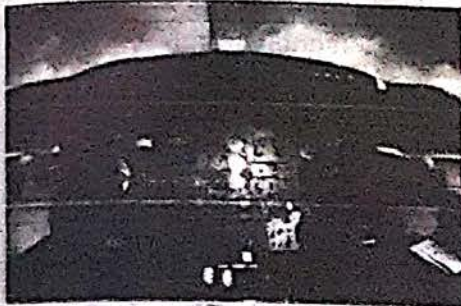




Sinusoida

Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Teknik



Daftar Isi	Hal
■ Studi Keandalan Paralel Sistem Distribusi 20kV Adib Chumaidy	1
■ Dokumentasi QPSK 64 Kilo Bit / Detik untuk Penerima Dengan ICMC 1496 Rachman Soleman dan Veriah Hadi	9
■ Manajemen Trafik Pada Sistem GSM Dengan Metode Layering Mufti Gafar dan Zainal Arifin	15
■ Design Refile Perangkat Tikus Otomatis Dengan Mikrokontroler ATMEGA8535 Menggunakan Pengendali PI Gayus Richi Widodo dan Abdul Muis	23
■ Analisis Pengujian Peluahan Sebagian Pada Sambungan Kabel Tanah Tegangan Menengah 20 kV Mohammad Amir dan Andri Gunawan	33
■ Studi Soft Starter Mesin Pompa Pencegah Banjir Sugianto dan Gistia Helty	42
■ Rancang Bangun Antena Quadhorn Implementasi WLAN Di Frekuensi 2,4 GHz Budi Apriyan dan Heru Abrianto	49
■ Optimasi Jaringan 3G Dengan Metode <i>Inter Radio Access Technology</i> Untuk Peningkatan Kualitas Jaringan Di Jalan Bebas Hambatan Wina Noor Dwiyani dan Irmayani	56
■ Penanggulangan Jatuh Frekwensi Dengan Penerapan Pelepasan Beban Pada Sistem Tenaga Listrik Jawa Bali Agus Sofwan dan Indra Aditya	55
■ Penerapan Jembatan Schering Pada Alat Ukur Bahan Isolasi Sigit Pudji Handoyo dan Abdul Multi	64



Sinusoida

Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Elektro

DAFTAR ISI

	Halaman
1. Studi Keandalan Paralel Sistem Distribusi 20kV Adib Chumaidy	1 – 8
2. Dokumentasi QPSK 64 Kilo Bit / Detik untuk Penerima Dengan ICMC 1496 Rachman Soleman dan Veriah Hadi	9 – 14
3. Manajemen Trafik Pada Sistem GSM Dengan Metode Layering Mufti Gafar dan Zainal Arifin	15 – 22
4. Design Refile Perangkat Tikus Otomatis Dengan Mikrokontroler ATMEGA8535 Menggunakan Pengendali PI Gayus Richi Widodo dan Abdul Muis	23 – 32
5. Analisis Pengujian Peluahan Sebagian Pada Sambungan Kabel Tanah Tegangan Menengah 20 kV Mohammad Amir dan Andri Gunawan	33 – 41
6. Studi Soft Starter Mesin Pompa Pencegah Banjir Sugianto dan Gistia Helty	42 – 48
7. Rancang Bangun Antena Quadhorn Implementasi WLAN Di Frekuensi 2,4 GHz Budi Apriyan dan Heru Abrianto	49 – 55
8. Optimasi Jaringan 3G Dengan Metode <i>Inter Radio Access Technology</i> Untuk Peningkatan Kualitas Jaringan Di Jalan Bebas Hambatan Wina Noor Dwiyani dan Irmayani	56 – 54
9. Penanggulangan Jatuh Frekwensi Dengan Penerapan Pelepasan Beban Pada Sistem Tenaga Listrik Jawa Bali Agus Sofwan dan Indra Aditya	55 – 63
10. Penerapan Jembatan Schering Pada Alat Ukur Bahan Isolasi Sigit Pudji Handoyo dan Abdul Multi	64 – 71

Diterbitkan oleh:
Fakultas Teknologi Industri
Institut Sains dan Teknologi Nasional

Optimasi Jaringan 3G Dengan Metode *Inter Radio Access Technology* Untuk Peningkatan Kualitas Jaringan Di Jalan Bebas Hambatan

Wina Noor Dwiyani¹ dan Irmayani²

¹Radio Network Optimization at PT. Huawei Services, Jakarta.

Email: winandwiyani@gmail.com

²Prodi Teknik Elektro, FTI-ISTN Jagakarsa, Jakarta 12640

Email: irmayani@istn.ac.id

Abstrak--- Pada makalah ini dibahas optimasi jaringan 3G dengan metode *Inter Radio Access Technology* (IRAT) yang berisi pengaturan parameter cell re-selection dan handover yang memungkinkan pesawat telepon pada kondisi idle maupun dedicated tetap berada dalam layanan jaringan 3G. Cell yang digunakan pada makalah ini adalah first tier dari site cover Jalan Bebas Hambatan Jagorawi Km 26-28. Dari hasil pengukuran awal drivetest, ditemukan nilai Squal pada UE (User Equipment) lebih kecil daripada sRatSearch sehingga terjadi IRAT cell re-selection site 3G 3451453G Kranggan Karangasem Barat ke site 2G 0710 Citeureup Cibinong. Dan terdapat IRAT handover dari site 3G 5800G CITERUPPW ke site 2G 77 Citeureup dimana kriteria CPICH Ec/No lebih kecil dari UsedFreqThresh2dEcNo terpenuhi untuk UE melakukan IRAT handover. Maka agar UE lebih lama berada pada jaringan 3G sebelum mendapatkan cell yang lebih baik, dilakukan pengaturan pada nilai sRatSearch dan UsedFreqThresh2dEcNo. Dari hasil percobaan didapat nilai SRatSearch sebesar 0 dB dan UsedFreqThresh2dEcNo sebesar -20 dB.

Setelah nilai sRatSearch diatur, tidak terdapat IRAT cell re-selection dari jaringan 3G ke 2G. Ini dilihat dari area yang dilayani oleh jaringan 3G pada kondisi idle meningkat sebesar 58% dari 63% menjadi 100%. Dan setelah nilai UsedFreqThresh2dEcno diatur, tidak terdapat IRAT Handover dari jaringan 3G ke 2G. Ini dilihat dari area yang dilayani oleh jaringan 3G pada kondisi dedicated meningkat sebesar 61% dari 62% menjadi 100%. Ini menunjukkan pengguna selalu dilayani oleh jaringan 3G di jalan bebas hambatan Jagorawi Km 26-28.

Kata kunci : IRAT, Cell Re-selection, Handover, WCDMA, GSM

Abstract--- In this paper has discussed 3G network optimization with *Inter Radio Access Technology* method that contains the parameter settings cell re-selection, and handover process which enabled phone at idle and dedicated mode served by 3G network. Cell used for this final project case is first tier site surrounding Jagorawi TollRoad Km 26-28. From initial drivetest measurement results, found the Squal value at UE (User Equipment) is smaller than sRatSearch value as the result UE perform IRAT cell re-selection site 3G 3451453G Kranggan Karangasem Barat to site 2G 0710 Citeureup Cibinong. There is IRAT Handover from site 3G 5800G CITERUPPW to site 2G 77 Citeureup where the criteria of CPICH Ec/No smaller than UsedFreqThresh2dEcNo met for the UE to perform IRAT Handover. So in order to make UE stay longer in 3G network before it gets better cells, made arrangements on the value sRatSearch and UsedFreqThresh2dEcNo. From optimization results obtained value of SRatSearch is 0 dB and UsedFreqThresh2dEcNo is -20 dB. After the value of sRatSearch is set, there are no IRAT cell re-selection from 3G to 2G networks. It is seen from the area served by a 3G network increased by 58% from 63% to 100%. And after UsedFreqThresh2dEcno value is set, there are no IRAT Handover from 3G to 2G networks. It is seen from the area served by a 3G network increased by 61% from 62% to 100%. This shows users always served by a 3G network on the Jagorawi Tollroad Km 26-28.

Keywords : IRAT, Cell Re-selection, Handover, WCDMA, GSM

1 PENDAHULUAN

Jaringan yang luas dan stabil merupakan suatu kebutuhan bagi pengguna layanan telekomunikasi. Jalan bebas hambatan merupakan salah satu tempat yang membutuhkan jaringan yang baik untuk pengalaman pengguna. Jalan bebas hambatan jagorawi merupakan jalan yang banyak dilalui oleh banyak pengguna dari Jakarta ke Bogor.

Berdasarkan pengalaman pengguna layanan jaringan telekomunikasi di jalan bebas hambatan

Jagorawi, terdapat lokasi dimana jika dilihat dari area layanan ketika pengguna dilayani oleh jaringan 3G berpindah secara tidak diinginkan ke jaringan 2G. Kejadian ini dapat menyebabkan bad experience di sisi pengguna, yaitu ketika pengguna sedang berada dalam kondisi tersambung pada komunikasi voice maupun data pada jaringan 3G, akan terjadi perpindahan ke teknologi radio akses lain yaitu 2G. Dimana jaringan 2G ini tidak

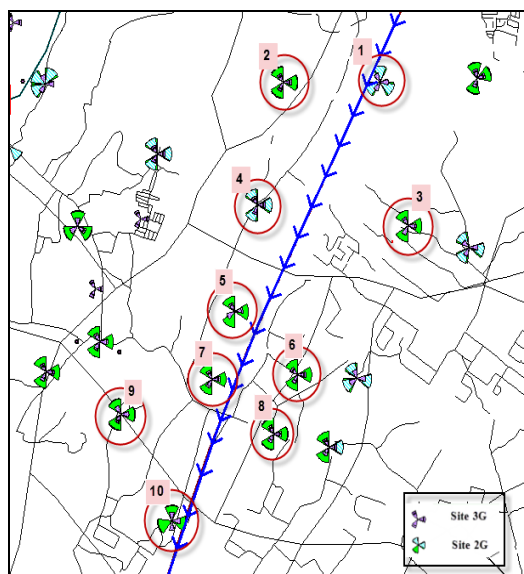
diperuntukan untuk data maka komunikasi data yang sedang terjadi akan terputus.

Salah satu parameter kualitas layanan data yang baik adalah kemudahan untuk mengakses jaringannya. Pengaturan inter access radio technology pada cell re-selection dan handover di sisi 3G memungkinkan pesawat telepon pada kondisi idle maupun dedicated tetap berada dalam layanan cell jaringan 3G. Sehingga menjamin kelangsungan pengguna untuk mudah mengakses dan sulit keluar dari jaringan 3G serta tetap dilayani oleh jaringan 3G baik secara cakupan dan kualitas sinyal.

Pada makalah ini akan dibahas pengaturan jaringan 3G dengan metode inter radio access technology yang berisi pengaturan parameter proses cell re-selection dan handover di jalan bebas hambatan Jagorawi Km 26 -28.

2 METODA

Pada jalan bebas hambatan Jagorawi Km 26-28 dicakup oleh site-site yang terdiri dari site 3G dan site colo 2G, maupun site standalone 2G & 3G. Berdasarkan pemetaan, area jalan bebas hambatan Jagorawi Km 26-28 berada di daerah rural area. Site-site penelitian adalah first tier dari area pengukuran yaitu, site 3G sebanyak 10 site dan site 2G sebanyak 14 site. Pemetaan site penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Site Cover 2G dan 3G Jalan Bebas Hambatan Jagorawi Km 26-28

Dengan mobility UE (*User Equipment*) yang sedang dalam perjalanan dari arah Jakarta ke Bogor, kegiatan antar dua *radio access technology* (RAT) yang berbeda bisa terjadi. Ketika UE tidak sedang melakukan kegiatan apapun yaitu pada mode *idle*, UE akan melakukan *cell re-selection* dan jika sedang melakukan kegiatan menelepon yaitu pada mode *dedicated* UE akan melakukan

handover, karena seiring berpindahnya lokasi UE maka site covernya pun berganti-ganti sesuai cakupan areanya.

2.1 Inter Radio Access Technology

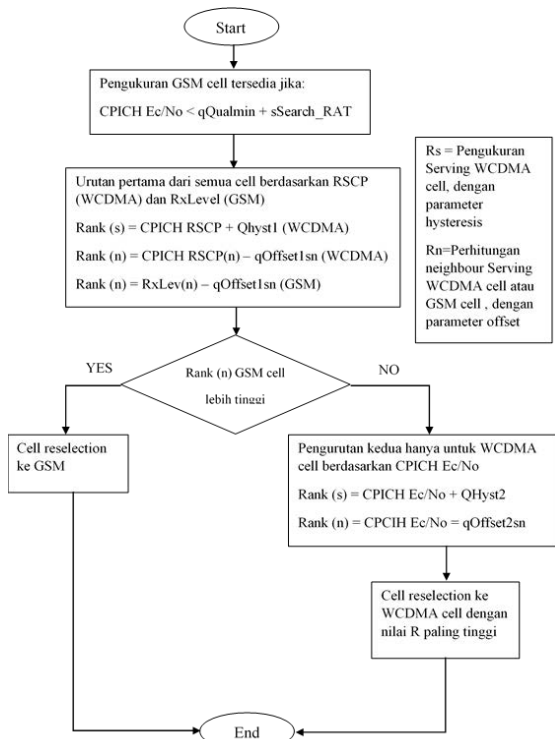
Inter radio access technology merupakan mekanisme yang memungkinkan terjadinya hubungan antar radio access technology (RAT). WCDMA dan GSM adalah teknologi yang berbeda, sulit untuk membandingkan hasil pengukuran dari dua teknologi ini. Untuk mengatasi ini, hasil yang diukur dibandingkan dengan pengaturan nilai ambang batas tertentu. Selanjutnya, parameter tambahan, seperti offset disesuaikan, disediakan untuk mengontrol cell re-selection dan handover antara WCDMA dan GSM. Dimana pengukuran cell GSM di cell WCDMA harus sesuai dengan informasi dalam pesan GSM yang ada. UE memilih sel yang akan terhubung.

Namun, jaringan dapat mengirimkan berbagai parameter untuk mempengaruhi proses ini. Ada pun beberapa fitur dari inter radio access technology WCDMA-GSM yaitu, cell re-selection WCDMA dan GSM, pengukuran compressed mode, handover dari WCDMA ke GSM, and handover dari GSM to WCDMA.

2.2 IRAT Cell Reselection WCDMA ke GSM

WCDMA serving cell akan memulai suatu pengukuran GSM cell apabila $CPICH\ Ec/No < Qqualmin + Search_RAT$. Pertama akan dilakukan perbandingan berdasarkan $CPICH\ RSCP$ dan $Rxlevel$. Apabila sinyal GSM lebih bagus maka UE akan memilih GSM cell tetapi apabila sinyal 3G lebih bagus maka akan dilakukan perbandingan kedua berdasarkan nilai Ec/No dan akan terjadi pemilihan ulang cell ke nilai ranking yang tertinggi.

Sesuai diagram flow pada Gambar 2 dengan nilai parameter pada cell reselection WCDMA-GSM yaitu nilai $sSearchRAT$ sebesar -4dB dan nilai $qQualmin$ sebesar -20 dB jika dihitung menggunakan Persamaan $Squal = qQualMin + sRatSearch$ maka diperoleh nilai sebesar -16 dB. Maksudnya adalah jika kualitas sinyal yang di terima UE ($qQualmeas$) dari source cell 3G lebih kecil dari -16 dB maka UE akan mulai melakukan pengukuran neighbour GSM. Jika pada pengurutan berdasarkan $CPICH\ RSCP$ (WCDMA) dan $RxLev$ (GSM), nilai $RxLev$ (GSM) setelah dikurangi $qOffset1sn$ berada pada urutan pertama dalam waktu 2 detik untuk parameter $trSelection$ maka akan terjadi intersystem cell reselection dari 3G ke 2G.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Cell Reselection WCDMA - GSM

2.3 IRAT Cell Reselection GSM ke WCDMA

Proses cell reselection dari GSM ke UMTS di control dengan parameter QSI, FddQoffset dan FDDQmin. Diagram alir pada Gambar 3 menjelaskan pengaruh tiap-tiap parameter.



Gambar 3. Diagram Alir Proses Cell Re-selection GSM - WCDMA

UE memulai unuk proses pengukuran pada neighbouring cell 3G apabila nilai RxLev (RLA C) dibawah atau diatas nilai ambang batas QSC yang ditentukan. Nilai QSC yang direkomendasikan adalah 7 atau always. Sehingga UE selalu melakukan pengukuran apabila terdapat neighbour 3G.

UE akan melakukan pengukuran offset antara level sinyal neighbour 3G (RSCP) dengan level sinyal serving cell GSM (Rxlevel). Dimana RSCP neighbour cell harus memenuhi kriteria CPICH RSCP >RLA C + FddQoffset.

Nilai offset ini diatur oleh parameter FddQoffset. Untuk tabel nilai FddQoffset bisa dilihat pada tabel 1 Nilai yang direkomendasikan untuk FddQoffset adalah infinity atau pengaruh parameter ini tidak aktifkan untuk proses cell reselection dari GSM-WCDMA. UE akan melakukan filter quality (Ec/No) pada 3G cell reselection. Dimana Ec/No neighbour cell harus memenuhi kriteria CPICH Ec/No > FddQmin, sesuai dengan Tabel 1 nilai CPICH Ec/No harus lebh besar dari -14 dB.

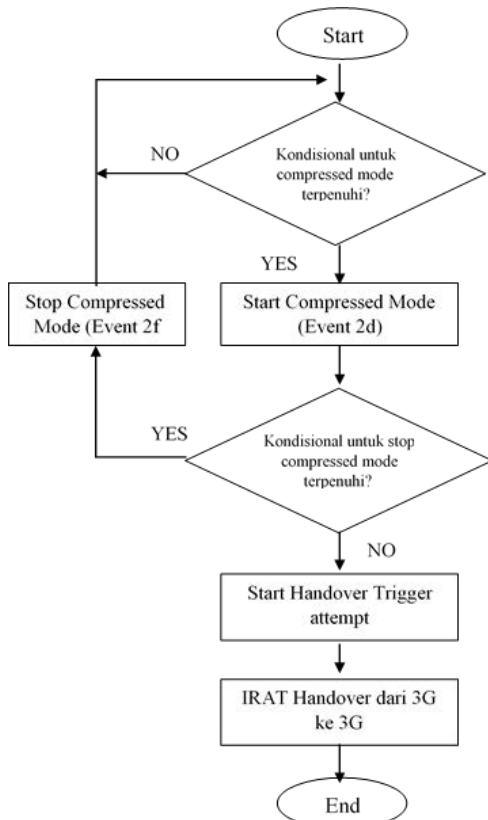
Tidak terdapat prioritas atau perangkingan diantara neighbour 3G. Untuk tabel nilai FddQmin dapat dilihat pada Tabel 1. Untuk kriteria kedua yaitu jika nilai parameter standar FDDQOFF sama dengan 0, maka nilai CPICH_RSCP harus lebih dari RLA (kuat sinyal yang diukur) baik untuk serving cell dan 6 GSM cell non-serving dengan offset didefinisikan oleh parameter FDDQOFF. Jika lebih dari satu UTRAN cell memenuhi kriteria ini, UE memilih cell dengan nilai CPICH RSCP paling tinggi.

Tabel 1. Parameter –parameter Umum Cell Reselection GSM-WCDMA

Parameter Name	Range	Default Setting
FDDQMIN	6	value 6 means -14 dB
FDDQMINOFF	0	0 means 0 dB
QSC	7 or 15	7 Selalu mengukur WCDMA Cell 15, Tidak pernah mengukur
FDDQOFF	0	The value 0 meaning -infinity dB
FDDRSCPMIN	4	4 means -106 dBm

2.4 IRAT Handover

Pada IRAT Handover dari sistem WCDMA ke sitem GSM, beberapa kriteria dapat menjadi trigger yaitu RSCP, Ec/No, UE TX Power dan GSM Coverage yang bagus. Diagram alir pada Gambar 4 memberikan gambaran proses IRAT handover dari WCDMA ke GSM.



Gambar 4. Proses IRAT Handover

UE akan memulai *compressed mode* jika kondisi cell serving active set (Jaringan 3G) memenuhi kriteria CPICH Ec/No < event 2d Ec/No Threshold atau CPICH RSCP < event 2d RSCP threshold atau UeTxPower > event 6a threshold. Ketika UE mempunyai nilai CPICH Ec/No kurang kecil dari event2dEc/No Threshold sebesar -15, atau pun nilai CPICH RSCP kurang dari nilai event2dRSCP -109dBm, atau UETxPower kurang dari nilai batas event 6a, maka UE akan memulai *compressed mode*, ini berlaku dalam rentang waktu yang ditentukan oleh time2Trigger2dEno untuk 2dEc/NO dan time2Trigger2dRscp untuk 2dRscp yaitu selama 320ms.

UE akan menghentikan *compressed* jika kondisi cell serving active set (Jaringan 3G) memenuhi kriteria CPICH Ec/No > event 2f Ec/No threshold, CPICH RSCP > event 2f RSCP threshold, UeTxPower < event 6b threshold. Ketika UE mempunyai nilai CPICH Ec/No lebih besar dari event2f Ec/No Threshold sebesar -20 dan dalam rentang waktu yang ditentukan oleh time2Trigger2dEno selama 1280ms. Dan atau pun nilai CPICH RSCP lebih dari nilai event 2f RSCP yaitu sebesar -109dBm, atau UETxPower kurang dari nilai batas event 6b, maka UE akan memulai *compressed mode*. ini berlaku dalam rentang waktu yang ditentukan oleh time2Trigger2fEno untuk 2dEc/NO dan time2Trigger2fRscp untuk 2dRscp yaitu selama 1280ms.

Tabel 2. Parameter Standar Handover 3G-2G

Parameter name	Range	Recommended value
usedFreqThresh2dRscp	-115 to -15	-109 dBm
usedFreqThresh2dEcno	-24 to 0	-15 dB
utranRelThresh3aEcno	-10 to 10	0 dB
utranRelThresh3aRscp	-20 to 20	0 dB
utranRelThreshRscp		20 dB
gsmThresh3a	-115 to 0	-95 dBm
timeToTrigger2dEcno	0; 10; 20;320; 5000 ms	320 ms
timeToTrigger2dRscp	0; 10; 20;320; 5000 ms	320 ms
timeToTrigger2fEcno	0; 10; 20;1280; 5000 ms	1280 ms
timeToTrigger2fRscp	0; 10; 20;1280; 5000 ms	1280 ms
timeToTrigger3a		6
timeToTrigger6d	0; 10; 20;320; 5000 ms	320 ms
timeTrigg6b	0; 10; 20;1280; 5000 ms	1280 ms

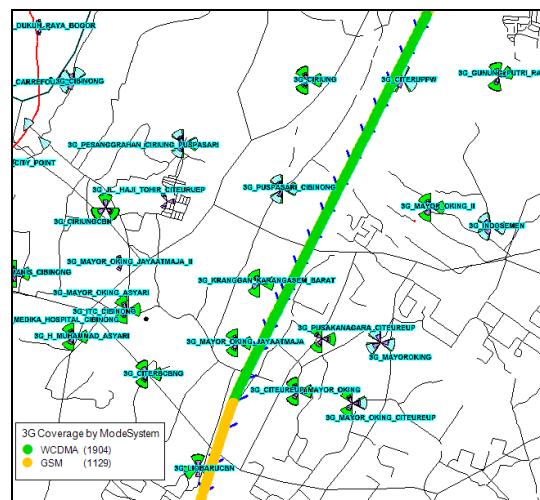
UE akan melakukan handover attempt (event 3a) apabila memenuhi salah satu kriteria berikut. Jika event compressed mode CPICH Ec/No (2d Ec/No) telah tertrigger dan Rx Level GSM yang BSICnya telah terverifikasi > gsmThresh3a dan CPICH Ec/No < threshold Ec/no event a. dan dalam rentang waktu yang ditentukan oleh time2Trigger2dEno selama 320ms.

Jika event compressed mode CPICH RSCP (2d RSCP) telah tertrigger dan Rx Level GSM yang BSICnya telah terverifikasi > gsmThresh3a dan CPICH RSCP < threshold RSCP event a. Jika event compressed mode UE TX Power (Event 6a) telah tertrigger dan Rx Level GSM yang BSICnya telah terverifikasi > gsmThresh3a dan CPICH RSCP < threshold event 3a dengan modifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Pengukuran Drivetest IRAT Cell Re-Selection Sebelum Pengaturan

Pengukuran yang pertama dilakukan adalah pengukuran untuk menganalisa proses IRAT cell re-selection. Parameter yang diamati selama pengukuran dengan drive test adalah nilai CPICH_RSCP, CPICH_Ec/No, SC (Scrambling Code) pada sisi 3G dan RxLevel, CI (Cell Id), BCCH pada sisi 2G serta proses pensinyalan pada layer 3 TEMS.



Gambar 5 Area Cakupan Berdasarkan Mode System Pengukuran Awal

Hasil pengukuran drivetest berdasarkan pemetaan mode system terlihat pada Gambar 5. Dilihat dari pemetaan hasil pengukuran berdasarkan mode system, masih terdapat area yang dicakup oleh sistem GSM di Jalan Bebas Hambatan Jagorawi Km 26-28. Terlihat terjadi IRAT cell re-selection, dimana ketika area dicakup oleh system WCDMA area pengukuran berpindah dicakup oleh system GSM.

Pada pengukuran awal IRAT cell re-selection terjadi ketika UE dilayani cell serving dengan cellname 345JK3G114531, SC (Scrambling Code) 174, Cell Id 14531 dan UARFCN DL 10763 yaitu sektor 1 site 3451453G 3G Kranggan Karangasem Barat dengan CPICH_Ec/No -19.50 dB dan CPICH_RSCP -82 dBm. Adapun monitoring neighbour (MN) pada saat pengukuran dengan cellname JK3G32082, SC 134, UARFCN DL 10763 yaitu sector 2 site MC3451451G 3G Mayor Oking Jayaatmaja dengan CPICH_Ec/No -16.00 dB dan CPICH_RSCP -78 dBm. Dan dengan cellname 3453G115103, SC 214, Cell Id 15103 yaitu sector 3 3451510G 3G Citeureup Mayor Oking dengan CPICH_Ec/No -19.50 dB dan CPICH_RSCP -80 dBm. Untuk detail informasi serving cell dan monitoring neighbour bisa dilihat pada Gambar 6.

Type	Cell Name	SC	Cell ID	UARFCN	CPICH Ec/No	CPICH RSCP	HS Type
SC	JK3G32082	134	10763	10763	-16.00	-78.00	
MN	JK3G32092	134	10763	10763	-19.50	-80.00	
MN	345JK3G115103	214	15103	10763	-19.50	-80.00	

Gambar 6. WCDMA Serving/Active Set + Neighbour Pengukuran Awal.

Adapun nilai pengukuran monitoring GSM Neighbour bisa dilihat pada Gambar 7. Monitoring GSM neighbour ini memiliki BSIC 65, BCCH ARFCN 117 dan Rxlev=-69 dBm yaitu sektor 1 site 2G 0710 Citeureup Cibinong.

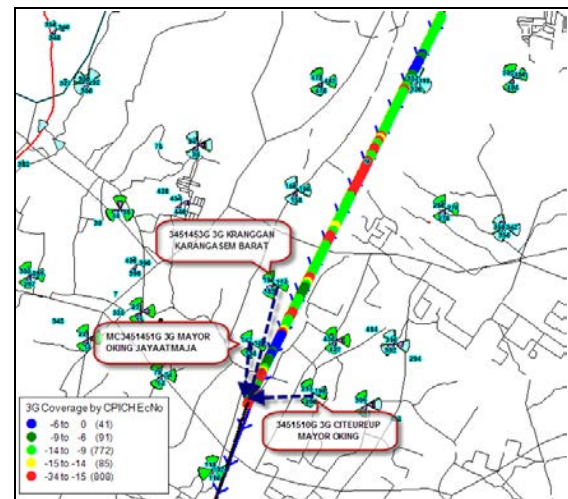
Cell Name	BSIC	ARFCN	RxLev	C1	C2	C31	C32
	65	117	-69				
		110					
		111					

Gambar 7. GSM Serving + Neighbour Pengukuran Awal

Pada pengukuran awal ini, WCDMA serving cell terakhir 345JK3G114531 akan mulai mengukur GSM cell karena nilai CPCIH_Ec/No lebih kecil dari qQualmin+SRatSearch dan setelah memenuhi persamaan tersebut dilakukan proses perangkingan berdasarkan monitoring neighbour WCDMA dan GSM. Dengan nilai Rxlevel=-69 dBm pada monitoring neighbour GSM yang

dimana lebih besar daripada nilai CPICH_RSCP monitoring neighbour WCDMA JK3G32082 dan 3453G115103, maka cell serving WCDMA 345JK3G114531 tidak melakukan cell reselection ke monitoring neighbour WCDMA.

Pada hasil pengukuran CPICH RSCP dan Rxlevel yang dilihat pada Gambar 8 ketika UE dicakup oleh sector 1 site 3451453G 3G Kranggan Karangasem Barat, UE berpindah system ke 2G 0710 Citeureup Cibinong.



Gambar 8. Area Cakupan berdasarkan CPICH Ec/No Pengukuran Awal

Pemetaan CPICH_Ec/No pada WCDMA serving cell 345JK3G114531 dilihat pada Gambar 8. Terlihat pemetaan cell serving WCDMA berwarna merah yaitu berada pada range -15 sampai -34 dB.

Pada saat pengukuran bisa dilihat untuk nilai parameter intersystem reselection pada layer 3 Messages di TEMS. Terlihat detail messages SIB 3 (System Informasi Block 3) untuk WCDMA serving cell 345JK3G114531 pada gambar 9.

Gambar 9. Sistem Informasi SIB 3 pada Layer 3 Message TEMS

Nilai parameter cell re-selection existing untuk WCDMA serving cell 345JK3G114531 bisa dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Parameter Existing Pengaturan IRAT Cell Re-selection

Parameter	Nilai
s-SearchRAT	4
s-HCS- RAT	3
qQualmin	-20
qRxlevmin	-113
qHys1	4
Treselection	2

Dengan Nilai Existing pada Tabel 3 dari hasil pengukuran dapat dihitung alasan terjadi intersystem cell reselection dari serving cell WCDMA 345JK3G114531 ke monitoring neighbour atau cell target GSM 07101 yang menyebabkan pada area pengukuran jaringan berpindah ke jaringan GSM, dengan nilai existing CPICH RSCP -82 dBm, CPICH_Ec/No -20 dan nilai sSearchRAT 4 dB, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$qQualmin + sRATSearch = -20 + 4 = -16 \text{ dB}$$

$$qQualmeas = -16 \text{ dB}$$

atau

$$qRxlevmin + sHCSsearch = -113 + 3$$

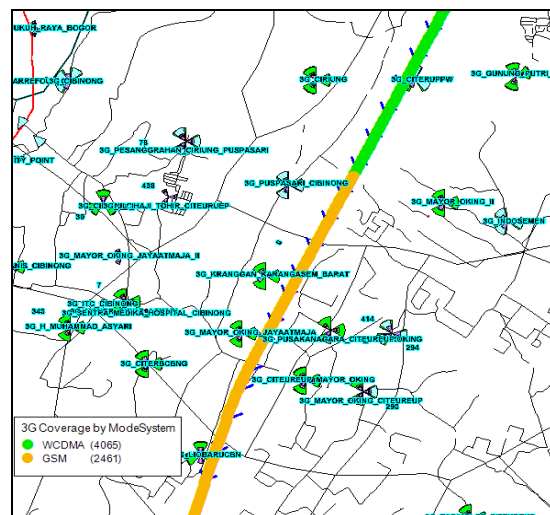
$$qRxlevmeas = -82 \text{ dBm}$$

Pada perhitungan diatas, yang memenuhi untuk melakukan intersystem cell reselection 3G-2G adalah nilai $qQualmeas < qQualMin + sRatSearch$, $qQualmeas$ sudah lebih kecil dari nilai ambang batas yang diberikan oleh sistem. Maka mulai dilakukan pengukuran terhadap monitoring GSM cell. Meskipun penentuan untuk proses IRAT cell reselection adalah perangkaning berdasarkan CPICH RSCP cell monitoring neighbour WCDMA dan Rxlevel monitoring neighbour GSM Cell. Pengaturan untuk proses pengukuran monitoring GSM cell bisa diatur.

Nilai sSearchRAT 4, membuat WCDMA cell serving melakukan pengukuran GSM cell terlalu cepat. Maka agar proses pengukuran GSM dan mencegah intersystem cell reselection 3G-2G tidak terjadi, pengaturan perlu dilakukan supaya jaringan 3G tetap melayani area pengukuran. Maka agar proses IRAT cell re-selection WCDMA ke GSM tidak terjadi, pengaturan perlu dilakukan supaya jaringan 3G tetap melayani area pengukuran.

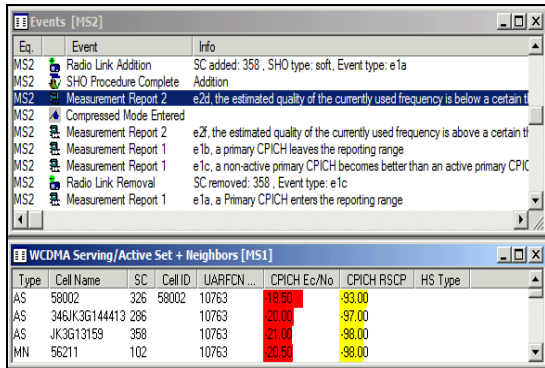
3.2 Analisis Pengukuran Drivetest Irat Cell Re-Selection Sebelum Pengaturan

Pengukuran IRAT handover dilakukan pada kondisi dedicated. Dilihat dari pemetaan hasil pengukuran berdasarkan mode system, terdapat area yang dicakup oleh sistem GSM di Jalan bebas hambatan Jagorawi Km 26-28 pada Gambar 10. Terlihat terjadi IRAT handover, dimana ketika area dicakup oleh sistem WCDMA area pengukuran berpindah dicakup oleh sistem GSM.

**Gambar 10.** Area Cakupan berdasarkan Mode System Kondisi Dedicated Pengukuran Awal

Pada pengukuran ini terlihat serving cell WCDMA terakhir adalah site 5800G 3G_CITERUPPW sector 2 dengan cellname 58002, UARFCN DL 10736 dan SC 32. Cell WCDMA tersebut melakukan IRAT handover ke GSM dengan BCCH 114 dan BSIC 4-5. Pada pengukuran dengan kondisi dedicated, terlihat pada tampilan WCDMA serving/ Active set + Neighbour, nilai pengukuran CPICH Ec/No dari serving cell 58002 3G_CITERUPPW terukur sebesar -16 dB dan CPICH RSCP = -97 dBm. Nilai CPICH Ec/No monitoring neighbour (MN) yaitu site 3453079G 3G CIRIUNG dengan cellname 56211 mempunyai nilai CPICH Ec/No= -20dB dan CPICH RSCP= -98 dBm dan active set (AS) 346JK3G144413 mempunyai nilai CPICH Ec/No=-20dB dan CPICH Rscp =-97 dBm, site 341A315G 3G_INDLOSEMEN dengan cellname JK3G13159 mempunyai nilai CPICH Ec/No=-21dan CPICH Rscp -98 dBm.

Nilai- nilai pada hasil pengukuran yang memicu UE untuk melakukan IRAT handover adalah nilai CPICH Ec/No, CPICH RSCP dan UE Tx Power. Dilihat pada pengukuran awal yang memicu terjadinya IRAT handover adalah nilai CPICH Ec/No. Dikarenakan nilai CPICH Ec/No dan CPICH RSCP monitoring neighbour dan active set yang terukur tidak memenuhi syarat untuk dilakukannya soft handover dari cell serving dan nilai CPICH Ec/No serving cell lebih kecil sama dengan dari nilai ambang batas Usedfreqfresh2dEcno, maka proses compressed mode akan dimulai. Dimulainya compressed mode ini bisa dilihat pada tampilan Event pada TEMS, terlihat jika compressed mode dimulai ditandai dengan event 'Compressed Mode Entered' bisa dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Compressed Mode Start

Nilai parameter existing untuk 2dEvent untuk memicu terjadinya compressed mode pada pengukuran awal yang diatur pada cell serving 58002 3G_CITERUPPW adalah sebagai berikut:

Usedfreqthresh2dEcno=-18dB,
Usedfreqthresh2dRscp=-105dBm

nilai parameter tersebut bisa dilihat dengan menggunakan software Xshell dengan command 'get utrancell=58002 Usedfreqthresh2dEcno|Usedfreqthresh2dRscp' pada level RNC, hasilnya bisa dilihat pada Gambar 12.

```
RNBGR03> get utrancell=58002 usedFreqThresh2dRscp|usedFreqThresh2dEcno
160817-15:44:45 10.186.56.145 16.0f RNC_NODE_MODEL_V_5_4769 stopfile=/tmp/28900
MO                                     Attribute      Value
-----
Utrancell=58002                        usedFreqThresh2dEcno -18
Utrancell=58002                        usedFreqThresh2dRscp -105
Total: 1 MOs
```

Gambar 12. Nilai Existing Parameter Usedfreqthresh2dEcno & Usedfreqthresh2dRscp

Compressed mode terjadi dalam rentang waktu nilai parameter timetottrigger2dEcno yang terdefinisi yaitu selama 320ms. Nilai ini terdefinisi di level RNC, jadi timetottrigger2dEcno bernilai sama untuk semua cell di RNC yang sama. Untuk mengetahui nilai ini bisa dilihat pada Gambar 13. yaitu dengan menggunakan command 'get ueMeasControl timetottrigger2dEcno' pada software XShell. Pada pengukuran di TEMS, nilai timetottrigger2dEcno bisa dihitung dari waktu ketika compressed mode dimulai dan compressed mode selesai.

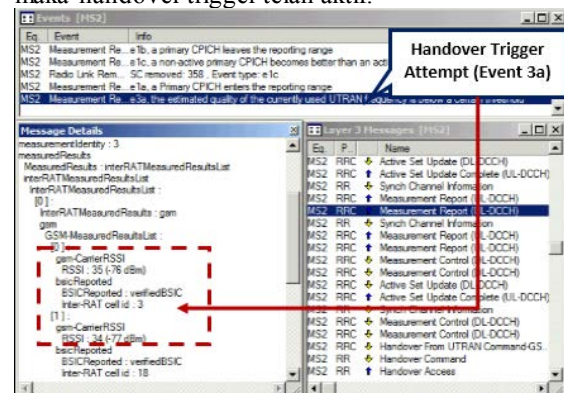
```
RNBGR03> get ueMeasControl timetottrigger2dEcno
160817-15:40:35 10.186.56.145 16.0f RNC_NODE_MODEL_V_5_4769 stopfile=/tmp/28900
MO                                     Attribute      Value
-----
ueMeasControl=1                        timeToTrigger2dEcno 320
Total: 1 MOs
```

Gambar 13. Nilai Existing Parameter timeToTrigger2dEcno

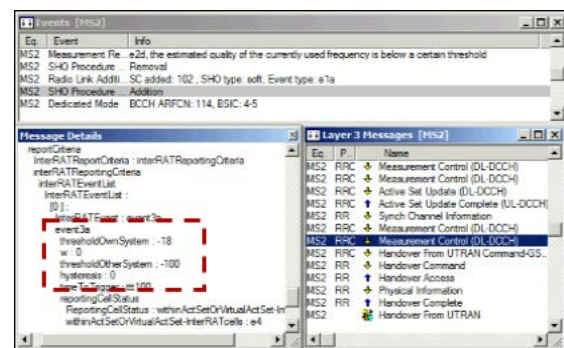
UE memulai *handover attempt* atau disebut dengan event 3a, karena telah memenuhi kriteria-

kriteria berikut. Event *compressed mode* CPICH Ec/No (Event 2dEcno) telah terpicu. Rx Level cell target sudah terukur dan BSIC-nya sudah terverifikasi dapat dilihat pada Gambar 14. Kriteria nilai Rxlevel > GSMThresh3a sudah terpenuhi yaitu dengan nilai RxLevel terukur -76dBm maka sudah lebih besar dari threshold yang diberikajn -100 dBm bisa dilihat pada Gambar 15.

Nilai parameter existing event 3a atau handover trigger bisa dilihat pada gambar 15 yaitu gsmThresh3a = -100dBm dan usedFreqThresh2dEcno = -18 dB. Kriteria lain yang memicu event 3a yaitu kriteria CPICH Ec/No terukur di serving cell < usedFreqThresh2dEcno + utranRelThresh3aEcno = -18+0dB = -18dB. Dengan CPICH Ec/No serving cell = -18.50 dB maka handover trigger telah aktif.

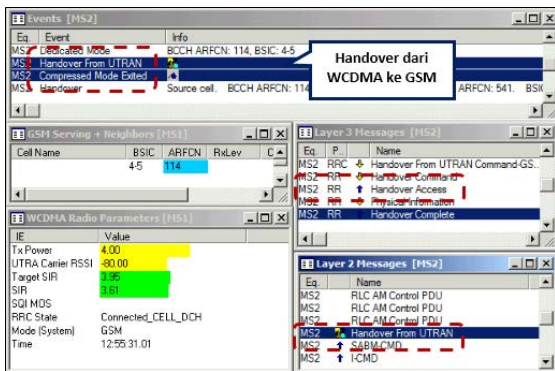


Gambar 14. Event 3a Threshold – Trigger Handover Attempt



Gambar 15. Nilai Existing Parameter Event 3a Threshold pada TEMS

Adapun GSM Target yang sudah terverifikasi di Layer 3 TEMS dalah cell dengan ARFCN@CH 114 dan BSIC 45 yaitu site 2G 77 Citeureup. Semua kriteria event 3a sudah terpenuhi dalam rentang waktu timetottrigger3a, makan handover dari WCDMA ke GSM terjadi seperti pada Gambar 16.



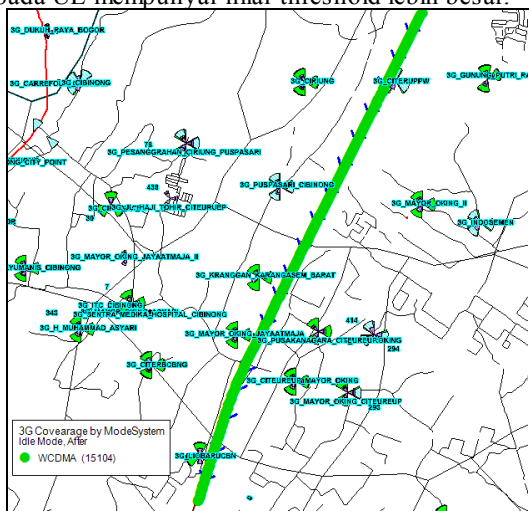
Gambar 16. Handover WCDMA ke GSM

3.3. Analisis Pengukuran Setelah Pengaturan

3.3.1. IRAT Cell Re-selection Setelah Pengaturan

Gambar 17 menunjukkan hasil pengukuran drive test yang telah di plotting berdasarkan mode system setelah dilakukan pengaturan sSearchRAT pada site cover Jalan bebas hambatan Km 26-28. Dilihat dari pemetaan hasil pengukuran berdasarkan mode system, semua area yang Jalan bebas hambatan Km 26-28 sudah dicakup oleh WCDMA. Terlihat tidak terjadi intersystem cell reselection, dimana ketika area dicakup oleh system WCDMA.

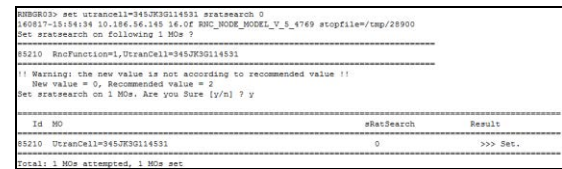
Pengaturan sSearchRAT dilakukan pada cell cover jalan bebas hambatan Km 26-28 Jagorawi. Nilai parameter existing sSearchRAT =4 diubah menjadi 0. Nilai sSearchRAT diatur menjadi 0 dikarenakan, agak nilai pengukuran CPICH Ec/No pada UE mempunyai nilai threshold lebih besar.



Gambar 17. Area Cakupan Berdasarkan Mode Sistem Setelah Pengaturan

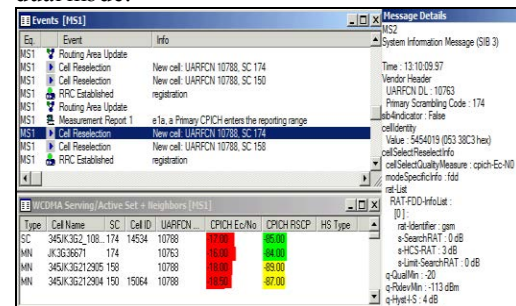
Dengan nilai sSearchRAT 0 dibandingkan dengan nilai 4 dengan persamaan $qQualMeas > qQualmin + sSearchRAT$, maka nilai threshold terjadinya intersystem cell reselection akan lebih besar jika dengan nilai 0, karena dengan $qQualmin = -20$ kemudian ditambah 0 maka nilai threshold untuk pengukuran GSM sel adalah sebesar -20 dB. Sedangkan jika dengan nilai 4 maka nilai threshold

pengukuran GSM cell adalah -16 dB. Nilai sSearchRAT dapat diubah pada software xShell dengan command `'set utrancell=345JK3G114531 sratsearch 0'`, bisa dilihat pada Gambar 18.

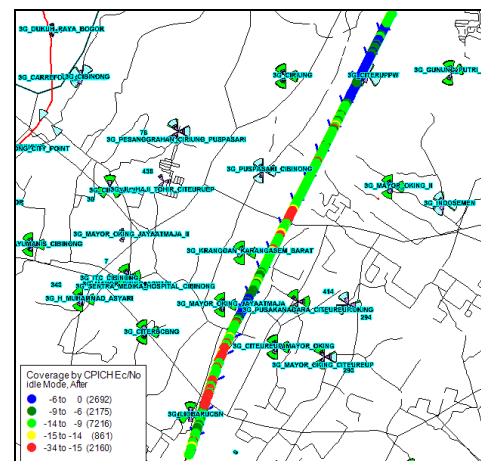


Gambar 18. Pengaturan Nilai Parameter RatSearch

Pada pengukuran dengan metode idle dual mode, terlihat pada cell serving 345JK3G114531, SC (Scrambling Code) 174, Cell Id 14531 dan UARFCN DL 10788 yaitu sektor 1 site 3451453G 3G Kranggan Karangasem Barat dengan nilai CPICH Ec/No terukur sebesar -17 dB, tidak terjadi pengukuran GSM cell. Area cakupan tetap di layani oleh site serving WCDMA meskipun monitoring neighbour 345JK3G212905 dengan SC 158 UARFCN DL, nilai CPICH Ec/No yang terukur sebesar -18 dB dan 345JK3G212904 dengan SC 150 UARFCN DL 10788, nilai CPICH Ec/No terukur -18.5 dB, tidak terjadi pengukuran GSM cell. Jaringan tetap berada pada jaringan WCDMA pada pengukuran dengan metode idle dual mode.



Gambar 19. WCDMA Serving/Active Set Setelah Pengaturan

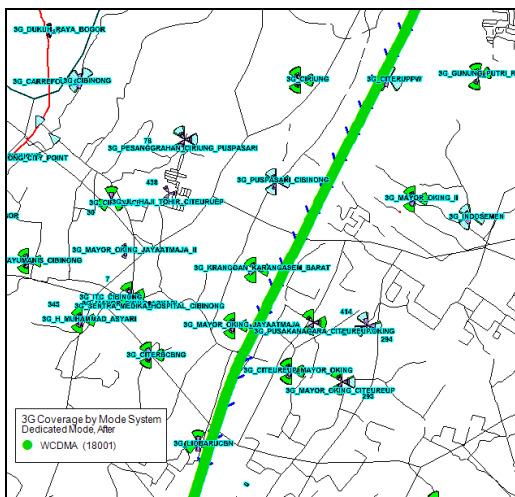


Gambar 20. Area Cakupan Berdasarkan CPICH Ec/No Setelah Pengaturan

3.3.2. IRAT Handover Setelah Pengaturan

Pengukuran IRAT handover setelah pengaturan ditunjukkan pada Gambar 21. Hasil pengukuran di petakan berdasarkan mode system, area cakupan jalan bebas hambatan 26 -28 ketika diukur pada kondisi dedicated, terlihat semua area sudah dicakup oleh jaringan WCDMA. Tidak terdapat IRAT Handover pada pengukuran setelah pengaturan.

Pengaturan dilakukan pada parameter `usedfreqThresh2dEno`, dimana merupakan nilai threshold yang akan memicu terjadinya compressed mode yaitu pengukuran sistem lain dimana dalam pengukuran ini adalah sistem GSM. Pengaturan `usedfreqThresh2dEno` dilakukan pada cell cover jalan bebas hambatan Km 26-28 Jagorawi. Nilai parameter existing `usedfreqThresh2dEno` = -18 diubah menjadi -20. Nilai `usedfreqThresh2dEno` diatur menjadi -20 dikarenakan, agak nilai pengukuran CPICH Ec/No pada UE mempunyai nilai threshold lebih besar.



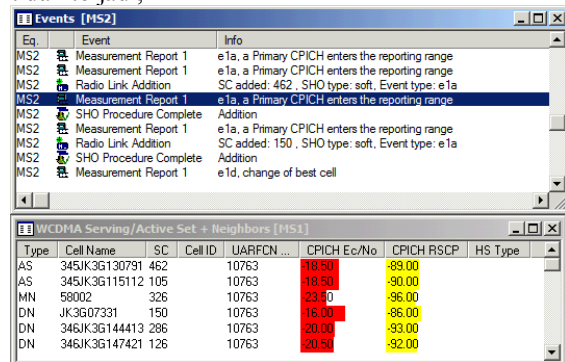
Gambar 21. Area Cakupan Berdasarkan Mode Sistem Setelah Pengaturan

Dengan nilai `usedfreqThresh2dEno` diatur menjadi -20, maka nilai threshold untuk terjadinya pengukuran 2dEvent atau compressed mode akan lebih besar. Sehingga dengan nilai `usedfreqThresh2dEno` -18 dibandingkan dengan nilai -20 dengan CPICH Ec/No terukur kriteria terjadinya compressed mode tidak akan terpenuhi. Sehingga event 3a IRAT handover tidak terpicu. Sehingga UE tetap berada pada jaringan WCDMA dengan nilai CPICH Ec/NO terukur kecil. Nilai `usedfreqThresh2dEno` dapat diubah pada software xShell dengan command `'set utrancell=52002 usedfreqThresh2dEno -20'`, bisa dilihat pada Gambar 22.

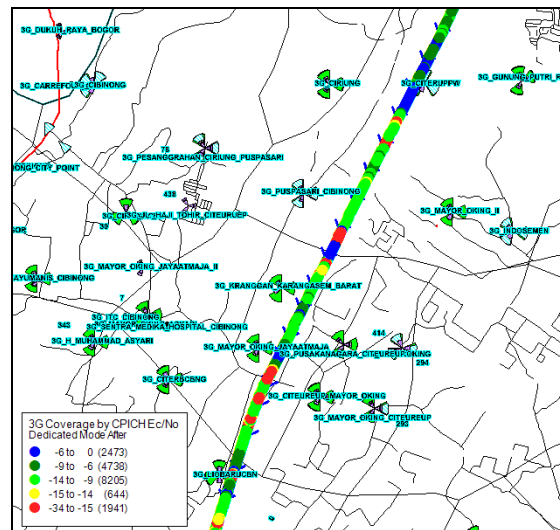
```
Set usedfreqThresh2dEno on following 1 MOs ?
=====
85708 RncFunction=1,Utrancell=58002
=====
!! Warning: the new value is not according to recommended value !!
New value = -20, Recommended value = -15
Set usedfreqThresh2dEno on 1 MOs. Are you Sure [y/n] ? y
=====
Id MO usedfreqThresh2dEno Result
=====
85708 Utrancell=58002 -20 >>> Set.
=====
Total: 1 MOs attempted, 1 MOs set
```

Gambar 22. Pengaturan Nilai `usedfreqThresh2dEno` pada XShell

Dilihat pada Gambar 23, serving cell 345JK3G130791 dan 345JK3G115112, monitoring neighbour 58002 berada pada range CPICH Ec/ No -15 dB sampai dengan -30 dB dimana jika dipetakan berada pada range berwarna merah. Dengan nilai CPICH Ec/No tersebut dan nilai `usedFreqThresh2dEcNo` -20dB maka compressed mode tidak terpicu dan trigger 3a handover IRAT tidak terjadi,



Gambar 23. WCDMA Serving/Active Set + Neighbour Kondisi Dedicated Setelah Pengaturan



Gambar 24. Area Cakupan Berdasarkan CPICH Ec/No Dedicated Dual Mode Setelah Pengaturan

Gambar 24 menunjukkan persebaran CPICH Ec/No dari pengukuran dedicated dual mode di area jalan bebas hambatan jagorawi Km 26-28. Meskipun masih terdapat nilai CPICH Ec/No -15 dB sampai dengan -30 dB yaitu berwarna merah, area cakupan tetap berada pada jaringan WCDMA.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap data maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengukuran setelah pengaturan parameter IRAT Cell Re-selection dalam hal ini $sSearchRAT=4$ menjadi $sSearchRAT=0$, tidak terdapat IRAT Cell Re-selection dari jaringan WCDMA ke GSM. Ini dilihat dari area yang dilayani oleh jaringan WCDMA meningkat sebesar 58% dari 63% menjadi 100% di jalan bebas hambatan Jagorawi Km 26-28. Hal ini menandakan UE dalam pengukuran tetap berada di jaringan WCDMA pada kondisi idle.
2. Dari hasil pengukuran setelah pengaturan parameter IRAT Handover dalam hal ini $UsedFreqthresh2dEcN=-18$ menjadi $UsedFreqthresh2dEcN=-20$, tidak terdapat IRAT Handover dari jaringan WCDMA ke GSM. Ini dilihat dari area yang dilayani oleh jaringan WCDMA ke GSM coverage WCDMA sebesar 61% dari 62% menjadi 100% di jalan bebas hambatan Jagorawi Km 26-28. Hal ini menandakan UE dalam pengukuran tetap berada di jaringan WCDMA pada kondisi dedicated.

DAFTAR PUSTAKA

- Wardhana, Lingga. *2G / 3G RF Planning and Optimization for Consultant (plus introduction to 4G)*. www.nulisbuku.com. Jakarta. Indonesia. 2011.
- Anonim, *Radio Network Statistics*. Ericsson Confidential. 62/1553-HSC 103 12/3 Uen B 2002-08-01. Sweden. 2002.
- Anonim, *User Description, Radio Network Parameter and Cell Design Data for Ericsson's GSM systems*. Ericsson Confidential, 222/1553-HCS 103 12/7 Uen G. Sweden. 2006
- Putri, Andanu Bethari, dkk. "Analisis Optimasi Jaringan 3G WCDMA Pada Rute Pintu Tol Pasteur – Paris Van Java". *Jurnal. Prodi S1 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom. Bandung.*
- Garavaglia, Andrea, dkk. *Inter-System Cell Reselection Parameter Optimization in UMTS*. Germany. 2005.
- Anonim. *User Description, GSM-. UMTS-LTE Cell Reselection and Handover*. Ericsson Confidential. 293/1553-HSC 103 12/15 Uen D. Sweden. 2011.
- Alsenmyr, Gertie , dkk. *Handover between WCDMA and GSM*. Ericsson Review. 2003.
- Anonim. *3G Irat, IDLE MODE Ana parameter setting*. China unicom3g, Shanxi. 2010.
- Anonim. *3G Aggressive Setting*. Huawei Services. 2013.