HSUPA) Pada Area Jakarta Pusat”. Bandung:IT Telkom
- [8] Wibowo, Andi.2010.“Penempatan BTS UMTS Menggunakan Algoritma Genetika”.Bandung:IT Telkom.

Telkom
University