

ANALISA KERJA BORROWING WITH DIRECTIONAL CARRIER LOCKING(BDCL) DENGAN PEMBANDING FIXED CHANNEL ALLOCATION(FCA)

Wahyu Kurniatin Novia Khasanah^{1, -2}

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Cellular system needs quality networks capacity and services because increasing load traffic. One way to increase quality of service is by reducing call blocking uses channel borrowing strategy. Channel borrowing might be done by reducing transmitted power to limit the interference of co-channel cells. Phantom cell analysis is used to evaluate performance of BDCL strategy. Phantom cell analysis uses four-cell channel reuse pattern and then for its analysis uses Markov chains. In phantom cell analysis, to get call blocking probability at a cell, two phantom cells are used to represent its six neighboring cells. In the FCA strategy, when a call arrives at a cell and finds all nominal channels busy, the call will be blocked although another cell has idle channels. From analysis can be summarized that, BDCL system have blocking probability more lower than FCA until a certain traffic limitation, and another condition blocking probability FCA more low than BDCL. It is because of very high traffic load BDCL availability to service nominal calls regular and borrowing channel is more limited. Many cell in system uninfluenced BDCL performance to total channel and traffic load limitation. At $m=5$, $N=16;25;36;49$, and traffic increase 240-340 call/hour blocking probability relative constant at 0,022.

Kata Kunci : *

Abstract

Pada sistem seluler diperlukan adanya peningkatan kapasitas jaringan dan kualitas pelayanan seiring beban trafik yang semakin meningkat. Salah satu cara meningkatkan kualitas pelayanan adalah dengan memperkecil bloking yang terjadi karena padatnya trafik dengan menggunakan strategi peminjaman kanal. Peminjaman kanal dimungkinkan dengan memperkecil daya transmisinya untuk membatasi interferensi terhadap sel co-channelnya. Analisis sel phantom digunakan untuk mengevaluasi performansi strategi BDCL. Analisis sel phantom menggunakan pola ukuran kluster = 4 dan untuk analisisnya menggunakan analisis rantai Markov. Pada analisis sel phantom, untuk mendapatkan probabilitas bloking panggilan pada sebuah sel, digunakan dua sel phantom untuk mewakili enam sel tetangga. Pada strategi fixed channel allocation (FCA), ketika sebuah panggilan datang sementara kanal di sel sudah dipakai semua maka panggilan tersebut akan diblok walaupun ada kanal bebas di sel lain. Dari analisis dapat disimpulkan sistem BDCL memiliki probabilitas bloking lebih rendah dibandingkan FCA pada jumlah trafik tertentu, sedangkan pada batas jumlah trafik tertentu probabilitas bloking FCA lebih baik dari BDCL. Hal ini dikarenakan semakin besar beban trafik, kemampuan BDCL dalam menangani jumlah panggilan reguler dan peminjaman kanal semakin terbatas. Jumlah sel dalam sistem tidak mempengaruhi kinerja BDCL untuk jumlah kanal dan beban trafik tertentu. Pada $m=5$, $N=16;25;36;49$, dan kenaikan trafik 240-340 call/hour probabilitas blokingnya relatif stabil pada nilai 0,022.

Keywords : *

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sistem komunikasi bergerak seluler, penambahan jumlah pelanggan yang semakin meningkat menuntut adanya pelayanan dalam hal kemudahan dan kenyamanan berkomunikasi dalam pergerakan yang tinggi. Sehingga perlu dikembangkan jaringan komunikasi bergerak seluler yang memiliki kualitas unjuk kerja yang baik agar memberikan derajat pelayanan yang memuaskan.

Parameter kualitas pelayanan dalam sistem komunikasi bergerak seluler adalah kemungkinan gagalnya panggilan pada saat membangun hubungan yang ditandai dengan probabilitas bloking panggilan baru, serta kemungkinan digagalkannya panggilan pada saat hubungan sedang berlangsung yang ditandai dengan probabilitas bloking *handoff*. Dengan semakin padat beban trafik pada sistem seluler maka perlu dikembangkan teknologi dan strategi yang tepat dan akurat. Salah satu cara yang dilakukan untuk memperkecil bloking yang terjadi dan mengefisienkan penggunaan kanal adalah dengan cara strategi peminjaman kanal. Jika suatu sel kanal-kanal regulernya dalam keadaan sibuk dan ada panggilan baru yang datang maka sel tersebut dapat meminjam kanal dari sel-sel tetangganya untuk membawa panggilan baru dengan syarat peminjaman tersebut tidak melanggar batas interferensi *co-channel*.

Penerapan strategi *borrowing with directional carrier locking* (BDCL) yang berdasarkan *dynamic channel allocation* (DCA) diharapkan dapat meningkatkan unjuk kerja sistem seluler. Pada tugas akhir ini dibahas kinerja *borrowing with directional carrier locking* (BDCL) dengan pembandingan *fixed channel allocation* (FCA) dalam hal probabilitas bloking karena panggilan baru.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk menentukan probabilitas bloking panggilan pada sistem seluler yang mempunyai beban trafik terdistribusi *non-uniform* dengan menggunakan strategi *borrowing with*

directional carrier locking (BDCL) dengan pembanding *fixed channel allocation* (FCA).

1.3 Perumusan Masalah

Secara umum masalah tugas akhir ini karena adanya ketidakseragaman beban trafik sehingga akan mengakibatkan peningkatan bloking dan tidak efisiennya penggunaan kanal.

Untuk itu dibahas strategi BDCL yang merupakan salah satu strategi peminjaman kanal dengan pembanding *fixed channel allocation* (FCA) dalam hal probabilitas bloking.

Dengan strategi ini diharapkan dapat mengatasi kepadatan trafik yang terdistribusi *non-uniform* pada sistem seluler.

1.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Pendefinisian dan penjabaran strategi BDCL
2. Jenis pelayanan sistem komunikasi bergerak adalah pelayanan komunikasi suara.
3. Model sel seragam hexagonal dan omnidirectional dengan kondisi permukaan rata, dengan tujuan menyederhanakan perancangan sistem seluler karena hexagonal mendekati lingkaran yang merupakan bentuk ideal dari daerah cakupan
4. Ukuran kluster (K) = 4, analisis menggunakan rantai Markov.
5. Beban trafik terdistribusi *non-uniform*
6. Kedatangan panggilan terdistribusi Poisson dengan pola pendudukan mempunyai distribusi eksponensial negatif. Dengan laju rata-rata datangnya panggilan = λ (konstan)
7. Evaluasi probabilitas bloking panggilan baru pada strategi BDCL menggunakan analisis sel phantom yang memperhatikan keadaan setiap saat sel phantom apakah mempunyai posisi bersebelahan atau berlawanan terhadap sel yang dianalisis.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah analisis komparatif dengan studi literatur dan pengembangan alokasi strategi peminjaman kanal menggunakan *borrowing with directional carrier locking* dengan *fixed channel allocation* sebagai pembanding untuk memecahkan masalah penelitian ini. Kemudian akan dianalisis pemodelan sistem dengan simulasi komputer menggunakan *software Delphi 7* untuk mendapatkan data hasil simulasi dan membandingkannya dengan analisis teoritis. Proses terakhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Dalam bab I dijelaskan tentang permasalahan yang dibahas secara umum yang berisi latar belakang masalah, tujuan tugas akhir, perumusan masalah, pembatasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II Sistem Komunikasi Bergerak Seluler

Di bagian ini dijelaskan teori sistem komunikasi bergerak seluler secara umum konsep trafik dan kualitas pelayanan.

BAB III Strategi Borrowing with Directional Carrier Locking (BDCL) dan Fixed Channel Allocation (FCA)

Bab III berisi tentang penjabaran strategi BDCL dan FCA, analisis teoritis dengan menggunakan model analisis sel phantom.

BAB IV Analisis Sistem

Bab ini berisi pemodelan sistem dan simulasi, serta analisis hasil simulasi yang diperoleh dibandingkan dengan pendekatan teoritis pada bab sebelumnya.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini dituliskan kesimpulan yang dihasilkan dari analisis yang dibuat beserta saran pengembangan yang dapat dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. *Borrowing with Directional Carrier Locking* dengan $m=5$ dan *initial traffic*=3-6 erlang mempunyai probabilitas bloking sistem yang sangat kecil yaitu $9,3 \times 10^{-8}$ pada beban trafik *non-uniform* sampai batas kenaikan trafik sebesar 360 *call/hour* dimana probabilitas blokingnya mengalami kenaikan cukup tajam dari 0,377603 ke 0,669591 pada kenaikan trafik 380 *call/hour* sehingga kinerjanya lebih buruk dari FCA.
2. Pada *Borrowing with Directional Carrier Locking* untuk kluster sama dengan empat, suatu sel mempunyai kapasitas sampai 3m kanal untuk menangani panggilan yang datang pada kondisi dua sel phantom bersebelahan sedangkan FCA hanya sebatas m kanal sesuai yang dialokasikan dalam sel tersebut.
3. Perbedaan satu kanal dalam sel akan signifikan hasil probabilitas bloking BDCL yang dihasilkan.
4. Jumlah sel dalam sistem tidak mempengaruhi kinerja BDCL untuk jumlah kanal dan beban trafik tertentu. Pada $m=5$, $N=16;25;36;49$, dan kenaikan trafik 240-340 *call/hour* probabilitas blokingnya relatif stabil pada nilai 0,022.
5. Grafik Probabilitas bloking FCA cenderung linier terhadap kenaikan beban trafik.

5.2 Saran

Adapun saran-saran pengembangan yang dapat dilakukan untuk memperbaiki tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Untuk sistem seluler dengan kluster lebih besar dari empat, dapat dilakukan analisis menggunakan dimensi rantai Markov dengan memperhatikan sel-sel di sekitar sel yang dianalisis, dan analisis daya yang dibutuhkan.
2. Analisis probabilitas bloking untuk handoff dapat dilakukan sehingga dapat diketahui kinerja BDCL secara keseluruhan.
3. Perbandingan dengan metode peminjaman kanal lain yang memperhatikan analisis rantai Markov dapat dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

1. I. Katzela, M. Naghshineh, "Channel Assignmet Schemes for Cellular Mobile Telecommunication Systems: A Comprehensive Survey", IEEE Personal Commun., Fune 1996.
2. K.L. Yeung, T.S. Yum, "Performance Analysis of Borrowing with Directional Carrier Locking Strategy in Cellular Radio Systems", IEEE Trans. Commun., vol. E83-B, no.10, Oct. 2000.
3. K.L. Yeung, T.S. Yum, "Phantom Cell Analysis of Dynamic Channel Assigment in Cellular Mobile Systems", IEEE Trans.Vehicular Technology, vol.47, no.1, Feb. 1998.
4. Sudarko, Gunawan Ari, *Analisa Channel Borrowing Tanpa Penguncian Dengan Penambahan Prosedur Pengaturan Ulang Terhadap Unjuk Kerja Sistem Komunikasi Seluler*, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung,2001.
5. T.S. Yum, W.S. Wong, "Hot-Spot Traffic Relief in Cellular Systems", IEEE Journal on Selected Areas in Commun., vol.11, no.6, August 1993.