

**ANALISA PERBANDINGAN KINERJA *CHANNEL SHARING*
DI JARINGAN GSM/GPRS MENGGUNAKAN
MODEL ANTRIAN ERLANG**

TUGAS AKHIR

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh

NUR RUKIATI

01 175 016

Pembimbing :

BAHARUDDIN, MT

RUDY FERNANDEZ, ST



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**

ABSTRAK

Implementasi teknologi *General Packet Radio Service (GPRS)* pada jaringan *Global System for Mobile Communication (GSM)* menyebabkan kedua teknologi ini harus berbagi (*sharing*) *radio resource* yang sama. Hal ini mengakibatkan menurunnya tingkat layanan *GSM* dan *GPRS* karena pengaruh *blocking*. Untuk mengatasi masalah tersebut, upaya yang dilakukan adalah pengembangan teknik *channel sharing* yang efisien. Pada Tugas Akhir ini dilakukan pemodelan matematis dari skema *channel sharing* menggunakan model antrian Erlang B untuk *GSM* dan Erlang C untuk *GPRS*. Dengan bahasa pemrograman *Matlab*, dilakukan simulasi terhadap model matematis Erlang B dan Erlang C guna mendapatkan nilai dari parameter tingkat layanan *GSM* dan *GPRS* pada *channel sharing*, yaitu probabilitas *blocking* suara (P_{Bv}), probabilitas *blocking* paket data (P_B) dan rata-rata *delay* paket (EW). Dari simulasi diperoleh hasil untuk *fixed sharing* nilai P_{Bv} 13,87%, P_B $4,4637 \cdot 10^{-137} - 7,7376 \cdot 10^{-34}$, EW $2,4365 \cdot 10^{-3} - 14,078$; pada *partial sharing* diperoleh P_{Bv} 0,828%, P_B $2,14 \cdot 10^{-166} - 1,4161 \cdot 10^{-64}$, EW $7,0421 \cdot 10^{-3} - 7,6744 \cdot 10^{-1}$; dan pada *complete sharing* diperoleh P_{Bv} 0,248%, P_B $2,8859 \cdot 10^{-165} - 3,0971 \cdot 10^{-64}$, EW $9,5008 \cdot 10^{-2} - 1,6784$. Jadi, *partial sharing* dan *complete sharing* lebih tepat diterapkan pada jaringan *GSM/GPRS* karena memberikan rata-rata *delay* paket dan probabilitas *blocking* paket data yang kecil, serta probabilitas *blocking* suara yang diperoleh kurang dari 1%.

Kata kunci : *GPRS*, *channel sharing*, Erlang B, Erlang C.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pertumbuhan yang pesat pada penggunaan telepon selular sejalan dengan bertambah banyak jumlah pengguna internet. Penggabungan kedua jenis layanan tersebut menjanjikan sebuah pasar potensial yaitu layanan paket data radio. Hal ini telah membuka jalan pada pengenalan layanan *wireless multimedia* untuk pengguna *mobile*.

General Packet Radio Service (GPRS) merupakan layanan sistem komunikasi paket data radio yang berbasiskan *packet switching* dengan memanfaatkan kanal fisik yang ada dalam jaringan GSM. GSM dan GPRS saling bersaing untuk *radio resource* yang sama, sehingga skema *sharing* dari *radio resource* menjadi suatu hal yang penting pada jaringan seluler. Terdapat tiga skema *channel sharing* pada *wireless channel*, yaitu *fixed sharing*, *partial sharing*, dan *complete sharing* [1]. *Channel sharing* mampu meningkatkan fleksibilitas layanan GPRS pada sistem GSM karena mampu mengakomodasi kebutuhan QoS pada berbagai aplikasi [2].

Pada penelitian [1], penulisnya menggunakan model *Continuous Time Markov Chain* (CTMC) untuk menganalisa kinerja *channel sharing* di jaringan GSM/GPRS. Dari hasil simulasinya diperoleh bahwa karakteristik sumber data dan *voice call load* sangat berpengaruh terhadap rata-rata *delay* paket, dimana tingkat pengaruhnya tergantung dari alokasi kanalnya. Pada Tugas Akhir ini, penulis menggunakan model Erlang untuk menganalisa kinerja *channel sharing* di jaringan GSM/GPRS.

Model Erlang merupakan model antrian dimana jumlah pelanggan tak terbatas tapi jumlah *server* terbatas. Model antrian Erlang yang telah umum digunakan pada sistem GSM adalah Erlang B atau *loss system* dimana jika *server* sibuk, maka panggilan yang datang akan ditolak karena Erlang B tidak menggunakan *buffer*. Pada Erlang C, dengan menambahkan *buffer*, maka panggilan yang datang pada saat *server* sibuk akan menunggu dalam antrian, dan jika *buffer* penuh saat semua *server* sibuk, maka panggilan akan ditolak. Erlang C digunakan pada sistem antrian yang dapat diaplikasikan untuk jaringan paket data [3], sehingga GPRS juga dapat menggunakan Erlang C.

Tingkat layanan atau *Grade of Service* (GoS) merupakan ukuran yang menjadi patokan yang digunakan untuk mendefinisikan kinerja yang dikehendaki dari sebuah sistem yang memiliki jumlah *server* yang terbatas. GoS umumnya dinyatakan dalam probabilitas bahwa suatu panggilan di-blok (tidak dapat dilangsungkan), baik itu di-blok sepenuhnya (pada Erlang B) ataupun di-blok secara tertunda (pada Erlang C).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kinerja dari penerapan ketiga skema *channel sharing* pada jaringan GSM/GPRS dengan model antrian Erlang.

1.3. Perumusan Masalah

Radio *resource* yang digunakan berbagi (*sharing*) antara GSM dan GPRS merupakan faktor yang penting dalam menjamin kualitas layanan atau *Quality of Service* (QoS) pada GSM dan GPRS. Untuk menganalisa kinerja *channel sharing*

ini, digunakan model Erlang B untuk GSM dan Erlang C untuk GPRS. Parameter unjuk kerjanya adalah probabilitas *blocking voice*, probabilitas *blocking data* dan *average packet delay* yang dihitung dengan menggunakan bahasa pemrograman *Matlab*.

1.4. Manfaat Penelitian

Dapat menentukan metoda *channel sharing* yang paling optimal untuk meningkatkan unjuk kerja layanan GSM/GPRS.

1.5. Batasan Masalah

Agar tidak terlalu meluas dan menyimpang dari permasalahan, maka pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini, antara lain yaitu :

- *Delay* dibatasi pada *delay* proses (antrian) di node BTS.
- *Buffer* hanya untuk paket data dan untuk panggilan suara menggunakan Erlang *loss* model.
- Laju pergerakan pelanggan ke dalam dan keluar sel dianggap sama.
- Sel dipusatkan pada satu TRX (yaitu 8 kanal).

1.6. Metodologi Penelitian

Metoda penelitian yang digunakan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini adalah :

- Studi literatur

Mempelajari jurnal dan buku yang berkaitan dengan GSM dan GPRS, khususnya tentang *channel sharing* dan model antrian.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Dari ketiga *channel sharing*, *partial sharing* memberikan rata-rata *delay* paket yang paling kecil nilainya.
2. Waktu pendudukan paket data GPRS ($1/\mu_{\text{GPRS}}$) sangat mempengaruhi rata-rata *delay* paket dan probabilitas *blocking* paket data GPRS.
3. Probabilitas *blocking* suara untuk *complete sharing* adalah 0,248%, 0,828% untuk *partial sharing* dan 13,87% untuk *fixed sharing*. Probabilitas *blocking* suara pada *complete sharing* dan *partial sharing* lebih baik daripada *fixed sharing* karena nilainya kurang dari 1%.
4. *Voice call load* sangat berpengaruh pada *partial sharing* dan *complete sharing*, karena terjadi penggunaan bergantian kanal untuk data dan suara. Agar nilai P_{Bv} tetap dibawah 1%, maka nilai *voice call load* yang digunakan adalah kurang dari 40%.
5. Untuk metoda *partial sharing*, semakin meningkatnya jumlah kanal yang digunakan untuk trafik data akan menyebabkan rata-rata *delay* paket semakin berkurang tetapi probabilitas *blocking* suara semakin bertambah, hanya pada saat $n_{\text{data}} = 1$ diperoleh nilai P_{Bv} kurang dari 1%.
6. *Partial sharing* dan *complete sharing* lebih tepat diterapkan pada jaringan GSM/GPRS karena memberikan rata-rata *delay* paket dan probabilitas *blocking* paket data yang kecil, serta probabilitas *blocking* suara yang diperoleh kurang dari 1%.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Xiayon Fang dan Dipak Ghosal, "Analyzing Packet Delay Across A GSM/GPRS Network", IEEE Journal 2003.
- [2] M. Ermel, K. Begain, T. Muller, J. Schuler, M. Schweigel, "Analytical Comparison of Different GPRS Introduction Strategies", 2000.
- [3] www.wikipedia.org
- [4] C. Lindemann dan A. Thummler, "Performance Analysis of General Packet Radio Service", 2001.
- [5] John Scourias, "Overview of the Global System for Mobile Communications", www.shoshin.uwaterloo.ca
- [6] Karam Jinane, Peignot Estelle, Abou Alin Mayssam, "GPRS (General Packet Radio Service) – EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution)", GPRS/EDGE presentation – DESS R2M, 2002.
- [7] C. Bettstetter, H.J. Vogel, J. Eberspacher, "GSM Phase 2+, General Packet Radio Service GPRS : Architecture, Protocols, and Air Interface", IEEE Communications Surveys, 1999.
- [8] David C. Reeve, "A New Blueprint for Network QoS", Thesis, 2003.
- [9] [http://library.gunadarma.ac.id/files/disk1/7/jbptgunadarma-gdl-course-2005-timpengaja-323-kuliah1\(-%5D.ppt](http://library.gunadarma.ac.id/files/disk1/7/jbptgunadarma-gdl-course-2005-timpengaja-323-kuliah1(-%5D.ppt)
- [10] <http://telecom.ee.itb.ac.id/~tutun/ET3042>
- [11] L Kleinrock, "Queueing System Theory : Volume I", Wiley-Interscience Pub. 1975.
- [12] H. Araujo, J. Costa, Luis M. Correia, "Analysis of a Traffic Model for GSM/GPRS", IST Lisbon Portugal, 1999.
- [13] M.Ajmone Marsan, P. Laface, M. Meo, "Packet Delay Analysis in GPRS Systems", IEEE Journal 2003.
- [14] C. Heng Foh, B. Wydrowski, M. Zukerman, B. Meini, "Modeling and Performance Evaluation of GPRS", IEEE Journal 2003.
- [15] Siemens, "Base Station Subsystem, GPRS/EGPRS Description", PT. Telkomsel.