ANALISIS *COVERAGE* AREA *LONG TERM EVOLUTION* UNTUK KAWASAN DENPASAR MENGGUNAKAN METODE *DRIVE TEST CLUSTER*

I Gede Bayu Tesa Tamara Putra[1], Gede Sukadarmika[2], Pande Ketut Sudiarta[3]

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana.

Email: bayutamara8@gmail.com[1], sukadarmika@unud.ac.id[2], sudiarta@unud.ac.id [3]

Abstrak

Long Term Evolution (LTE) adalah generasi teknologi telekomunikasi seluler yang ke-4. Menurut standar, LTE memberikan kecepatan *uplink* hingga 50 Mbps dan kecepatan *downlink* hingga 100 Mbps. Di daerah Denpasar merupakan daerah yang memiliki tingkat penggunaan paket data yang tinggi khususnya teknologi LTE yaitu rata-rata sebesar 83.790,262 *Gbits* perharinya, karena daerah ini merupakan daerah yang penduduknya cukup padat. Metode yang saat ini banyak dilakukan untuk mengetahui kualitas suatu jaringan adalah metode *Drive Test*. Pada penelitian ini, penulis akan mengambil sampel nilai RSRP dari jarak 100 – 400 m pada BTS L_Bundaranrenon_PL, BTS L_Akaba_PL dan BTS L_Myamin_CR milik PT. Indosat. Pada hasil penelitian, dengan membandingkan nilai RSRP hasil simulasi menggunakan S*oftware Atoll* dengan nilai RSRP hasil *Drive Test* didapatkan nilai faktor koreksi, yang selanjutnya akan ditambahkan ke dalam simulasi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara simulasi menggunakan *Software Atoll* dengan hasil *Drive Test*. Nilai faktor koreksi yang didapatkan setelah menambahkan redaman pada simulasi untuk kondisi perumahan nilai margin *maximalnya* sebesar -4,99 dBm, sedangkan untuk kondisi *open area* nilai margin *maximalnya* sebesar -4,22 dBm.

Kata Kunci : *Software Atoll, Drive Test,* RSRP, Faktor Koreksi

Abstract

Long Term Evolution (LTE) is the 4th generation of cellular telecommunications technology. According to the standard, LTE provides uplink speeds of up to 50 Mbps and downlink speeds of up to 100 Mbps. In the Denpasar area is a region that has a high level of data package usage, especially LTE technology, which is an average of 83,790,262 Gbits per day, because this area is an area with a fairly dense population. The method that is currently widely used to determine the quality of a network is the Test Drive method. In this study, the author will take a sample of RSRP values for distances of 100 - 400 m in BTS L_Bundaranrenon_PL, BTS L_Akaba_PL and BTS L_Myamin_CR owned by PT. Indosat. In the results of the study, by comparing the RSRP value of the simulation results using the Atoll Software with the RSRP value from the Test Drive obtained a correction factor value, which will then be added to the simulation to get a RSRP value closer to the simulation using the Atoll Software with the Test Drive results. Correction factor value obtained after adding attenuation to the simulation for housing conditions the maximum margin value is -4.99 dBm, while for the open area condition the maximum margin value is -4.22 dBm.

Keywords : *Software Atoll, Drive Test*, RSRP, *Factor Correction*

1. PENDAHULUAN

Long Term Evolution (LTE) merupakan standar terbaru dari teknologi jaringan bergerak. LTE mampu memberikan kecepatan *downlink* hingga 100 Mbps dan *uplink* hingga 50 Mbps. Tidak diragukan lagi, LTE akan membawa banyak manfaat bagi jaringan selular [1]. Beberapa penelitian mengenai *drive test* telah banyak dilakukan sebelumnya, di antaranya Penelitian [2] mengenai *coverage area*

yang dihasilkan pada frekuensi 900 MHz menggunakan model propagasi *Okummura-Hatta* dan *ITU-R P.529* dan frekuensi frekuensi 1800 MHz menggunakan model propagasi *Cost-231 Hatta* dan *Standar Propagation Model*, serta merubah *tilt antenna* hingga 10º untuk mengetahui perubahan jarak jangkauannya. Hasil yang didapatkan adalah pada frekuensi 900 MHz menghasilkan jarak jangkauan yang lebih jauh di bandingkan pada frekuensi 1800 MHz. Penelitian [3] mengenai performance *drive test* jika menggunakan *smartphon*e berbasis android yang mengacu pada metode *drive test* dengan parameter RSL dan RxQual. Hasil pengukuran RSL dan RxQual lebih mendekati menggunakan alat ukur *Tems Investigation* 8.0.3 dibandingkan *G-NetTrack Pro*, dan penelitian [4] mengenai perhitungan propagasi secara manual menggunakan data BTS di kawasan Denpasar Timur, serta perbandingan RSCP dan melakukan perbandingan RSCP perhitungan dengan RSCP pengukuran hasil *drive test*. Hasil dari perhitungan dituangkan ke dalam *nilai coverage eksisting* jaringan HSDPA di kawasan Denpasar Timur yang dibagi menjadi dua kondisi yaitu kondisi optimis dan kondisi pesimis, dimana kondisi optimis terbesar terdapat pada BTS 2614628_Ratna sebesar 2,15 kilometer dan kondisi pesimis terbesar terdapat pada BTS 2584_Kelandis sebesar 0,08 kilometer.

Denpasar merupakan daerah yang penduduknya cukup padat, sehingga memiliki tingkat penggunaan paket data yang tinggi yaitu rata-rata sebesar 83.790,262 *Gbits* perharinya, khususnya untuk teknologi LTE. Di Denpasar khususnya daerah renon terdapat beberapa BTS dari PT. Indosat, antara lain BTS L_Bundaranrenon_PL, BTS L_Akaba_PL dan BTS L_Myamin_CR. Salah satu model propagasi yang dibuat untuk dijadikan model propagasi untuk LTE adalah model *Cost*-231 Hatta. Berdasarkan kondisi ini, maka pada penelitian ini dilakukan pemetaan mengenai *coverage* dengan *software atoll* dari BTS tersebut.

.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 LTE (*Long Term Evolution*)

Long Term Evolution (LTE) merupakan generasi teknologi seluler ke-4. Menurut standar, LTE memberikan kecepatan *uplink* hingga 50 Mbps dan kecepatan *downlink* hingga 100 Mbps. [2]

2.2 Drive Test

Drive Test merupakan suatu kegiatan mengumpulkan data kualitas sinyal suatu jaringan. *Drive Test* bertujuan untuk mengumpulkan informasi jaringan secara *real* di lapangan [3].

2.3 Model Propagasi *Cost 231 Hatta*

Model propagasi *Cost 231 Hatta* digunakan untuk mengetahui radius sel, dalam hal ini digunakan PT. Indosat pada frekuensi 1800 MHz, sesuai dengan range frekuensi *Cost 231 Hatta* yaitu 1500-–2000 MHz [4]. Adapun persamaan untuk menghitung propagasi yang terjadi di daerah urban adalah sebagai berikut:

Lb = 46,3 + 33,9 $\log(f)$ – 13,82 $\log(hb)$ - a (hm) + (44,9 – 6,55 $\log hb$) $(\log d)$+ C_M ……(1)

dengan:

Lb = *Path loss* rata-rata (dB)
f = Frekuensi (MHz)
hb = *Tinggi antenna Base Station* (m)
hm = *Tinggi antenna Mobile Station* (m)
d = Jarak antara MS dan BS (KM)
C_M = 0 dB untuk daerah kota sedang dan *sub urban*
= 3 dB untuk daerah pusat *metropolitan*

Sedangkan a (hm) merupakan faktor koreksi tinggi efektif *antenna mobile station* sebagai berikut :

Untuk kota kecil sampai sedang

a (hm) = (1,1 $\log f$ – 0,7) hm – (1,56 $\log f$ – 0,8) dB……(2)

sedangkan untuk kota besar

a (hm) = 8,29 $(\log 1{,}54\text{hm})^2$ – 1,1 dB untuk frekuensi < 300 MHz……(3)

a (hm) = 3,2 $(\log 11{,}75\text{hm})^2$ – 4,97 dB untuk frekuensi > 300 MHz……..(4)

2.4 EIRP dan RSRP

2.4.1 EIRP

Effective Isotropic Radiated Power (EIRP) adalah nilai daya yang dipancarkan antena untuk menghasilkan puncak daya [5]. Rumus EIRP dapat dituliskan sebagai berikut :

$EIRP$ = P_{tx}+G_{tx}–$Loss\ System$..(5)

dengan:

P_{tx} = *Daya Transmitter* (dBm)
G_{tx} = *Gain* pada Antena

Transmitter (dB)
$Loss\ System$ = *Loss* pada Konektor *Transmitter* (dB)

2.5.2. RSRP

RSRP adalah kuat sinyal yang diterima oleh UE (*User Equipment*). Tabel 1 menunjukkan Nilai RSRP dan kategorinya.

Tabel 1. Nilai RSRP dan Kategorinya [6]

***Range* Nilai**	**Kategori**
-70 dBm to -90 dBm	Good
-91 dBm to -110 dBm	Normal
-111 dBm to – 130 dBm	Bad

Rumus RSRP dapat dituliskan sebagai berikut :

$RSRP$ = $EIRP$ (dBm) – L_p (*dB*).....(6)

dengan:

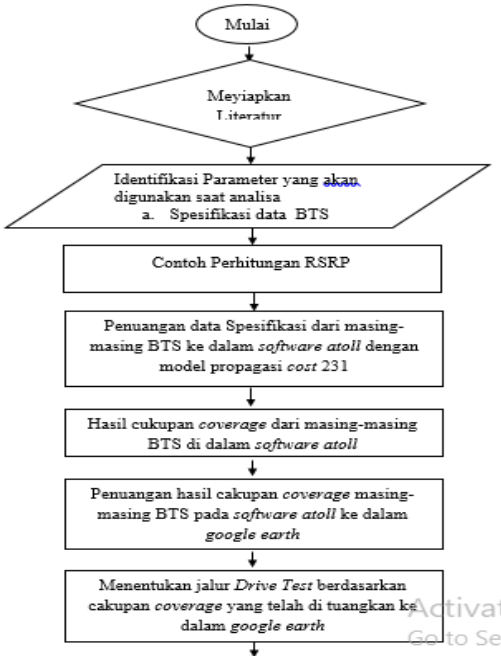
$RSRP$ = *Reference Signal Received Power (*dBm*)*
$EIRP$ = *Effective Isotropic Radiated Power* (dBm)
L_p = *Path Loss* (dB)

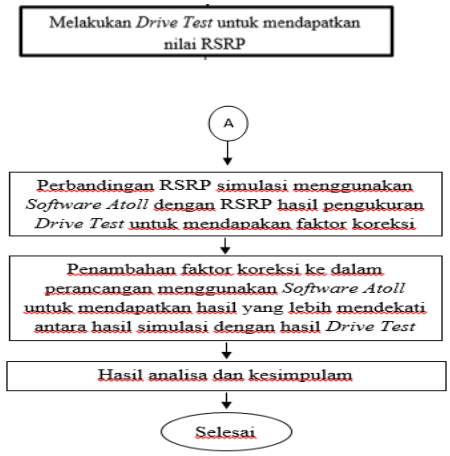
2.6 Software Radio Planning Atoll

Atoll merupakan sebuah *Software radio planning* yang menyediakan satu set dan fitur yang komprehensif dan terpadu yang memungkinkan *user* untuk membuat suatu proyek perencanaan *microwave* ataupun perencanaan radio dalam satu aplikasi.

3 METODE PENELITIAN

Alur analisis pada penelitian yang dilakukan ditampilkan pada Gambar 1.





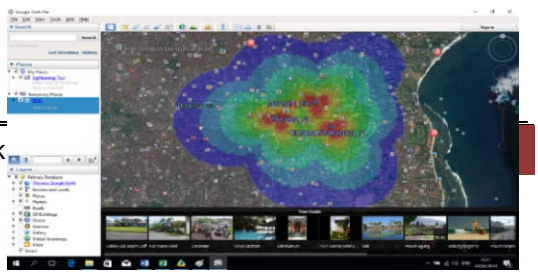
Gambar 1. Alur Penelitian

Secara umum penelitian ini dimulai dengan melakukan studi *literature*. Selanjutnya melakukan identifikasi terhadap parameter-parameter yang akan digunakan dalam membuat simulasi menggunakan *Software Atoll,* meliputi data spesifikasi BTS yang diberikan oleh PT. Indosat. Selanjutnya melakukan *drive test* di lapangan menggunakan metode *cluster* untuk BTS L_BUNDARANRENON_PL, BTS L_AKABA_PL dan BTS L_MYAMIN_CR. Untuk mengetahui nilai RSRP yang diterima dari ketiga BTS tersebut pada jarak 100 – 400 m. Dan terakhir melakukan perbandingan nilai RSRP hasil simulasi dengan hasil *drive test* untuk ketiga BTS tersebut untuk mendapatkan nilai faktor koreksi yang selanjutnya akan ditambahkan ke dalam simulasi mengunakan *software atoll* untuk mendapatkan hasil yang lebih mendekati antara hasil simulasi dengan hasil *drive test*.

4 Hasil Dan Pembahasan

4.1 Hasil Simulasi Menggunakan *Software Atoll* dan Hasil *Drive Test* Menggunakan Metode *Cluster*

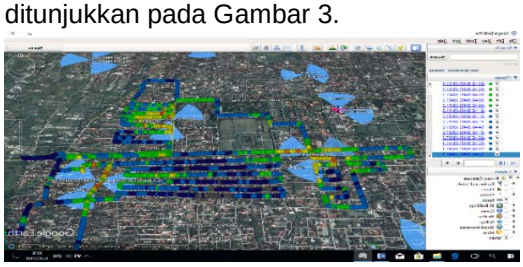
Gambar 2 menunjukkan hasil simulasi menggunakan *software atoll* yang telah di*eksport* ke *google earth* untuk digunakan menentukan jalur *drive test* yang akan dilakukan.



Activate
Go to Setti

Gambar 2. Hasil Simulasi yang di *Eksport* ke *Google Earth*

Hasil *drive test* menggunakan metode *cluster* pada BTS L_Bundaranrenon_PL, BTS L_Akaba_PL dan BTS L_Myamin_CR ditunjukkan pada Gambar 3.

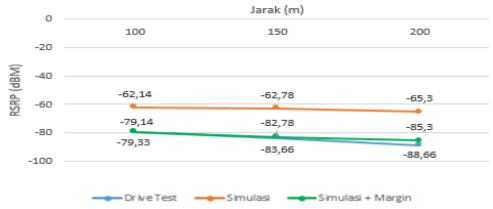


Gambar 3. Data hasil *Drive Test* yang telah di*eksport.*

4.2 Perbandingan Data Hasil *Drive Test* dengan Simulasi

4.2.1 Kondisi Perumahan

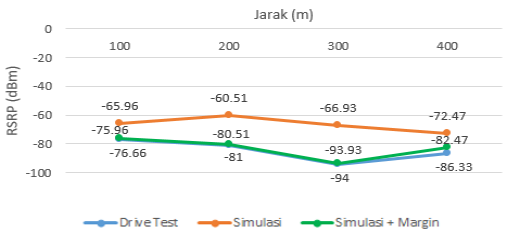
a. BTS MYAMIN_CR sektor 1



Gambar 4. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS MYAMIN_CR sektor 1

Berdasarkan Gambar 4, nilai RSRP pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan dan garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami penurunan nilai RSRP dari jarak 100 – 200 m. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

b. BTS MYAMIN_CR sektor 2



Gambar 5. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS MYAMIN _CR sektor 2

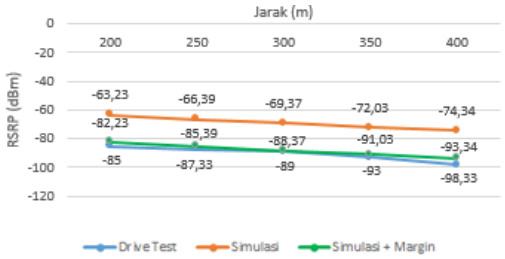
Berdasarkan Gambar 5, nilai RSRP pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan dari jarak 100 – 400 m, pada titik 400 m mengalami kenaikan. Kondisi ini dikarenakan faktor penghalang dari bangunan, perumahan di daerah perumahan tersebut. Sedangkan pada garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami kenaikan nilai RSRP pada jarak 200 m. Kondisi ini disebabkan oleh kontur wilayah pada peta yang digunakan dalam simulasi. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

c. BTS BUNDARANRENON_PL sektor 1

Gambar 6. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS BUNDARANRENON_PL Sektor 1

Berdasarkan Gambar 6, nilai RSRP pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan dari jarak 100 – 400 m, pada titik 250 m mengalami kenaikan. Kondisi ini dikarenakan faktor penghalang dari bangunan, pepohonan di daerah perumahan tersebut. Sedangkan pada garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* dari jarak 100--400 m, mengalami penurunan nilai RSRP. Kondisi ini sesuai dengan teori yaitu semakin jauh jarak pengukuran dari sektor nilai RSRP akan semakin menurun. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

d. BTS BUNDARANRENON_PL sektor 3

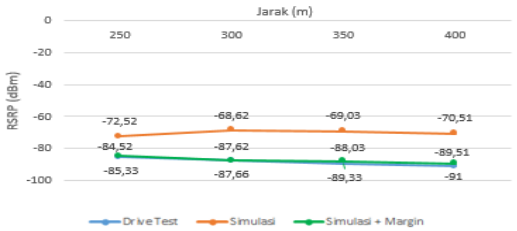


Gambar 7. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS BUNDARANRENON_PL sektor 3

Berdasarkan Gambar 7, nilai RSRP pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan dan garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami penurunan dari jarak 200 – 400 m. Kondisi ini sesuai dengan teori, yaitu semakin jauh jarak pengukuran dari sektor nilai RSRP akan semakin menurun. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

4.2.1 Kondisi *Open Area*

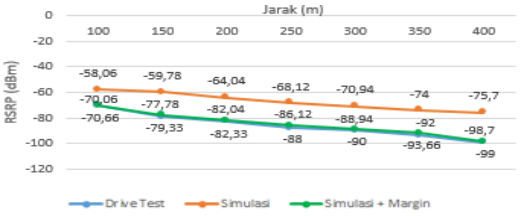
a. BTS MYAMIN_CR sektor 3



Gambar 8. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS MYAMIN_CR sektor 3

Berdasarkan Gambar 8, pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan mengalami penurunan nilai RSRP dari jarak 250 – 400 m. Kondisi ini sesuai dengan teori, yaitu semakin jauh jarak pengukuran dari sektor nilai RSRP akan semakin menurun. Sedangkan pada garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami kenaikan nilai RSRP pada jarak 300 m. Kondisi ini disebabkan oleh kontur wilayah pada peta yang digunakan dalam simulasi. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

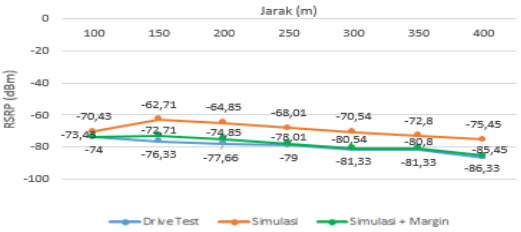
b. BTS BUNDARANRENON_PL sektor 2



Gambar 9. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS BUNDARANRENON_PL sektor 2

Berdasarkan Gambar 9, nilai RSRP pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan dan garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami penurunan dari jarak 100 – 400 m. Kondisi ini sesuai dengan teori, yaitu semakin jauh jarak pengukuran dari sektor nilai RSRP akan semakin menurun. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

c. BTS AKABA_PL sektor 1



Gambar 10. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS AKABA_PL sektor 1

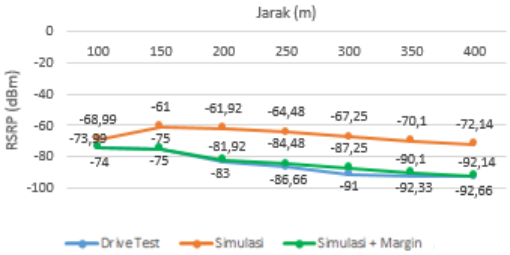
Berdasarkan Gambar 10, pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan mengalami penurunan nilai RSRP dari jarak 100 – 400 m. Kondisi ini sesuai dengan teori, yaitu semakin jauh jarak pengukuran dari sektor nilai RSRP akan semakin menurun. Sedangkan pada garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami kenaikan nilai RSRP pada jarak 150 m. Kondisi ini disebabkan oleh kontur wilayah pada peta yang digunakan dalam simulasi. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

d. BTS AKABA_PL sektor 2

Gambar 11. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS AKABA_PL sektor 2

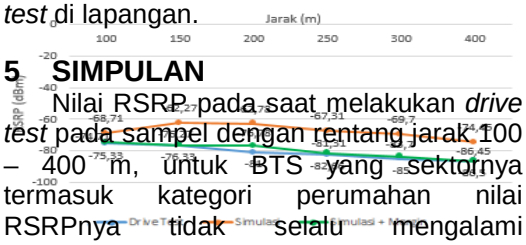
Berdasarkan Gambar 11, pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan mengalami penurunan nilai RSRP dari jarak 100 – 400 m. Kondisi ini sesuai dengan teori, yaitu semakin jauh jarak pengukuran dari sektor nilai RSRP akan semakin menurun. Sedangkan pada garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami kenaikan nilai RSRP pada jarak 150 m. Kondisi ini disebabkan oleh kontur wilayah pada peta yang digunakan dalam simulasi. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.

e. BTS AKABA_PL sektor 3



Gambar 12. Grafik Perbandingan *Drive Test* dengan Simulasi pada BTS AKABA_PL sektor 3

Berdasarkan Gambar 12, pada saat pengukuran garis biru (*Drive Test)* di lapangan mengalami penurunan nilai RSRP dari jarak 100 – 400 m. Kondisi ini sesuai dengan teori, yaitu semakin jauh jarak pengukuran dari sektor nilai RSRP akan semakin menurun. Sedangkan pada garis *orange* (Simulasi) menggunakan *Software Atoll* mengalami kenaikan nilai RSRP pada jarak 150 m. Kondisi ini disebabkan oleh kontur wilayah pada peta yang digunakan dalam simulasi. Garis hijau (Simulasi + Margin) merupakan nilai RSRP hasil simulasi yang telah ditambahkan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai RSRP yang lebih mendekati antara hasil simulasi menggunakan *software atoll* dengan *drive test* di lapangan.



5 SIMPULAN

Nilai RSRP pada saat melakukan *drive test* pada sampel dengan rentang jarak 100 – 400 m, untuk BTS yang sektornya termasuk kategori perumahan nilai RSRPnya tidak selalu mengalami penurunan sesuai teori. Kondisi ini disebabkan oleh faktor penghalang bangunan perumahan, pepohonan, maupun BTS di sekitarnya pada saat melakukan pengukuran di lapangan.

Terjadinya perbedaan nilai RSRP hasil *drive test* menggunakan metode *cluster* dengan simulasi menggunakan *software atoll*, dikarenakan pada saat melakukan pengukuran *drive test* nilai RSRP dipengaruhi oleh faktor penghalang bangunan, pepohonan, maupun BTS di sekitarnya. Sedangkan pada simulasi tidak memperhitungkan kondisi bangunan, pepohonan maupun BTS di sekitarnya.

Nilai faktor koreksi untuk kondisi perumahan setelah ditambahkan redaman pada simulasi menggunakan *software atoll* margin *maximalnya* sebesar -4,99 dBm. Sedangkan nilai faktor koreksi untuk kondisi *open area* margin *maximalnya* sebesar -4,22 dBm.

6 DAFTAR PUSTAKA

[1] Saidah Suyuti, Rusli, Syafruddin Syarif. "Studi Perkembangan Teknologi 4G – LTE dan WiMAX Di Indonesia" Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS, Vol 9, No 2, Mei – Agustus 2011.

[2] Agung Surya Putra. "Analisis Pengaruh Model Propagasi dan Perubahan *Tilt* Antena Terhadap *Coverage* Area Sistem *Long Term Evolution* Menggunakan *Software Atoll*" Tugas Akhir. Denpasar: Teknik Elektro Uiversiatas Udayana; 2015.

[3] Yanuari R, Sudiarta P.K, Gunantara R. "Analisa Kualitas Sinyal Jaringan GSM pada Menara *Rooftop* dengan Membandingkan Aplikasi Metode *Drive Test* Antara *Tems Investigation* 8.0.3 dengan *G-NetTrack Pro" E-Journal SPEKTRUM Vol. 2, No. 4 Desember 2015.*

[4] Ayu Diah Setyari. "Analisis *Coverage* Sistem *High Speed Downlink Packet Acces* Untuk Kawasan Denpasar

Timur". Tugas Akhir. Denpasar: Teknik Elektro Universitas Udayana; 2012.

[5] Alfin Hikmaturokhman, Wahyu Pamungkas, Pambayun Ikrar Setyawan. "Analisis Perhitungan Cakupan Sinyal Sistem WCDMA Pada Area Kampus Akademi Teknik Telekomunikasi Shandy Putra Purwokerto" Jurnal Infotel Vol 5 No 1, Mei 2013.

[6] Pramulia I.P.D.K, Sudiarta P.K, Sukadarmika G. "Analisis Pengaruh Jarak Antara *User Equipment* Dengan *eNodeB* Terhadap Nilai RSRP (*Referance Signal Received Power*) Pada Teknologi LTE 900 MHz" *E-Journal* SPEKTRUM Vol. 2, No. 3 September 2015