

## ANALISA DAN SIMULASI PERFORMANSI TRAFIK HANDOVER GSM PADA JARINGAN MIKROSEL GSM/ GPRS

Rudi Pasaribu<sup>1</sup>, A.t. Hanuranto Mt. ; Nachwan Mufti A. <sup>2, 3</sup>

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

---

### Abstrak

### Kata Kunci :

---

### Abstract

### Keywords :

---



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. LATAR BELAKANG

- GPRS sebagai bentuk layanan data pada jaringan GSM mempunyai faktor pertumbuhan yang tinggi.
- Konsep dasar penerapan GPRS pada jaringan GSM adalah dengan menggunakan kanal-kanal yang sedang tidak digunakan (*idle*) pada trafik GSM, dengan trafik GSM mempunyai prioritas lebih tinggi dalam hal pengalokasian kanal, yang berarti bahwa kanal GPRS yang sedang digunakan harus diputuskan saat ada trafik GSM baru (*handover & new call*) yang sedang menunggu.
- Karena hal diatas, kualitas yang akan disediakan pada GPRS tidak terjamin, sebab seringnya trafik GPRS yang terputus, sehingga dibutuhkan pengalokasian kanal tersendiri untuk trafik GPRS, dan sisanya untuk dipakai bersama (trafik GSM dan GPRS).
- Sedangkan pengalokasian kanal secara khusus tersebut akan mengurangi kanal trafik GSM, dimana akan mempengaruhi performansi trafik GSM terutama pada trafik *handover* (karena faktor kenyamanan konsumen saat berkomunikasi).
- Maka dibutuhkan evaluasi performansi trafik GSM khususnya trafik *handover* dengan tujuan memantau efek dari pengalokasian kanal khusus untuk GPRS.
- Efek dari pengalokasian kanal GPRS yang menyebabkan GoS trafik GSM menurun telah diantisipasi dengan menggunakan beberapa metoda skema prioritas *handover*, yang dapat mengurangi probabilitas *handover failure* tetapi berakibat pada naiknya probabilitas *new call blocking*.
- Penerapan *Sub-rating channel(s) scheme* pada jaringan GSM/GPRS, yang membagi 1 kanal *full rate* menjadi 2 secara sementara (untuk melayani trafik permintaan *handover*) sebagai salah satu skema prioritas *handover* yang bertujuan menjaga GoS akan dipelajari pada tugas akhir ini.
- Parameter performansi yang digunakan: Probabilitas bloking *new call* ( $P_{nb}$ ), Probabilitas kegagalan *handover* ( $P_{hf}$ ), Total trafik *carrier* ( $A_{carr}$ ), Utilitas kanal ( $U_{ch}$ ).



## 1.2. IDENTIFIKASI MASALAH

Aplikasi *Sub-Rating Scheme* dapat dilakukan pada GSM karena metoda akses pada GSM adalah TDMA, dan untuk 1 kanal *full rate* dengan rate koding ADPCM 32 kbps akan dibagi menjadi 2 kanal secara *sementara* yang menjadikan kanal bekerja pada rate 16 kbps.

Dampak dari aplikasi ini dibagi menjadi 2:

1. Kualitas suara akan **menurun**, tetapi tidak berakibat pada *delay* dan pemakaian daya.
2. Kualitas suara dapat **dijaga** dengan cara aplikasi pengkodean baru, tetapi berakibat pada penambahan daya dan **pemakaian daya** yang berlebih.

Sehingga aplikasi *Sub-Rating Scheme* (SRS) pada jaringan GSM/GPRS memerlukan analisa tambahan selain parameter performansi diatas *yaitu lamanya (durasi) suatu percakapan mengalami half-rate*, yang selanjutnya akan digunakan sebagai salah satu dasar untuk menentukan banyaknya kanal yang digunakan pada aplikasi SRS untuk dapat memenuhi (menjaga) standar GoS GSM.

## 1.3. TUJUAN

Maksud dan tujuan penelitian ini adalah:

- Menginvestigasi bagaimana trafik *handover* dipengaruhi oleh aplikasi layanan GPRS pada jaringan mikrosel GSM/GPRS dengan cara mengevaluasi parameter-parameter performansi jaringan GSM pada kasus prioritas trafik *handover* GSM.
- Mempelajari kinerja *sub-rating scheme* dalam mengatasi permasalahan trafik *handover* pada jaringan mikrosel GSM/GPRS, dan membandingkan dengan kinerja dari skema prioritas *handover* yang telah dipelajari.

## 1.4. BATASAN MASALAH

- Penelitian hanya akan dilakukan pada kasus mikrosel murni karena faktor mobilitas pada mikrosel lebih tinggi dari makrosel.
- Penelitian pada kasus *overlaid* mikrosel oleh makrosel (*umbrella cell*) tidak dilakukan, karena penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kinerja dari skema



prioritas *sub-rating* pada kasus mikrosel murni dalam mengatasi kenaikan probabilitas *handover failure*.

- Skema non-prioritas digunakan sebagai referensi performansi GoS trafik GSM, juga skema prioritas yang lain akan digunakan sebagai pembanding terhadap kinerja *sub-rating scheme*.
- Kasus *handover* yang terjadi diasumsikan terjadi pada *outgoing internal* (BSC-controlled).
- Efek aplikasi *sub-rating channel assignment* pada *user* dipelajari melalui lamanya suatu percakapan mengalami *half-rate* dan jumlah *user* yang mengalami *half-rate*, sedangkan efek interferensinya tidak akan dibahas pada tugas akhir ini.
- GoS yang dipelajari difokuskan pada kasus GSM dengan parameter performansi yang dianalisa adalah *Probabilitas bloking new call* ( $P_{nb}$ ), *Probabilitas kesalahan handover* ( $P_{hd}$ ), *Total trafik carrier* ( $A_{car}$ ), *Utilitas kanal* ( $U_{ch}$ ).
- QoS GSM ataupun GPRS tidak dibahas, karena permasalahan tersebut terlalu luas untuk dijadikan satu pokok bahasan dalam penelitian tugas akhir.

## 1.5. METODOLOGI

Dalam penelitian ini, metoda yang digunakan adalah:

- Performansi jaringan seluler dapat diinvestigasi dengan simulasi atau dengan model analitis (atau gabungan keduanya). Pada tugas akhir ini akan digunakan keduanya dengan menentukan beberapa asumsi yang digunakan pada jaringan mikrosel GSM/GPRS.
- Faktor penetrasi layanan GPRS diperkirakan akan tinggi pada daerah urban/suburban, maka tipe sel yang digunakan adalah tipe sel untuk daerah urban/suburban. Simulasi akan dilakukan pada kasus mikrosel, dimana ukuran selnya relatif kecil. Pada kasus mikrosel, jumlah *handover* per jumlah panggilan aktif lebih tinggi dibandingkan pada kasus makrosel. Radius mikrosel umumnya berkisar 200m-1km.

## 1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memudahkan pemahaman, maka tugas akhir ini disusun dalam beberapa bagian seperti berikut ini:

### **BAB I     Pendahuluan**

Bab ini berisi maksud dan tujuan dari tugas akhir ini, dan latar belakang pemilihan judul serta metodologi yang digunakan, serta batasan-batasan masalah yang akan dibahas.

### **BAB II    Landasan Teori**

Bab ini menjelaskan beberapa teori dasar tentang jaringan GSM/GPRS serta aplikasi GPRS dan pengaruhnya pada jaringan GSM/GPRS.

### **BAB III   Perancangan Model dan Simulasi**

Bab ini menjelaskan pemodelan analitis dan pemodelan simulasi yang digunakan untuk mempelajari kinerja dari skema *sub-rating* sebagai salah satu skema prioritas *handover*.

### **BAB IV   Analisa Data Simulasi**

Bab ini berisi hasil simulasi dan analisa terhadap *output* simulasi.

### **BAB V    Kesimpulan**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran.

Telkom  
University



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

1. Implementasi GPRS pada jaringan GSM dengan menggunakan teknik *partial sharing* telah menyebabkan turunnya GoS GSM atau menyebabkan naiknya probabilitas bloking *new call* dan *handover*.
2. Jumlah  $N_{\text{gprs}}$  yang digunakan dalam setiap sel mempengaruhi jumlah TRX/sel yang perlu diinstall pada sel tersebut, karena TRX yang terbatas (relatif kecil 2 atau 3) memiliki probabilitas bloking (*new call* dan *handover*) yang relatif tinggi.
3. Pada saat jumlah  $N_{\text{trx}}=4/\text{sel}$  dan  $N_{\text{gprs}}=1$  atau 2, penurunan kapasitas GSM masih dapat ditoleransi dan penurunannya masih bisa diimbangi oleh keuntungan dari aplikasi GPRS.
4. Dengan menggunakan SRS probabilitas *handover failure* dapat diturunkan secara signifikan hingga pada beberapa kondisi, nilainya dapat memenuhi standar GoS GSM sebesar 2%.
5. Penurunan nilai probabilitas *handover failure* secara signifikan tetap menyebabkan probabilitas bloking *new call* meningkat cukup tinggi, sehingga pengalokasian kanal *sub-rate* harus dipertimbangkan dari sisi efisiensi (sudah memenuhi GoS *handover* atau tidak) dan dari besarnya bloking *new call* yang disebabkan aplikasi skema ini.
6. Skema *sub-rating* dapat meningkatkan kapasitas trafik *handover*, karena skema ini memanfaatkan fasilitas *half-rate*.

## Saran

1. Penelitian terhadap performansi GoS kedua macam bentuk layanan (GSM dan GPRS) dilakukan bersamaan untuk melihat kinerja sistem yang digunakan.
2. QoS layanan GSM akibat aplikasi GPRS perlu dikaji, dengan tujuan melihat efek keseluruhan dari aplikasi GPRS pada jaringan GSM.
3. Penggunaan asumsi pada simulasi dikurangi, dan beberapa parameter simulasi dapat disesuaikan dengan *keadaan real*, sehingga data yang diperoleh dari *output* simulasi lebih *valid*.
4. Persentase trafik *handover* dapat dikembangkan menjadi parameter *input* yang merupakan fungsi dari *channel holding time* dan *mobilitas user*.
5. Kasus *handover* yang dipelajari dan disimulasikan dapat dikembangkan pada kasus *handover* MSC-controlled (*intra*-MSC) dan *inter*-MSC.
6. Pengembangan cakupan kasus pada daerah *umbrella cell* (*overlaid macrocell/microcell*) perlu dilakukan untuk melihat kinerja pada kasus sel yang berlainan.
7. Penelitian pada kualitas suara akibat interferensi akibat aplikasi *sub-rate* perlu dilakukan, yang hasil penelitiannya dapat dijadikan sebagai bahan tambahan dalam pertimbangan pengalokasian jumlah kanal yang dapat *disub-rate*.

Telkom  
University



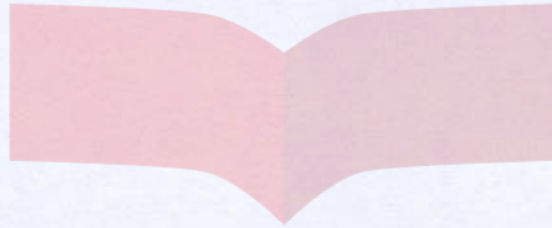


## DAFTAR PUSTAKA

- [1] **Y. B. Lin, A. Noerpel and D. J. Harasty**, *The sub-rating channel assignment strategy for PCS hand-offs*, IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol.45, iss.1, pp.122-130, February 1996.
- [2] **M. M. Zonoozi, P. Dassanayake and M. Faulkner**, *Mobility modeling and channel holding time distribution in cellular mobile communication systems*, IEEE Global Telecommunications Conference, vol.1, pp.12-16, November 1995.
- [3] **S. Nanda**, *Teletraffic models for urban and suburban microcells: cell sizes and handoff rates*, IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol.42, no.4, pp.673-682, November 1993.
- [4] **D. Hong and S. S. Rappaport**, *Traffic model and performance analysis for cellular mobile radio telephone systems with prioritized and nonprioritized handoff procedures*, IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol.35, August 1986.
- [6] **S.Tekinay and B.Jabbari**, *A measurement-based prioritization scheme for handovers in mobile cellular networks*, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol.10, iss.8, pp.1343-1350, October 1992.
- [7] **Gunnar Heine**, *GSM Networks: Protocols, terminology, and implementation*, Artech House Publishers 1998.
- [8] **Y. B. Lin**, *Reduction location update cost in a PCS network*, submitted for publication, 1993.
- [9] **Y. B. Lin and W.Chen**, *Impact of busy lines and mobility on cell blocking in a PCS Network*, ICCN 1994, pp.343-347
- [10] **Y. B. Lin, S.Mohan, and A.Noerpel**, *Channel assignment strategies for hand-off and initial acces for a PCS network*, IEEE personal Commun. Mag., vol. 1, pp. 47-56, 1994.
- [11] **W.C.Wong**, *Packet reservation multiple access in a metropololitan microcellular radio environment*, IEEE J.Select.Areas Commun., vol.11, no.6, pp. 918-925, 1993.



- [12] **M.M.Zonoozi and P.Dassanayake**, *User mobility modeling and characterization of mobility patterns*, IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol.15, no.7, pp.1239-1252, September 1997.
- [13] **William C.Y.Lee**, *Mobile Cellular Telecommunications Analog and Digital Systems*, Second Edition, Mc Graw Hill 1995.
- [14] **Theodore S.Rappaport**, *Wireless Communications Principles and Practice*, Prentice Hall PTR 1996.



**Telkom**  
University