

Perbaikan Kinerja Jaringan GSM Dual Band Menggunakan Teknologi Multiband Cell

Performance Improvement of GSM Dual Band Network Using Multiband Cell Technology

Agung Prasetya¹ dan Mufti Gafar²

¹ Field Engineer PT. Telkom Akses Indonesia. ¹Email: agungprasetya.2392@gmail.com

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

²Email: mufti.gafar@yahoo.com

Abstrak---*Multiband cell adalah suatu implementasi pada BTS dimana dua BCCH yang ada pada GSM dan DCS di site yang sama menjadi satu BCCH sehingga timeslot pada DCS yang awalnya dipakai oleh BCCH dan SDCCH dapat digantikan dengan timeslot TCH. Jadi dengan implementasi multiband cell dapat menghemat timeslot dan menaikkan trafik tetapi dengan kualitas yang sama dengan menggunakan satu BCCH. Makalah ini membahas tentang implementasi multiband cell pada site 0064_Kota_Wisata area Bogor. Hasil implementasi menunjukkan bahwa kapasitas timeslot mengalami peningkatan pada timeslot TCH dan rata-rata kenaikan dua kali lipat, yang awalnya ± 27 timeslot disetiap frekuensi menjadi ± 59 timeslot. TCH drop mengalami penurunan $\pm 0,2\%$, dan TCH Congest mengalami penurunan $1\% \sim 2\%$.*

Kata kunci---*Multiband Cell, TCH Availability, SDCCH Availability, TCH Congest, TCH Drop.*

Abstract---*Multiband cell is an implementation of the BTS which two existing BCCH in GSM and DCS at the same site into one BCCH, so that timeslot on the DCS which was originally used by the BCCH and SDCCH can be replaced with TCH timeslot. So the implementation of multiband cell can save timeslot and increase the traffic but with the same quality by using a single BCCH. This paper discusses the implementation of multiband cell in site 00641_Kota_Wisata, Bogor Area. The results of implementation indicates that the capacity of timeslot increased the timeslot average TCH and TCH timeslot rise twice, which at the beginning have ± 27 timeslot every frequency became ± 59 timeslot. The TCH drop decreased $\pm 0,2\%$ and TCH congest decreased to $1\% \sim 2\%$.*

Keywords---*Multiband Cell, TCH Availability, SDCCH Availability, TCH Congest, TCH Drop.*

1. PENDAHULUAN

Keterbatasan *bandwidth* pada *Global System for Mobile Communication 900 (GSM 900)* dan meningkatnya kebutuhan akan jasa telekomunikasi, mengakibatkan adanya penambahan *bandwidth* yakni *band 1800 (DCS 1800)* yang dilakukan oleh penyelenggara jasa telekomunikasi (*provider*). *DCS 1800* memiliki *bandwidth* tiga kali lebih banyak dibandingkan *GSM 900*, sehingga penambahan *bandwidth DCS 1800* merupakan solusi yang tepat. Kombinasi antara *GSM 900* dan *DCS 1800* disebut sebagai *GSM Dual Band*.

Implementasi *Multiband Cell* adalah salah satu jenis strategi yang digunakan oleh operator untuk menambah trafik dan meningkatkan nilai KPI dengan tujuan untuk peningkatan kualitas dari performansi layanan.

Tujuan penelitian untuk memperoleh :
 Bagaimana konfigurasi site saat sebelum dan sesudah implementasi sistem *multiband cell* ? ;
 Bagaimana kondisi kapasitas *timeslot* sebelum dan sesudah dilakukan *Multiband Cell (MBC)* yang dilihat dari parameter Traffic Channel (*TCH Availability* dan *SDCCH Availability* ? ;

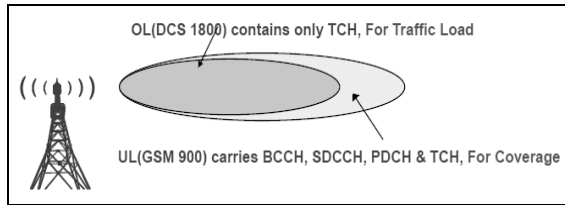
Bagaimana performansi sebelum dan sesudah implementasi *multiband cell* dengan melihat parameter TCH Congest, TCH Drop / Preceive Drop, dan TCH Total Traffic ?

Dalam penelitian ini jaringan dan parameter yang dipakai sebagai sampel adalah jaringan 2G PT XL Axiata yang beroperasi pada layanan area Bogor. Kinerja yang diamati setelah implementasi *multiband cell* adalah TCH Availability, SDCCH Availability, TCH Congest, TCH Drop, dan TCH Total Traffic.

2. METODA

2.1. Implementasi Multiband Cell

Gambar 1. memperlihatkan implementasi *multiband cell* dengan konfigurasi menggabungkan frekuensi 900 dan frekuensi 1800 yang memiliki dua BCCH menjadi sel yang hanya memiliki satu BCCH. Jika dalam suatu BSC ada suatu *site* yang GSM dan DCS nya memiliki segment ID yang sama maka *site* tersebut bisa diartikan *multiband cell* sehingga dapat menghemat *timeslot* dan menaikkan trafik tetapi dengan kualitas yang sama dengan menggunakan dua BCCH.



Gambar 1. Sistem Multiband Cell

Dalam perancangan dan implementasi *multiband cell*, terdapat beberapa konfigurasi yang biasa digunakan seperti Tabel 1.

Sistem *multiband cell* banyak memiliki kelebihan yaitu : jumlah neighbour lebih sedikit karena list neighbour hanya di *define* ke satu cell untuk 2 band yang berbeda, sehingga mempermudah kegiatan optimalisasi dalam rangka mengecek missing neighbour, dan jumlah neighbour untuk site yang sudah rapat bisa dimaintain tidak lebih dari 32 neighbour ; dapat menghemat penggunaan BCCH karena hanya menggunakan single BCCH untuk dua cell band yang berbeda, begitu juga dengan penggunaan SDCCH (Standalone Dedicated Control Channel). Disamping itu peningkatan kapasitas juga terjadi karena terjadinya efisiensi trunk.

Tabel 1. Tipe Konfigurasi *Multiband Cell*

Conf	Subcell 1	Subcell 2
1	GSM 800	GSM 900
2	GSM 800	GSM 1800
3	GSM 800	GSM 1900
4	GSM 900	GSM 1800
5	GSM 900	GSM 1900
6	GSM 800 dan 900	GSM 800
7	GSM 800 dan 900	GSM 900
8	GSM 800 dan 900	GSM 800 dan 900
9	GSM 800 dan 900	GSM 1800
10	GSM 800 dan 900	GSM 1900

Sebelum implemetansi harus dilakukan pengecekan kondisi *site* apakah dalam kondisi baik atau bebas alarm dan masalah perangkat. Dalam pengecekan kondisi dan perangkat, bila ditemukan masalah atau dalam kondisi kurang baik maka harus dieskalasikan atau diinfokan ke tim FOP dan Fault untuk ditindaklanjuti sampai baik. Apabila *site* dalam kondisi baik dan tidak ada alarm maka proses konfigurasi implementasi *multiband cell* dapat dilakukan.

Sebelum dilakukan perubahan konfigurasi *site*, harus dilakukan *halted* atau tidak dalam kondisi *service* sehingga dapat mengatur konfigurasi *site* secara bebas. Setelah dilakukan *halted site*, dapat dilanjutkan mengkonfigurasi *site* menjadi konfigurasi multiband cell dengan merubah konfigurasi *TFMODE* dan *CHGR* pada *site*. Bila melakukan konfigurasi *TFMODE* dan *CHGR* untuk konfigurasi multiband tersebut gagal,

maka harus segera dieskalasikan atau diinfokan ke tim *Config* untuk dilakukan investigasi lebih lanjut terhadap gagal nya konfigurasi tersebut. Bila konfigurasi multiband cell berhasil, selanjutnya *site* dapat diaktifkan kembali atau *site* dalam kondisi *service* lagi.

Setelah dalam konfigurasi sistem *multiband cell*, selanjutnya harus dilakukan pengecekan *site* dalam kondisi baik atau tidak ada alarm. Apabila ditemukan alarm atau masalah pada *site* tersebut, maka segera mengescalasikan atau menginfokan ke tim FOP dan Fault kembali untuk dilakukan pengecekan dan perbakan pada *site* tersebut.

2.2. Perencanaan Implementasi Multiband Cell

Dalam hal ini perencanaan implementasi multiband cell, terdiri dari perencanaan penggunaan frekuensi saat implementasi multiband cell dan perhitungan target jumlah timeslot yang didapat pada sistem multiband cell.

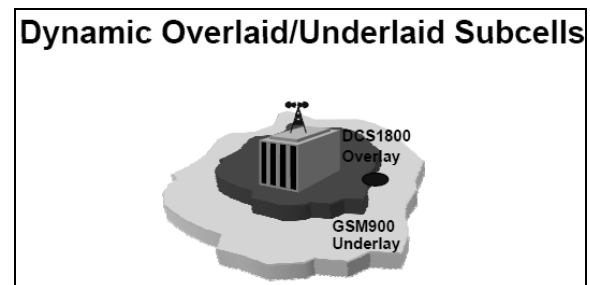
2.2.1 Penggunaan Frekuensi

Perancangan penggunaan frekuensi untuk implementasi sistem multiband cell ini menggunakan 2 frekuensi yaitu frekuensi 900 MHz atau disebut GSM dan frekuensi 1800 MHz atau disebut DCS seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Perencanaan penggunaan frekuensi

Configurasi	Subcell 1	Subcell 2
1	GSM 900	GSM 1800

Setelah implementasi sistem multiband cell, penggunaan penamaan pada kedua frekuensi tersebut berubah. Pada frekuensi 900 MHz, setelah implementasi multiband cell, penggunaan penamaan berubah menjadi UL atau underlay. Pada frekuensi 1800 MHz, setelah implementasi multiband cell, penggunaan penamaan berubah menjadi OL atau overlay.



Gambar 2. Coverage Multiband Cell

Pada implemetansi *multiband cell*, seperti Gambar 2. *coverage area* dibagi menjadi dua layanan yaitu inner zone untuk Band DCS (1800MHz) dan Outer zone untuk Band GSM (900 MHz). Dimana ketika *mobile subscriber* melakukan panggilan didalam inner zone maka akan mendapatkan *TCH* di band DCS sedangkan

ketika mobile subscriber melakukan panggilan didalam inner zone maka akan mendapatkan TCH di band GSM. Dan bila mobile subscriber berpindah dari inner zone ke outer zone maka akan terjadi intracell Hand Over.

2.2.2 Perhitungan Jumlah Timeslot

Dalam perhitungan jumlah timeslot, dapat mengasumsikan atau memperhitungkan berapa jumlah kanal atau timeslot TCH yang tersedia pada pada site tersebut saat sebelum implementasi dan sesudah implementasi multiband cell.

1. HCS / Non Multiband Cell / 2 BCCH

Setiap cell mempunyai konfigurasi 4 TRX sehingga

Cell GSM 4 TRX : $4 \times 8 \text{ TS} = 32 \text{ TS} - 1 \text{ BCCH} - 3 \text{ SDCCH} = 28 \text{ TCH}$.

Cell DCS 4 TRX : $4 \times 8 \text{ TS} = 32 \text{ TS} - 1 \text{ BCCH} - 4 \text{ SDCCH} = 27 \text{ TCH}$. Total SDCCH=55 timeslot

2. Multiband Cell

Cell digabung menjadi 1 cell sehingga konfigurasi 8 TRX sehingga

Cell 8 TRX : $8 \times 8 \text{ TS} = 64 \text{ TS} - 1 \text{ BCCH} - 4 \text{ SDCCH} = 59 \text{ TCH}$

Dari hasil perhitungan diatas, dapat dilihat terjadi nya perubahan jumlah timeslot yang tersedia pada site tersebut saat sebelum implementasi dan sesudah implementasi multiband cell. Pada saat site tersebut non multiband cell memiliki jumlah timeslot TCH sebesar 55 timeslot, dan pada saat site tersebut menjadi multiband cell memiliki jumlah timeslot sebesar 59 timeslot.

2.3 Nilai Parameter KPI

Tabel 3. merupakan nilai standar yang diberikan operator XL Axiata untuk performansi KPI (Key Performance Indicator) dari parameter TCH drop dan TCH Congest.

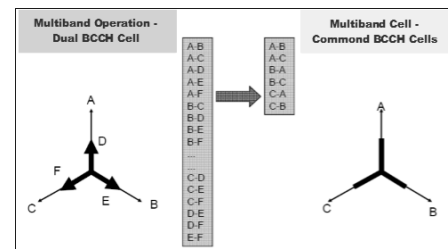
Tabel 3. KPI dari TCH Drop Call dan TCH Congest

TCH Drop	Kinerja
< 1.5 %	Sangat Baik
< 2 % s/d ≥ 1.5 %	Cukup Baik
≥ 2 %	Kurang baik
TCH Congest	Kinerja
< 2 %	Normal
< 20 % s/d ≥ 2 %	Congest
≥ 20 %	High Congest

Performansi layanan jaringan yang baik adalah bila TCH Drop harus kurang dari 1.5 % dan TCH Congest kurang dari 2 %.

2.4 Handover Pada Sistem Multiband Cell

Konsep handover yang terjadi pada sistem non multiband cell dengan sistem multiband cell berbeda seperti pada gambar 2.



Gambar 3. Konsep Handover Intra Cell

Dalam sistem non multiband cell, jumlah kemungkinan handover intra cell pada site tersebut berjumlah 30 kemungkinan handover. Dibandingkan sistem non multiband cell, sistem multiband cell jauh lebih sedikit kemungkinan handover nya yaitu 6 kemungkinan handover intra cell nya. Dengan mengurangi handover intracell akan mengurangi kemungkinan drop call pada saat terjadinya handover intracell tersebut.

2.5 Pengambilan Data

Pengambilan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan SQL Server Management, Desktop Intellegence, dan WinFiol. KPI adalah faktor utama yang dijadikan acuan baik buruknya kualitas suatu jaringan GSM yang terdiri dari beberapa parameter performansi . Parameter – parameter dari KPI adalah Preceive Drop Adalah tingkat kegagalan pada proses establish panggilan sehingga pelanggan tidak bisa melakukan panggilan. Begitupun juga dengan TCH Drop Rate, TCH drop rate merupakan nilai KPI parameter dimana dapat melihat tingkat kegagalan proses pendudukan timeslot TCH dalam proses establish panggilan.

Parameter-parameter yang mempengaruhi CSSR adalah Paging Succes Rate yaitu prosentase dari keberhasilan jaringan dalam mencari keberadaan subscriber, RACH (Random Acces Statistics) Succesful yaitu prosentase Random Acces Statistic yang berhasil per jumlah timeslot yang diperlukan untuk menerima pesan, AGCH (Acces Granted Channel) adalah respon yang diberikan suatu BTS atas permintaan user, berarti AGCH Blocking adalah banyaknya permintaan user yang tidak direspon dari suatu BTS , PCH (Paging Channel) berfungsi untuk membawa informasi signalling yang diperlukan untuk manajemen akses, dan interferensi yang tinggi.

Faktor-faktor penyebab TCH Drop yang tinggi adalah akibat sinyal yang lemah pada saat uplink dan downlink. Hal ini bisa diatasi dengan mengecek coverage plots, output power, link

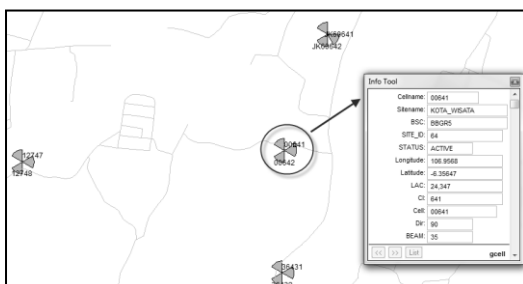
budget, konfigurasi, tipe dan instalasi antena. Bisa juga dengan menambah *repeater* agar memperbesar *coverage*, mengganti antena dengan yg lebih baik.

TCH Drop yang tinggi juga bisa diakibatkan oleh kualitas sinyal yang buruk pada jaringan saat *downlink* dan *uplink*. Hal ini bisa diatasi dengan mengecek C/I, frekuensi BCCH, MAIO, HOP, HSN dan interferensi eksternal. Action yang bisa dilakukan dengan mengubah parameter frekuensi BCCH, MAIO, HOP dan HSN. TCH Drop yang tinggi juga bisa diakibatkan oleh kehilangan koneksi dan jeleknya *hardware*. Hal ini bisa diatasi dengan mengecek log *alarm* BTS, TRX, Transmission link, LAPD (Link Acces Protocol Channel D) Informasi *signalling* pada Abis *interface*. Faktor-faktor yang menyebabkan HOSR rendah adalah kurangnya relasi *neighbor*, *hardware* dan antena eror, *congestion*, jangkauan rendah, *overshoot*, bentrohnya HSN, terlalu banyak *neighbor/adjacent*. 1 sektor maksimal hanya 32 *neighbor* saja. HOSR berbanding lurus dengan TCH Drop atau Drop call, apabila HOSR baik maka Drop Call Rate pun rendah begitu juga sebaliknya.

KPI yang dapat mengetahui jumlah *timeslot* TCH dan SDCCH yang tersedia dalam site yaitu TCH Availability dan SDCCH Availability. TCH availability merupakan suatu parameter yang digunakan untuk melihat suatu kondisi dimana TCH tersebut dalam kondisi aktif, flicker, ataupun mati dan parameter ini biasa juga dapat melihat kapasitas *timeslot*. Untuk melihat kapasitas *timeslot* dapat dilihat dari parameter TCH Availability dan melihat kondisi site / TCH nya aktif atau flicker ataupun mati dapat dilihat di TCH Availability Rate. Sedangkan SDCCH availability merupakan suatu parameter yang digunakan untuk melihat suatu kondisi dimana SDCCH tersebut dalam kondisi aktif, flicker, ataupun mati dan parameter ini biasa juga dapat melihat kapasitas *timeslot*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengaruh implementasi *multiband cell* dilakukan dengan sampel *site-0064 KOTA WISATA, Bogor*. Gambar 4. adalah lokasi site 0064 Kota Wisata Bogor.



Gambar 4. lokasi site 0064_Kota_Wisata

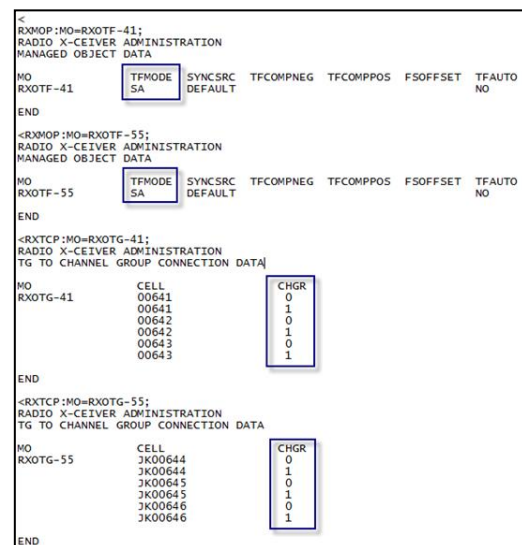
Data pada penelitian ini diambil mulai dari 3 Des 2014 s/d 6 Jan 2015. Proses implementasi *multiband cell* dilakukan pada tanggal 19 Des 2014, sehingga data yang diambil dari tanggal 3 Des 2014 s/d 18 Des 2014 adalah data sebelum implementasi *Multiband cell* dan data pada tanggal 20 Des 2014 s/d 6 Jan 2015 adalah data sesudah implementasi *Multiband cell*.

3.2 Implementasi Multiband Cell

Pada proses implementasi *multiband cell* yang dilakukan yaitu dengan mengubah konfigurasi yang awalnya site 00641_Kota_Wisata dengan konfigurasi *non multiband cell / HCS* menjadi konfigurasi *multiband cell*.

3.2.1 Sebelum implementasi MBC

Konfigurasi site 00641_Kota_Wisata, sebelum implementasi MBC dapat dilihat pada Gambar 5. bahwa pengaturan site tersebut yaitu SA (Stand Alone). SA (Stand Alone) yaitu konfigurasi site dimana frekuensi 900 MHz dan 1800 MHz masing-masing mempunyai pengaturan kanal seperti kanal TCH, kanal SDCCH, dan 1 kanal BCCH. Sehingga konfigurasi saat site 2G 00641_Kota_Wisata *non multiband cell* mempunyai 2 BCCH dengan 2 Cell ID yang berbeda. Akibat dari pengaturan site SA (Stand Alone) maka untuk channel group hanya terdiri channel group (CHGR) 0 dan CHGR 1 seperti yang terlihat pada Gambar 5. Untuk CHGR 0 biasanya dikonfigurasi untuk kanal BCCH dan untuk CHGR 1 biasanya dikonfigurasi untuk SDCCH, TCH, Signaling, dll.



Gambar 5. Konfigurasi sebelum implementasi MBC

3.2.2 Sesudah Implementasi MBC

Dalam konfigurasi *multiband cell* dilakukan perubahan TFMODE pada site

00641_Kota_Wisata. Dari hasil konfigurasi sebelum dilakukan implementasi *multiband cell*, diketahui bahwa pengaturan TFMODE pada site 00641_Kota_Wisata yaitu SA (Stand Alone) dan pengaturan *Channel Group* / CHGR yaitu CHGR 0 dan CHGR 1 sesuai dengan Gambar 6.

```

<RXMOP:MO=RXOTF-41;
RADIO X-CEIVER ADMINISTRATION
MANAGED OBJECT DATA
MO
RXOTF-41      TFMODE  SYNCSRC  TFCOMPNEG  TFCOMPPOS  FSOFFSET  TFAUTO
                M          DEFAULT          NO          NO          NO
END
<RXMOP:MO=RXOTF-55;
RADIO X-CEIVER ADMINISTRATION
MANAGED OBJECT DATA
MO
RXOTF-55      TFMODE  SYNCSRC  TFCOMPNEG  TFCOMPPOS  FSOFFSET  TFAUTO
                S          DEFAULT          NO          NO          NO
END
<RXTCP:MO=RXOTG-41;
RADIO X-CEIVER ADMINISTRATION
TG TO CHANNEL GROUP CONNECTION DATA
MO
RXOTG-41      CELL      CHGR
                00641      0
                00641      1
                00642      0
                00642      1
                00643      0
                00643      1
END
<RXTCP:MO=RXOTG-55;
RADIO X-CEIVER ADMINISTRATION
TG TO CHANNEL GROUP CONNECTION DATA
MO
RXOTG-55      CELL      CHGR
                JK00644      2
                JK00645      2
                JK00646      2
END
    
```

Gambar 6. Konfigurasi sesudah implementasi *MBC*

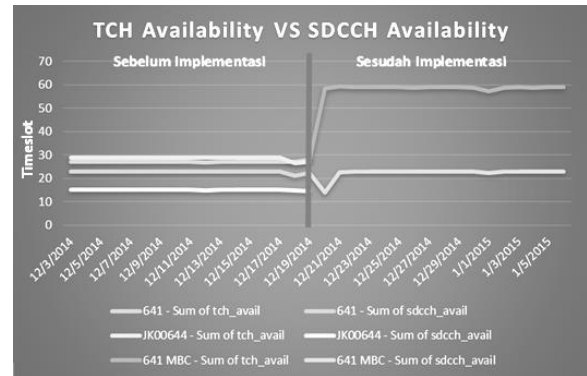
Dalam implementasi *multiband cell*, dilakukan perubahan konfigurasi agar dapat diterapkan sistem *multiband cell* pada site 00641_Kota_Wisata dengan merubah konfigurasi TFMODE yang sebelumnya SA (Stand Alone) menjadi M (Master) pada frekuensi 900 MHz atau TG-41 dan S (Slave) pada Frekuensi 1800 MHz atau TG-55 sesuai dengan Gambar 6. Selanjutnya dapat melakukan berubahan konfigurasi *Channel Group* / CHGR, yang sebelumnya pengaturan CHGR hanya CHGR 0 dan CHGR 1 disetiap frekuensi (900 MHz & 1800 MHz) menjadi CHRG 0 dan CHGR 1 pada frekuensi 900 MHz atau TG-41 dan CHGR 2 pada frekuensi 1800 atau TG-55 sesuai Gambar 6.

3.3 Analisa Kapasitas Timeslot

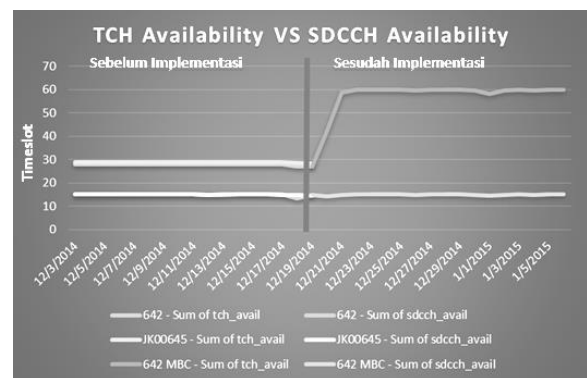
Analisa kapasitas timeslot ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas kanal pada TCH dan SDCCH dalam kondisi sebelum dan sesudah implementasi *multiband cell*. Parameter yang di ambil dan di analisa yaitu TCH *Availability* dan SDCCH *Availability*.

Gambar 7. merupakan grafik TCH *Availability* & SDCCH *Availability* pada sektor 1. Pada Gambar 7. terlihat bahwa setelah implementasi *Multiband cell*, jumlah kapasitas TCH terjadi peningkatan yang sebelumnya GSM (900MHz) mempunyai 27 *timeslot* dan DCS (1800MHz) mempunyai 27 *timeslot*, kapasitas TCH menjadi 59 *timeslot* atau kanal. Sedangkan untuk kapasitas *timeslot* SDCCH sebelum implementasi *multiband cell* GSM (900MHz) mempunyai 22 *timeslot* dan

DCS (1800MHz) mempunyai 14 *timeslot*, untuk jumlah *timeslot* SDCCH setelah implementasi *multiband cell* yaitu 22 *timeslot*.



Gambar 7. Grafik TCH & SDCCH Avail. Sektor 1

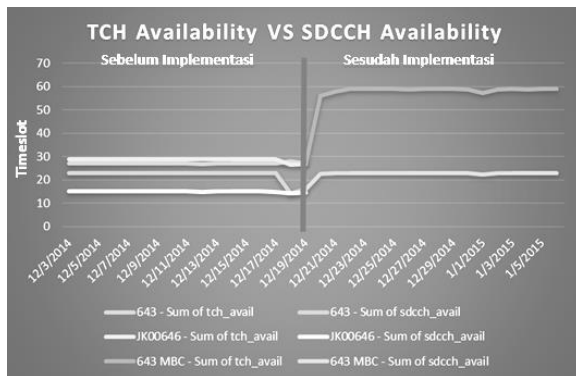


Gambar 8. Grafik TCH & SDCCH Avail. Sektor 2

Gambar 8. merupakan grafik TCH *Availability* & SDCCH *Availability* pada sektor 2. Pada Gambar 8. terlihat bahwa setelah implementasi jumlah kapasitas TCH terjadi peningkatan yang sebelumnya GSM (900MHz) mempunyai 27 *timeslot* dan DCS (1800MHz) mempunyai 27 *timeslot*, jumlah kapasitas TCH menjadi 60 *timeslot*. Sedangkan untuk kapasitas kanal SDCCH sebelum implementasi *multiband cell* GSM (900MHz) mempunyai 15 *timeslot* dan DCS (1800MHz) mempunyai 15 *timeslot*, untuk jumlah kanal SDCCH setelah implementasi *multiband cell* yaitu 15 *timeslot*.

Gambar 9. merupakan grafik TCH *Availability* & SDCCH *Availability* pada sektor 3. Pada Gambar 9. terlihat bahwa setelah implementasi jumlah kapasitas TCH terjadi peningkatan yang sebelumnya GSM (900MHz) mempunyai 27 *timeslot* dan DCS (1800MHz) mempunyai 29 *timeslot*, setelah jumlah *timeslot* untuk TCH yaitu 59 *timeslot*. Sedangkan untuk kapasitas kanal SDCCH sebelum implementasi *multiband cell* GSM (900MHz) mempunyai 23 *timeslot* dan DCS (1800MHz) mempunyai 15

timeslot, untuk jumlah kanal SDCCH setelah implementasi *multiband cell* yaitu 23 timeslot.



Gambar 9. Grafik TCH & SDCCH Avail. Sektor 3

Untuk lebih jelasnya mengenai jumlah kapasitas TCH & SDCCH sebelum dan setelah implementasi *multiband cell* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil TCH & SDCCH Availability

Sektor	Sebelum MBC				Setelah MBC	
	TCH Avail.		SDCCH Avail.		TCH Avail.	SDCCH Avail.
	GSM	DCS	GSM	DCS		
1.	27TS	27TS	22TS	14TS	59TS	22TS
2.	27TS	27TS	15TS	15TS	60TS	15TS
3.	27TS	29TS	23TS	15TS	59TS	23TS

Meningkatnya kapasitas TCH Availability dikarenakan pada sistem *multiband cell*, semua kanal trafik yang ada di DCS (1800 MHz) dialokasikan untuk kanal trafik TCH sehingga kanal trafik TCH meningkat dan kanal SDCCH tidak mengalami perubahan.

3.4 Analisis Performansi

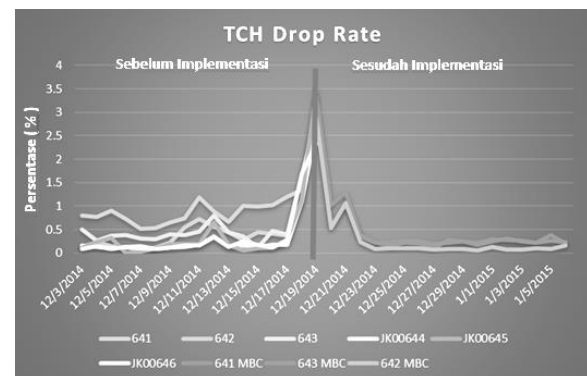
Analisa performansi bertujuan untuk mengetahui performansi dari BTS 0064_KOTA_WISATA dengan membandingkan nilai parameter TCH Congest, TCH Drop Rate, antara sebelum dan sesudah implementasi *Multiband cell*.

3.4.1 TCH Drop Rate

TCH Drop Rate adalah tingkat kegagalan proses pendudukan kanal TCH dalam proses *establish* panggilan. Gambar 10. merupakan grafik TCH Drop Rate sebelum dan sesudah implementasi *multiband cell*, dimana proses implementasi *multiband cell* dilakukan pada tanggal 19 Des 2014 dengan mengambil data pada tanggal 3 Des 2014 s/d 18 Des 2014 sebagai data sebelum implementasi dan tanggal 20 Des 2014 s/d 6 Jan 2015 sebagai data sesudah implementasi.

Dari grafik dapat dilihat bahwa nilai TCH Drop Rate dari sebelum implementasi *multiband cell* dan sesudah implementasi *multiband cell*,

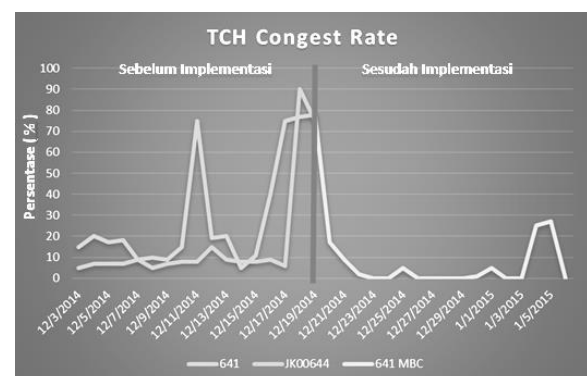
hasilnya mengalami penurunan TCH Drop, tetapi saat proses implementasi pada tanggal 19 Desember 2014 mengalami peningkatan Drop yang signifikan sekitar 0,2%. Kenaikan drop pada tanggal 19 Desember 2014 diakibatkan banyak site-site yang berada disekitarnya mengalami flicker atau masalah pada catu daya. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa sistem *multiband cell* dapat menurunkan tingkat drop pada TCH yang berdampak dari tinggi nya traffic pada kanal TCH sehingga user tidak bisa menduduki kanal TCH pada saat proses *establish* dan mengurangi kemungkinan tinggi nya drop akibat gagal proses handover antar GSM dan DCS.



Gambar 10. Grafik TCH Drop Rate

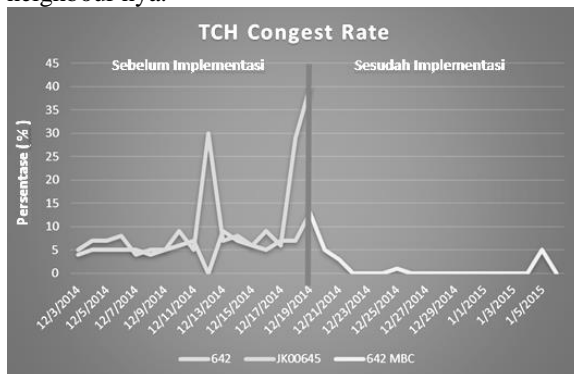
3.4.2 TCH Congest

TCH Congest adalah suatu nilai KPI Parameter yang digunakan untuk melihat kondisi kanal pada TCH dalam kondisi trafik tinggi atau sebaliknya. Gambar 11. merupakan grafik TCH Congest Rate Sektor 1, sebelum dan sesudah implementasi *multiband cell*, dimana proses implementasi dilakukan pada tanggal 19 Des 2014 dengan mengambil data pada tanggal 3 Des 2014 s/d 18 Des 2014 sebagai data sebelum implementasi dan tanggal 20 Des 2014 s/d 6 Jan 2015 sebagai data sesudah implementasi.



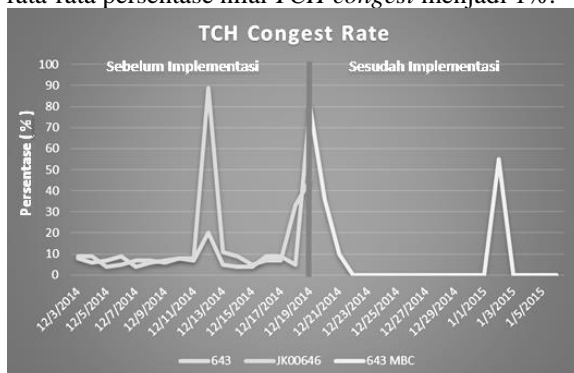
Gambar 11. Grafik TCH Congest Rate Sektor 1

Pada Gambar 11. terlihat bahwa setelah implementasi *Multiband cell* mulai tanggal 20 Des 2014, persentase nilai congest terjadi penurunan. Sebelum implementasi *multiband cell* rata-rata persentase nilai *congestion* GSM (900MHz) sebesar 15% dan DCS (1800MHz) sebesar 10%, setelah implementasi rata-rata persentase nilai *TCH congest* menjadi 2%. Pada tanggal 11 dan 12 Des 2014 terjadi tinggi nya nilai *congestion* diakibatkan dari kesalahan pengaturan parameter DTHAMR untuk sistem *locating* pada setiap sektor dan untuk tanggal 4 dan 5 Des 2014 terjadi tinggi nya nilai *congestion* diakibatkan dari masalah pada site neighbour nya.



Gambar 12. Grafik TCH Congest Rate Sektor 2

Gambar 12. merupakan grafik TCH Congest Rate Sektor 2, sebelum dan sesudah implementasi *multiband cell*, dan terlihat bahwa setelah implementasi mulai tanggal 20 Des 2014, persentase nilai congest terjadi penurunan. Sebelum implementasi, rata-rata persentase nilai *congestion* GSM (900MHz) sebesar 5% dan DCS (1800MHz) sebesar 7%, dan setelah implementasi rata-rata persentase nilai *TCH congest* menjadi 1%.



Gambar 13. Nilai TCH Congest Rate Sektor 3

Gambar 13. merupakan grafik TCH Congest Rate Sektor 3, dan terlihat bahwa setelah implementasi, persentase nilai *congest* terjadi penurunan, dari GSM (900MHz) sebesar 8% dan DCS (1800MHz) sebesar 10%, menjadi 1%.

tinggi nya nilai *congestion* diakibatkan dari masalah pada site neighbour nya.

4. SIMPULAN

Hasil implementasi *multiband cell* pada site 0064_Kota_Wisata ini menunjukkan bahwa kapasitas *timeslot* pada sebelum implementasi *multiband cell* dengan sudah implementasi *multiband cell* mengalami peningkatan pada *timeslot* TCH dan pada *timeslot* SDCCH tidak mengalami perubahan yang signifikan (maintain). Dari setiap sektor pada site 0064_Kota_Wisata rata-rata kenaikan *timeslot* TCH dua kali lipat, yang awal nya ± 27 *timeslot* disetiap frekuensi menjadi ± 59 *timeslot*.

Hasil implementasi teknologi *multiband cell* menunjukkan performansi terhadap beberapa KPI seperti TCH Drop dan TCH Congest menjadi lebih baik. Pada TCH drop mengalami penurunan $\pm 0,2\%$ diluar dari terjadi nya masalah pada site disekitarnya yang mengakibatkan site 0064_Kota_Wisata meningkat drop nya. Untuk parameter KPI TCH Congest, merupakan KPI yang sangat kelihatan perubahannya yaitu mengalami penurunan 1% ~ 2%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Para peneliti mengucapkan terimakasih kepada pimpinan PT XL Axiata yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. *GSM Radio Network Features*. Ericsson.
- Anonim, 2006. *Chapter 7 GSM Parameter Configuration and Adjustment*. Huawei.
- Dung, Tran Viet. 2011. *MBC – Single BCCH*. Mobilfone.
- Jaana Laiho and Achim Wacker. 2006. *Radio Network Planning and Optimisation for UMTS*. John Wiley & Sons . Inggris.
- Lucent. 2000.. *Parameter Catalogue*. Bell Labs Innovations.
- Mouly M and Pautet M. 1992. *The system for mobile communication*. John Wiley & Sons . England.
- Wardhana, Lingga. 2011. *2G / 3G RF Planning and Optimization for Consultant*, Nulis Buku, Jakarta.