

ANALISA KEBUTUHAN OVERLAPPING COVERAGE PADA KASUS HANDOVER PADA LTE AKIBAT PENGARUH KECEPATAN PERGERAKAN USER

Ilfan Firqad¹, Sofia Naning Hertiana², Uke Kurniawan Usman³

¹Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

LTE (Long Term Evolution) yang merupakan teknologi 4G yang saat ini masih dalam masa perkembangan. Dalam perkembangannya perlu diketahui integritas jaringan LTE dalam menyediakan layanan dengan mobilitas yang tinggi, sehingga kita perlu membahas tentang proses handover yang terjadi pada LTE. Pergerakan user dalam melewati irisan sel pada saat user bergerak ke sel eNodeB yang berbeda mengharuskan proses relokasi kanal radio. Untuk mendukung keberhasilan handover tersebut dibutuhkan area overlap untuk mendukung mekanisme handover yang merupakan perubahan kanal ke eNodeB dengan level daya sinyal yang lebih baik agar user tidak berada dalam kondisi sinyal terima yang buruk yang dapat mengakibatkan putusnya komunikasi dan turunnya kualitas jaringan.

Pada tugas akhir ini dilakukan penelitian kebutuhan overlapping coverage yang diperlukan dalam mendukung proses handover hingga kecepatan user 120 km/jam dengan menganalisa nilai parameter handover seperti Time To Trigger (TTT), Time Process (TP), dan Handover Margin (HOM).

Dari hasil simulasi pada tugas akhir ini dapat diketahui bahwa LTE menjamin kepastian terjadinya handover hingga kecepatan 120 km/jam pada overlapping coverage mulai dari 20% hingga 70%. Nilai overlapping coverage 5% hanya mendukung proses handover yang baik hingga pada kecepatan 60 km/jam. Nilai overlapping coverage 10% dan 15% hanya mendukung proses handover yang baik hingga pada kecepatan 90 km/jam. Nilai TTT dan TP meningkat sesuai kecepatan user dalam memasuki irisan sel. Nilai TTT dan TP yang tercepat terjadi pada overlapping coverage 70% yaitu mulai dari TTT = 0,029s pada kecepatan user 120km/jam hingga TTT=0,707s pada kecepatan user 5km/jam dan rentang TP = 0,169s pada kecepatan user 120km/jam hingga TP=3,378s pada kecepatan user 5km/jam. Seiring meningkatnya nilai overlapping coverage terjadi peningkatan nilai margin antar kedua sinyal dengan rentang HOM 2,258dB - 2,893dB (masih dalam rentang standar 2dB - 5 dB) yang dapat mempercepat proses keputusan untuk handover terlihat dari nilai TTT yang menurun pada masing-masing kecepatan user dan memberikan kondisi yang lebih baik dalam mendukung proses handover karena user akan semakin lama dalam mencapai kondisi level daya yang minimum, terlihat dari nilai TP yang meningkat.

Kata Kunci : LTE, Handover, Overlapping coverage, TTT, TP, HOM

Telkom
University

Abstract

LTE (Long Term Evolution) which is a 4G technology that is still in its infancy. In its progress need to be known for LTE network integrity in providing services with high mobility, so we need to discuss the handover process that occurs in LTE. Movement of the user in passing cell slices when the user moves to a different cell eNodeB require the radio channel relocation process. To support the success of the handover, overlap area is needed to support handover mechanisms which is changing a radio channel into the eNodeB with better signal power level so that the user not be in a poor received signal condition which can lead to communication breakdown and decrease the quality of network.

In this final project, had been researched the overlapping coverage necessity that required to support the process of handover for the user movement speed up to 120 km / hour by analyzing the handover parameter values such as Time To Trigger (TTT), Time Process (TP), and Handover Margin (HOM).

From the simulation results, can be seen that LTE guarantees handover proces up to user speed of 120 km / h on overlapping coverages ranging from 20 % to 70 % . Overlapping value 5 % coverage only supports a good handover process at speeds up to 60 km / h . Value overlapping coverage 10 % and 15 % only support a good handover process at speeds up to 90 km / h . TTT and TP values increased as the speed of the user in entering the cell slices . The fastest TTT and TP values occurs in overlapping coverage of 70 % which is from TTT = 0.029 s on the user velocity 120km/h up TTT = 0.707 s on the user velocity and range 5km/h TP = 0.169 s on the user velocity 120km/h to TP = 3.378 s on the user velocity 5km/h. With the increasing value of overlapping coverage increased the margin between the two signals with a range of 2,258 HOM dB - 2.893 dB (still within the standard range of 2 dB - 5 dB) that can speed up the process for handover decision can be seen from the declining value of TTT on pace each user and provide better conditions to support handover process because users will stay longer in achieving the minimum power level , can be seen from the increased value of TP .

Keywords : LTE, Handover, Overlapping coverage, TTT, TP, HOM

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

LTE merupakan evolusi lanjutan dalam standar jaringan bergerak yang ditentukan oleh *3GPP (Third Generation Partnership Project)* yang merupakan pengembangan dari generasi ke-3 (3G). Salah satu yang paling penting untuk diperhatikan guna menjaga kelangsungan proses komunikasi suara yang terjadi pada *LTE* adalah *Handover*. *Handover* merupakan proses yang penting dalam proses perpindahan komunikasi suara disaat *user* bergerak dimana terjadi perpindahan kanal trafik dari satu frekuensi ke frekuensi yang lainnya. Pada proses *Handover* memerlukan algoritma *Handover* yang sesuai dengan memperhatikan beberapa parameter- parameter tertentu untuk dapat menjaga kualitas komunikasi suara.

Mobilitas menjadi permasalahan pada perubahan kualitas daya terima jaringan seluler yang dinamis. Meningkatnya keragaman kecepatan pergerakan *user* menjadi bahan pertimbangan perlunya perancangan jaringan yang menunjang mobilitas yang tinggi, baik dengan menentukan parameter *handover* maupun parameter link budget agar tidak terjadi *Handover Failure (HOF)* yang dapat berakibat *drop call*. Namun disisi lain karena untuk melakukan proses *handover* memerlukan waktu dan kondisi level daya terima yang baik, maka penentuan jarak antar sel yang menghasilkan daerah *overlapping coverage* dapat menjadi salah satu cara dalam menangani masalah kualitas layanan kepada pelanggan yang bergerak dari satu jaringan *cell* ke *cell* lain.

Oleh sebab itu, pada tugas akhir ini dilakukan analisa kebutuhan *overlapping coverage* untuk mendukung proses *handover* akibat dari kecepatan pergerakan *user*. Dengan menentukan jarak antar eNodeB yang berbeda yang menghasilkan *overlapping coverage* yang berbeda akan dilakukan analisa parameter pada *handover* pada jaringan EUTRAN, yaitu waktu yang dibutuhkan pada untuk melakukan proses *handover* dari *overlapping coverage* yang diberikan yang mencakup TP (*Time Process*), TTT (*Time To Trigger*), dan nilai HOM (*Handover Margin*).

1.2 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Memahami konsep dasar *handover*.
2. Menganalisa pengaruh *overlapping coverage* terhadap parameter *Time To Trigger* (TTT), *Time Process* (TP), dan *Handover Margin* (HOM)
3. Menentukan nilai *overlapping coverage* yang baik untuk mendukung proses *handover*.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana mekanisme *handover*.
2. Bagaimana hasil pengujian parameter-parameter untuk proses *handover* terhadap parameter *Time To Trigger* (TTT), *Time Process* (TP), dan *Handover Margin* (HOM).
3. Bagaimana nilai *overlapping coverage* yang baik untuk mendukung *handover*.

1.4 Batasan Masalah

- 1 Pengamatan dilakukan pada satu *user* yang bergerak dengan kecepatan konstan 5km/jam, 30km/jam, 60km/jam, 90km/jam dan 120 km/jam
- 2 Parameter *handover* yang diamati adalah *HOM*, *TTT*, dan *TP*, meliputi analisa pengaruh kecepatan *user*, serta pengaruh *overlapping coverage*.
- 3 Pengamatan dilakukan untuk proses *handover* pada jaringan EUTRAN.
- 4 Perangkat lunak (*software*) yang digunakan untuk simulasi adalah Matlab R2009a
- 5 Pengamatan dilakukan pada dua sel heksagonal *eNodeB* yang berdekatan
- 6 Nilai *overlapping coverage* berdasarkan jarak antara 2 *eNodeB* berdekatan

1.5 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah bersifat eksperimental dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
2. Membuat pemodelan dengan menggunakan software matlab
3. Konsultasi dengan pembimbing dan berbagai pihak yang berkompeten .
4. Penyusunan laporan analisis dan penarikan kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan Tugas Akhir.

BAB II Dasar Teori

Membahas tentang sistem komunikasi seluler *LTE*, *handover*, dan parameter-parameter yang berhubungan dengan tugas akhir ini, serta software yang digunakan.

BAB III Perancangan dan Model Sistem

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

BAB IV Analisa Hasil Simulasi

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai evaluasi dan analisis dari model yang disimulasikan., beserta analisis spesifikasi yang akan dicapai.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari penulisan Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.



Telkom
University

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan pada simulasi *handover* pada LTE, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini dapat dilihat kecepatan *user* lebih dari 60km/jam cenderung akan mengalami kondisi kegagalan untuk proses *handover* yang dapat dilihat dari nilai Time Process (TP), Namun pada nilai *overlapping coverage* tertentu dapat membantu menurunkan tingkat kegagalan tersebut hingga untuk kecepatan *user* 120km/jam.
2. Peningkatan nilai *TP*(Time Process) terjadi seiring memperbesar pengaturan *overlapping coverage* 5% sampai 70% dengan rentang nilai $TP=0,069$ s – $TP=3,378$ s. Dengan rata rata TP tersempit pada setiap kecepatan *user* (5km/jam, 15km/jam, 30km/jam, 60km/jam, 90km/jam, dan 120km/jam) terjadi pada kondisi *overlapping coverage* antar *coverage* sel eNodeB sebesar 5%. Hal ini bisa disebabkan karena nilai RSRP treshold yang merepresentasikan kondisi level daya terima minimal (RSRPmin) semakin jauh/ lama dicapai setelah kondisi Time To Trigger terpenuhi untuk memenuhi fasa eksekusi *handover* sebelum *user* berada pada level daya terima yang buruk tersebut.
3. Nilai *overlapping coverage* 5% hanya mendukung proses *handover* yang baik hingga pada kecepatan 60 km/jam. Berdasarkan delay *buffering* untuk proses *handover* tanpa error error kanal kontrol L1 untuk kecepatan 90km/jam bernilai 0,0882 s dan kecepatan 120km/jam bernilai 0,089 s, dimana pada hasil pengujian pada kondisi *overlapping coverage* 5% ini untuk kecepatan 90km/jam dan 120km/jam didapatkan nilai $TP=0,088$ s dan 0,069 s dimana akan terjadi *drop* daya sinyal terima sebelum proses *buffering* untuk mekanisme *handover* telah selesai karena waktu yang tersedia untuk melakukan prosedur *handover* lebih cepat dibandingkan proses *buffering* yang terjadi.
4. Nilai *overlapping coverage* 10% hanya mendukung proses *handover* yang baik hingga pada kecepatan 90 km/jam. Berdasarkan delay *buffering* untuk proses

handover tanpa error error kanal kontrol L1 untuk kecepatan 90km/jam bernilai 0,0882 s dan kecepatan 120km/jam bernilai 0,089 s, dimana pada hasil pengujian pada kecepatan *user* 90km/jam didapatkan nilai TP=0,095 s yang termasuk dalam kategori baik, sedangkan pada kecepatan *user* 120km/jam didapatkan nilai TP=0,078 s dimana akan terjadi *drop* daya sinyal terima sebelum proses *buffering* untuk *handover* telah selesai karena waktu yang tersedia untuk melakukan prosedur *handover* lebih cepat dibandingkan proses *buffering* yang terjadi.

5. Nilai *overlapping coverage* 15% hanya mendukung proses *handover* yang baik hingga pada kecepatan 90 km/jam. Berdasarkan delay *buffering* untuk proses *handover* tanpa error error kanal kontrol L1 untuk kecepatan 90km/jam bernilai 0,0882 s dan kecepatan 120km/jam bernilai 0,089 s, dimana pada hasil pengujian pada kecepatan *user* 90km/jam didapatkan nilai TP=0,107 s yang termasuk dalam kategori baik, sedangkan pada kecepatan *user* 120km/jam didapatkan nilai TP=0,083 s dimana akan terjadi *drop* daya sinyal terima sebelum proses *buffering* untuk *handover* telah selesai karena waktu yang tersedia untuk melakukan prosedur *handover* lebih cepat dibandingkan proses *buffering* yang terjadi yaitu 0,089 s.
6. Nilai *overlapping coverage* 20% - 70% mendukung proses *handover* yang baik hingga pada kecepatan 120 km/jam. Berdasarkan delay *buffering* untuk proses *handover* tanpa error error kanal kontrol untuk kecepatan 120km/jam bernilai 0,089 s, dimana pada hasil pengujian untuk kecepatan *user* 120km/jam didapatkan nilai TP=0,091 s pada *overlapping coverage* 20%, TP=0,107 s pada *overlapping coverage* 30%, TP=0,140 s pada *overlapping coverage* 50%, serta TP=0,169 s pada *overlapping coverage* 70% termasuk dalam kategori baik, yang mampu menyediakan waktu proses *buffering* untuk *handover* sebelum terjadi *drop* daya sinyal terima.
7. Nilai TTT yang menandakan terpenuhinya kondisi *event* HOM mulai dari 2dB hingga pencapaian kondisi HOM 8 dB menandakan kondisi propagasi radio yang akan dicapai *user* agar tidak terjadi ping pong untuk keputusan *handover*. Baik buruknya nilai representatif dari TTT akan relatif, melihat semakin lama/besar nilai TTT akan mengartikan semakin lama kondisi HOM terpenuhi

yang dapat mengurangi resiko kemungkinan nilai level daya serving cell menurun kembali.

8. Perubahan nilai *TTT* (*Time to Trigger*) yang semakin cepat terjadi setiap kecepatan bertambah hal ini merupakan hasil yang relevan dimana apabila *user* melakukan pergerakan yang semakin cepat secara otomatis waktu *trigger* akan semakin cepat pula. Pencapaian kondisi *TTT* yang ditempuh paling cepat pada kecepatan *user* 120km/jam yaitu 0,029s pada *overlapping coverage* 70% dan nilai *TTT* paling tinggi pada kecepatan user 5km/jam yaitu 1,020s pada *overlapping coverage* 5%.
9. Ragam nilai *TTT* menggambarkan karakteristik untuk masing masing kecepatan yang merupakan dampak dari ragam kecepatan *user*, Dapat dilihat untuk dalam rentang *overlapping coverage* yang diberikan yaitu 5%-70%, nilai *TTT* untuk kecepatan 5km/jam didapatkan range 0,707s-1,020s, kecepatan 15km/jam didapatkan range $TTT=0,231s-0,346s$, kecepatan 30km/jam didapatkan range $TTT=0,116s-0,173s$, kecepatan 60km/jam didapatkan range $TTT=0,059s-0,088s$, kecepatan 90km/jam didapatkan range $TTT=0,041s-0,06s$, kecepatan 120km/jam didapatkan range $TTT=0,029s-0,044s$.
10. Nilai fluktuatif yang terjadi pada nilai *HOM* (*Handover Margin*) (berkisar antara 2,258dB – 2,893dB) akibat dari perubahan kecepatan *user* tidak menunjukkan pergerakan yang konstan dan terarah, hal ini menunjukkan bahwa dengan pengaruh kecepatan nilai *HOM* akan merespon pergerakan *UE* sesuai dengan kecepatan yang dijalankan oleh *user*. Namun pencapaian nilai *HOM* masih dalam rentang kondisi yang ditentukan yaitu 2dB - 5dB
11. Peningkatan nilai *HOM* akibat dari peningkatan nilai *overlapping coverage* menunjukkan perubahan margin antara kedua level daya (level daya eNodeB1 dengan level daya eNodeB2) dari kedua eNodeB yang berdekatan tersebut semakin meningkat. Karena level daya yang mendekati inti sel cenderung mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata nilai *HOM* tertinggi pada setiap kecepatan *user* (5km/jam, 15km/jam, 30km/jam, 60km/jam, 90km/jam, dan 120km/jam) terjadi pada kondisi *overlapping coverage* antar *coverage* sel eNodeB sebesar 70%.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya adalah :

1. Sebaiknya menggunakan lebih dari satu *user*.
2. Penelitian mengenai relokasi MME pada jaringan inti pada tahap lanjut dari *handover* pada teknologi LTE dibutuhkan agar implementasi dari penelitian ini dapat dikembangkan.
3. Sebaiknya pergerakan user berpola acak
4. Sebaiknya terdapat kajian dari beberapa skenario pada layer 3 pada jaringan inti LTE.
5. Sebaiknya analisis dilakukan dengan menggunakan lebih dari 2 sel sehingga dapat dilihat pengaruh penambahan *sel* terhadap nilai rata – rata RSRP *adjacent cell*. Sehingga dibutuhkan keputusan untuk memilih *adjacent cell* yang terbaik untuk *handover*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 3GPP TS 36.300, "*Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall Description; Stage 2*", versi 8.7.0, Desember 2008
- [2] 3GPP TS 36.214, "*Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Physical Layer - Measurements*", versi 8.5.0, Desember 2008
- [3] 3GPP TS 36.331, "*Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol Specification (Release 8)*", versi 8.4.0, Desember 2008
- [4] Astuti, Rina Pudji. *Diktat Kuliah Konsep Dasar Selular*. IT Telkom. Bandung 2010.
- [5] Binti Misman, Dalila. "Implementation Of Jakes Simulator In Modelling Rayleigh Fading Propagation", Bachelor Degree Report of Electronic Engineering. Malaysia.2007
- [6] Haryati, Vidya, "Analisa QoS Long Term Evolution (LTE) Terhadap Pengaplikasian Interface X2 Saat Handover", Tugas Akhir Jurusan Teknik Telekomunikasi IT Telkom 2012
- [7] Holma, Harri, Antti Toskala. *LTE for UMTS: OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access*. John Wiley & Sons. United Kingdom. 2009.
- [8] Jain, Raj, "Channel Models A Tutorial", 2007
- [9] Konstantinos Dimou, Min Wang, Yu Yang et.al., "*Handover Within 3GPP LTE : Design Principles and Performance*".Ericsson Research.2009
- [10] Rimanady, Abram, "Analisis Simulasi Algoritma Handoff Dengan Menggunakan Parameter Time to Trigger (TTT) dan Handoff Margin (HOM) pada Sistem Komunikasi Seluler Long Term Evolution", Tugas akhir Jurusan Teknik Telekomunikasi IT Telkom 2011
- [11] Stefania Sesia, Issam Toufik and Matthew Baker. "*LTE – The UMTS Long Term Evolution From Theory to Practice*".Wiley.2009
- [12] Usman,Uke Kurniawan, Galuh Prihatmoko. "*Fundamental Teknologi Seluler LTE*". Rekayasa Sains.Bandung, Indonesia. 2011