

## SIMULASI DAN ANALISIS HANDOVER DARI SATELIT KE GSM BERDASARKAN PERGERAKAN USER

Asfirawati Arifuddin<sup>1</sup>, Uke Kurniawan Usman<sup>2</sup>, Budi Prasetya<sup>3</sup>

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

---

### Abstrak

Interkoneksi jaringan GSM dengan jaringan satelit merupakan salah satu bentuk interkoneksi antar jaringan yang berbeda untuk memenuhi kebutuhan komunikasi yang ada, akibat semakin meningkatnya kebutuhan layanan pelanggan. Tingginya permintaan komunikasi dan mobilitas pengguna pada jaringan terestrial, terutama komunikasi selular menuntut adanya kontinuitas layanan. Pemutusan panggilan secara premature akan dirasakan lebih mengganggu, daripada tidak dapat melakukan panggilan baru, yang disebabkan kurang tersedianya resource pada jaringan. Untuk menjaga kontinuitas panggilan yang sedang berlangsung dirasa lebih penting daripada panggilan baru yang berusaha masuk ke dalam suatu jaringan.

Pergerakan user mengakibatkan perubahan yang dinamis terhadap kualitas sistem. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dibutuhkan sebuah mekanisme perancangan handover yang dapat meningkatkan performansi jaringan satelit ke Global System for Mobile Communication (GSM). Handover merupakan proses perpindahan kanal trafik user saat user aktif tanpa adanya pemutusan hubungan. Salah satu jenis handover adalah Intersystem handover (ISHO). Pada penelitian ini mensimulasikan dan menganalisis parameter performansi handover pada Satelit ke GSM berdasarkan pergerakan user, dengan parameter masukan simulasi adalah Rx satelit minimum, Rx GSM minimum, kecepatan user, dan jarak tempuh user. Output dalam simulasi adalah perbandingan antara kombinasi parameter handover yang berbeda terhadap nilai probabilitas handover yaitu meliputi efek Rx satelit minimum, Rx GSM minimum, terhadap probabilitas handover. Selain itu, dapat dilihat juga pengaruh kecepatan yang berubah-ubah terhadap probabilitas handover.

Dari hasil simulasi pada penelitian ini dapat diketahui bahwa Rx GSM min yang terbaik sebagai threshold untuk menghasilkan probabilitas handover paling maksimum saat user bergerak adalah -110 dBm, merupakan spesifikasi minimum terjadinya handover. Hasil simulasi saat kecepatan user berubah-ubah secara random diketahui bahwa pada kecepatan 70 km/jam memiliki nilai probabilitas handover maksimum. Dari hasil analisa data didapatkan handover mulai terjadi pada kecepatan user 13 km/jam, dimana didapatkan pada Rx GSM minimum (-128 dBm).

Kata Kunci : Rx satelit min, Rx GSM min, Handover, pergerakan user.

---

Telkom  
University

### Abstract

Satellite with GSM network interconnection is a type of interconnection to meet the needs of existing communication, due to the increasing needs of customer service. The high demand for communication and mobility users on terrestrial networks, especially mobile communications requires continuity of services. Premature termination of calls will be felt more disturbing, than not be able to make a new call, which caused a lack of available resources on the network. To maintain the continuity of ongoing call is more important than to make new calls to get into a network.

The movement of users result in dynamic changes to quality systems. To overcome these problems it is necessary to design a mechanism that can improve the handover performance of satellite networks to the Global System for Mobile Communication (GSM). Handover is the process of transfer of user traffic channels when the user is active in the absence of termination. One type of handover is Intersystem handovers (ISHO). This final task is made to simulate and analyze the parameter of handover in GSM is based on the movement of satellites to the user, with the simulation input parameters are the minimum Rx level for satellite, minimum Rx level for GSM, user speed, and mileage user. Output in the simulation is the comparison between the combination of different handover parameters on the handover probability value includes the effect of a minimum Rx level of satellite, minimum Rx level of GSM, and the probability of handovers. Also, it can be seen that speed affects changing the probability of handover.

From the simulation results in this final task can be seen that the minimum Rx level of GSM is set as a threshold to produce the maximum probability of handover when the user moves is -110 dBm is the minimum specification of the handover. The simulation results when the user speeds vary randomly in mind that at a speed of 70 km / hour has a maximum value of the probability of handover. In these conditions, handovers taking place at the speed of the user 13 km / hour. So it can be concluded at the user's current speed GSM Rx level reach its minimum point handover is required.

**Keywords :** minimum Rx level of satellite, minimum Rx level of GSM, Handover, the movement of the user.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di zaman modern sekarang ini, segala kebutuhan komunikasi *mobile* semakin meningkat, baik untuk kepentingan perusahaan maupun untuk kepentingan pribadi. Tak jarang lagi ditemukan pengguna telepon selular dengan kapasitas umur yang masih relatif muda. Bahkan penggunaan dua ponsel sekaligus sudah dianggap lumrah di kalangan masyarakat.

Secara garis besar perkembangan sistem komunikasi bergerak selular di Indonesia cukup pesat disebabkan karena jaringan fisik tidaklah mampu untuk mencukupi semua kebutuhan komunikasi yang ada, akibat semakin meningkatnya kebutuhan layanan pelanggan. Berdasarkan sistem radio terestrial, yang terdiri atas stasiun-stasiun basis radio yang terpola dalam sel-sel, yang satu dengan yang lainnya terkait dan seluruh jajaran jaringan ini terkait dengan jaringan telepon tetap. Tentu saja daerah cakupan radio sel tersebut sangat terbatas. Untuk daerah-daerah di luar cakupan, tentunya pelanggan yang ingin berkomunikasi tidak dapat dilayani.

Perkembangan teknologi terus meningkat, untuk menjangkau daerah yang amat jauh dari perkotaan, misalnya daerah pedesaan maupun daerah terpencil lainnya, termasuk di tengah laut, maka digunakan sistem komunikasi melalui satelit. Walaupun ada sistem komunikasi bergerak selular terestrial, sistem ini hanya efisien untuk melayani daerah yang berpenduduk padat. Pemanfaatan sistem komunikasi satelit telah memberikan kemampuan bagi manusia untuk berkomunikasi dan mendapatkan informasi dari berbagai penjuru dunia secara simultan tanpa memperhatikan jarak relatifnya.

Tingginya permintaan komunikasi dan mobilitas pengguna pada jaringan terestrial, terutama komunikasi selular menuntut adanya kontinuitas layanan. Pemutusan panggilan akan dirasakan lebih mengganggu, daripada tidak dapat melakukan panggilan baru, yang disebabkan kurang tersedianya *resource* pada jaringan. Untuk menjaga kontinuitas panggilan yang sedang berlangsung dirasa lebih penting daripada panggilan baru yang berusaha masuk ke dalam suatu jaringan.

Pergerakan *user* mengakibatkan perubahan yang dinamis terhadap kualitas *link* dan tingkat interferensi dalam sistem, oleh karena itu dibutuhkan sebuah mekanisme perancangan *handover* yang handal yang diharapkan dapat meningkatkan performansi jaringan.

Pada penelitian ini menganalisis dan mensimulasikan mekanisme yang efektif untuk menggambarkan *handover* pada satelit dengan menginterkoneksi jaringan tersebut dengan jaringan GSM.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dari tugas akhir ini adalah untuk mensimulasikan dan menganalisis parameter performansi *handover* dari satelit ke GSM.

## 1.3 Rumusan Masalah

Dari keterangan dan penjelasan di atas maka permasalahan yang dijadikan sebagai obyek penelitian dan pengembangan dari tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana menggambarkan suatu mekanisme *Intersystem Handover* dari satelit ke GSM?
- b. Bagaimana pengaruh *Intersystem Handover* terhadap performansi jaringan?
- c. Bagaimana pengaruh dari Base Station System parameter yang terkait (*Receive Signal Strength* (Rx Level), terhadap unjuk kerja *handover*?

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian dan pengembangan dari tugas akhir ini adalah:

- a. Skenario penelitian difokuskan pada *Intersystem Handover* dari satelit ke GSM berdasarkan pergerakan *user*.
- b. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penggambaran *Intersystem Handover* adalah Matlab 7.8
- c. Parameter untuk *handover* yaitu *threshold drop* dari *link* satelit dan GSM, *Receive Signal Strength* dari satelit dan GSM.
- d. Tidak dibahas mengenai sistem operasi dan prosedur jaringan *mobile*.
- e. Jumlah *user* yang akan dilayani adalah *single user* dimana *user* bergerak dari *cell* satelit ke *cell* GSM.
- f. *Service* layanan suara.

- g. Orbit satelit yang digunakan adalah LEO (Low Earth Orbit) dimana menggunakan layanan MSS (Mobile Satellite Service).
- h. Asumsi yang dipergunakan pada simulasi satelit dianggap sebagai *fixed* BTS.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

a. Studi literatur

Studi literatur ini dimaksudkan untuk mencari dan mempelajari konsep dan teori yang dapat mendukung proses perancangan pada Tugas Akhir ini seperti dari buku, internet, jurnal, dan referensi lainnya yang berhubungan dan berkaitan dengan proses *handover* ini.

b. Konsultasi

Konsultasi yang dilakukan dengan dosen pembimbing maupun pihak-pihak yang terkait bertujuan untuk mendapatkan pengarahan dan bimbingan yang baik dan benar dalam mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.

c. Tahap Pemodelan

Pada tahap ini akan dilakukan pemodelan *handover* untuk dijadikan objek penelitian.

d. Simulasi dan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan perancangan jaringan berdasarkan topologi jaringan yang digunakan dan simulasi dengan menggunakan Matlab 7.8 serta mengumpulkan data-data hasil simulasi dari objek penelitian.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam pengerjaan dan penyelesaian dari Tugas Akhir ini akan dibagi dalam beberapa bagian sebagai berikut:

#### **BAB I            PENDAHULUAN**

Berisi tentang latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, rumusan masalah, metode penelitian, serta sistematika yang digunakan dalam penulisan Tugas Akhir.

**BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini dibahas tentang penjelasan teoritis mengenai *handover* serta *software* yang digunakan sebagai aspek yang akan mendukung ke arah analisis tugas akhir yang dibuat.

**BAB III PEMODELAN SISTEM**

Pada bagian ini berisi penjelasan tentang sistem kerja dari perancangan yang dimulai dari deskripsi masalah serta metode simulasi.

**BAB IV ANALISIS DAN HASIL SIMULASI**

Bab ini berisi penjelasan mengenai evaluasi dan analisis dari program yang disimulasikan, serta analisis spesifikasi yang akan berhasil dicapai.

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memuat kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan, serta rekomendasi atau saran untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada simulasi *handover* dari Satelit ke GSM, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil simulasi dari skenario 1 saat *user* bergerak dari sel satelit menuju ke sel GSM dengan menggunakan parameter Rx satelit min = -93 dBm dan Rx GSM min = -128 dBm, didapatkan bahwa nilai probabilitas *handover* berubah-ubah secara signifikan dengan nilai rata-rata probabilitas *handover* 0,6. Hal ini disebabkan karena arah dari pergerakan *user* dengan sudut pergerakan yang berubah-ubah (random).
2. Hasil simulasi dari skenario 2 didapatkan saat *user* bergerak dari sel satelit menuju sel GSM dengan menggunakan parameter Rx satelit min = -93 dBm dan Rx GSM min diubah-ubah dan kecepatan *user* yang telah ditetapkan (3 km/jam, 10 km/jam, 30 km/jam, 60 km/jam, dan 90 km/jam), didapatkan Rx GSM min yang terbaik sebesar -110 dBm.
3. Hasil simulasi dari skenario 3 didapatkan proses *handover* dari sel satelit ke sel GSM dimulai apabila kecepatan *user* lebih dari 13 km/jam, dengan jarak 300 km dari satelit.
4. Nilai probabilitas *handover* saat parameter Rx satelit min = -93 dBm dan Rx GSM min = -128 dBm dan kecepatan *user* yang telah ditetapkan berdasarkan pergerakan *user* adalah 3 km/jam = 0.665, 10 km/jam = 0.645, 30 km/jam = 0.800, 60km/jam = 0.600 dan 90km/jam = 0.900.
5. Hasil simulasi untuk skenario 1 didapatkan kecepatan *user* yg terbaik agar terjadi *handover* adalah 90 km/jam dengan nilai probabilitas *handover* rata-rata 0,751.

### 5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian lagi proses *handover* dari GSM ke Satelit.
2. Perlu adanya algoritma *handover* yang lain seperti HOM dan TTT.
3. Perlu dilakukan pengkajian terhadap layanan data dan multimedia lainnya dengan proses *cell change order*.

4. Adanya penambahan *user* pada simulasi sehingga dapat dilihat pengaruh penambahan *user* terhadap probabilitas *handover*.





## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anton ariastono.,”*Perancangan dan Analisis Hasil Implementasi dari Strateg Optimalisasi Parameter BSS pada Jaringan Seluler Indoor GSM*”, Tugas Akhir Universitas Indonesia, Juni 2006.
- [2] Neeser, Franz.,”*Intersystem Handover Simulation*”, Next Telecom AG, Zwitserland, may 2005.
- [3] Modul, GSM.,”*Openmind wireless technology and Applications*”,Mobile com Laboratory STT Telkom, Bandung, March 2003.
- [4] Saputra, Lea Benni.”*Analisa efek Intersystem Handover Sistem WCDMA ke GSM* “,Tugas akhir Jurusan Teknik Elektro IT Telkom 2008.
- [5] Mishra, Ajay R.,”*Advance Cellular Network Planning and Optimisation: 2G/2,5G/3G Evolution to 4G*”, John Wiley & Sons,Ltd 2007.
- [6] Utama,Syahrial ”*Simulasi Handover pada WCDMA menggunakan Algoritma Pre-Emptive*”, Tugas akhir Jurusan Teknik Elektro STT Telkom 2007.
- [7] Tuysuz, Aysegul., Alagoz, Fatih. *Satellite Mobility Pattern Scheme for Central and Seamless Handover Management in LEO Satellite Networks. Journal of Communications and Networks*. Vol. 8 No. 4. 2006.
- [8] Jamalipour, Abbas., “*The Wireless Mobile Internet*”, Jhon Wiley. England. 2003.
- [9] Sheriff, Ray E.,Y.Fun Hu. *Mobile Satellite Communication Network*. John Wiley & Sons. United Kingdom. 2001
- [10] Zhao Wei, Tafazolli, G, Evans. *Internetwork Handover Performance Analysis in a GSM-Satellite Integrated Communication System. IEEE Journal on Selected Area in Communications and Networks*. Vol. 15 No. 8.oktober 1997.
- [11] <http://www.umtsworld.com/technology/handover.htm>
- [12] Elbert, R, Bruce. *The Satellite Communication Applications Handbook*. Gary Ragaglia & Artech House,Inc. 2004
- [13] Priscoli, Delli, Francesco. *Architecture of on Integrated GSM-Satellite System. IEEE Journal on Selected Area in Communications and Networks*. Vol. 5 No. 5. September-Oktober 1994.

- [14] <http://ee.unila.ac.id/index.php/component/content/article/57-wedsknowledge/166-mengenal-proses-handover.html>, diakses terakhir tanggal 15 Maret 2011.
- [15] Tim Dosen. 2008. *Slide Teknologi Transmisi Nirkabel Small Scale Fading*. Bandung. IT Telkom
- [16] [www.stttelkom.ac.id/staf/uku/materikuliah](http://www.stttelkom.ac.id/staf/uku/materikuliah), diakses terakhir tanggal 9 September 2010.
- [17] <http://telekomui.org/?p=11>, diakses terakhir tanggal 5 Desember 2010.
- [18] <http://www.umtsworld.com/technology/handover.htm>, diakses terakhir tanggal 17 januari 2011.
- [19] [http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=11%3Asistem-komunikasi&id=296%3Asistem-komunikasi-satelit&option=com\\_content&Itemid=15](http://www.ittelkom.ac.id/library/index.php?view=article&catid=11%3Asistem-komunikasi&id=296%3Asistem-komunikasi-satelit&option=com_content&Itemid=15), diakses terakhir tanggal 3 April 2011.
- [20] <http://elektroindonesia.com/elektro//el03a.html>, diakses tanggal 14 oktober 2010.
- [21] <http://sautdedi.wordpress.com/2008/09/30/arsitektur-jaringan-gsm-dan-penjelasan/> diakses terakhir tanggal 17 januari 2011.