
Jurnal ***Rekayasa Elektrika***

VOLUME 11 NOMOR 3

APRIL 2015

**Unjuk Kerja Jaringan Seluler 2G dan 3G PT. XL Axiata di Area
Jawa Tengah Bagian Utara setelah Proyek Swap dan Modernisasi**

93-100

Eva Yovita Dwi Utami dan Pravita Ananingtyas Hanika

JRE	Vol. 11	No. 3	Hal 79-122	Banda Aceh, April 2015	ISSN. 1412-4785 e-ISSN. 2252-620X
-----	---------	-------	------------	---------------------------	--------------------------------------

Unjuk Kerja Jaringan Seluler 2G dan 3G PT. XL Axiata di Area Jawa Tengah Bagian Utara setelah Proyek Swap dan Modernisasi

Eva Yovita Dwi Utami dan Pravita Ananingtyas Hanika

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektronika dan Komputer, Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro No. 52-60, Salatiga 50711

e-mail: eva.utami@staff.uksw.edu

Abstrak—Meningkatnya jumlah pelanggan dan kebutuhan layanan komunikasi yang andal menuntut ketersediaan *coverage* jaringan komunikasi bergerak dengan kapasitas dan kualitas yang baik. Pembangunan *Base Transceiver System* (BTS) baru diperlukan untuk mencakup area lebih luas. Akan tetapi pembangunan BTS baru menghadapi masalah biaya dan waktu untuk mendapatkan ijin dari pemerintah maupun warga setempat. Proyek Swap dan Modernisasi meliputi proyek penggantian perangkat 3G yang sebelumnya menggunakan BTS 3900 milik Huawei menjadi RBS 6000 milik Ericsson, melakukan modernisasi perangkat 2G RBS 2000 menjadi RBS 6000 dan melakukan *setting* parameter untuk mengoptimalkan perangkat jaringan. Dalam makalah ini akan dilaporkan hasil penelitian unjuk kerja jaringan seluler setelah dilakukannya proyek Swap dan Modernisasi ditinjau dari segi perbaikan kuat sinyal yang ditunjukkan oleh parameter Rx Level, RSCP dan CDD Dump. Penelitian dilakukan di PT XL Axiata Area Jawa Tengah bagian utara dengan sampel *cluster* D5 yang terdiri dari 24 site 2G dan 21 site 3G. Data penelitian terdiri dari data yang diambil melalui *drive test* dan dari *database* BSC. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan Rx Level sebesar 89,93%, dan RSCP sebesar 58,36%. Penggantian perangkat dan *setting* parameter mampu memperbaiki parameter CDD Dump. Peningkatan kuat sinyal dan perbaikan parameter CDD Dump ini memberikan peningkatan jarak jangkauan atau *coverage area* pada *cluster* D5.

Kata kunci: *coverage*, Rx Level, RSCP

Abstract—The increasing number of customers and the need for reliable communication require the availability of coverage, sufficient capacity and good quality of mobile communications networks. New Base Transceiver System (BTS) implementation is required to cover a wider area with good network quality. However, it often requires high cost and long time to get permission from the government and local residents. Swap and Modernization Project is a project that swap the previous 3G equipment using BTS 3900 Huawei with Ericsson RBS 6000 and modernize the 2G RBS 2000 to RBS 6000 and then carry out parameter settings to optimize the network. In this paper, we report the results of mobile network performance after Swap and Modernization projects had been done in terms of the signal strength improvements, which are showed by Rx Level, RSCP and CDD Dump parameters. The study was conducted in PT XL Axiata northern areas of Central Java with D5 cluster as a sample. The results showed improvement of Rx Level that increased by 89.93 %, and RSCP value increased by 58.36 %. The swap and modernization of the BTS and parameter settings were able to improve CDD Dump parameters. These improvements were able to expand the coverage area of cluster D5 sites.

Keywords: *coverage*, Rx Level, RSCP

I. PENDAHULUAN

Dalam jaringan komunikasi bergerak seluler, suatu *site* atau sel menyediakan akses melalui kanal gelombang radio kepada pengguna mobile yang berada dalam area cakupannya. Perangkat *Base Transceiver System* (BTS) yang melayani dalam suatu sel mengirim dan menerima sinyal dari dan ke *Mobile Station* (MS). Sel-sel dengan BTS-nya disediakan oleh operator untuk menjaga kesinambungan komunikasi meskipun pengguna selalu bergerak. Karena itu BTS harus mampu memberikan kualitas sinyal yang bagus dalam jangkauannya dan menekan sesedikit mungkin daerah blank *spot*. Selain itu ketersediaan kanal untuk melayani panggilan maupun

permintaan akses data dan kualitas sinyal yang diterima menjadi penentu kualitas suatu jaringan akses radio.

Meningkatnya jumlah pelanggan, bertambahnya permintaan jenis layanan dan meluasnya kebutuhan komunikasi yang andal menuntut ketersediaan *coverage*, kapasitas dan kualitas jaringan komunikasi bergerak. Pembangunan BTS diperlukan agar operator mampu mencakup area lebih luas dengan kualitas jaringan yang baik. Akan tetapi pembangunan BTS baru sering kali mengalami permasalahan antara lain biaya yang mahal dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan ijin dari pemerintah maupun warga setempat. Proyek Swap dan Modernisasi di Area Jawa Tengah bagian utara merupakan sebuah proyek yang mengganti perangkat

3G yang sebelumnya menggunakan BTS 3900 milik Huawei menjadi RBS 6000 milik Ericsson dan melakukan modernisasi perangkat 2G RBS 2000 menjadi RBS 6000.

Tentunya tidak hanya melakukan penggantian perangkat BTS tetapi perlu upaya optimasi untuk mengoptimalkan unjuk kerja pada jaringan 2G dan 3G. Proses optimasi bertujuan untuk membuat *coverage*, kapasitas, dan kualitas semakin baik. Salah satu proses yang dilakukan pada optimasi adalah melakukan pengaturan parameter dan konfigurasi antena. *Parameter setting* merupakan proses pengaturan parameter pada BSS parameter, *neighbor list* dan *power control* [1]. Sedangkan konfigurasi antena adalah pengaturan antena meliputi *downtilt*, *uptilt*, pengaturan ketinggian antena dan pengaturan orientasi antena. Pada proyek ini perbaikan *coverage* dapat dilihat pada cakupan jaringan 3G yang diharapkan bertambah, dengan adanya perubahan parameter serta perbaikan pada *site* 3G di area Jawa Tengah bagian utara. Diharapkan juga adanya perbaikan *indoor coverage* pada jaringan 3G. Selain itu perbaikan dari segi kapasitas, dapat diperoleh karena penambahan TRx dan *Channel Element* (CE) sehingga meningkatkan kapasitas baik di jaringan 2G maupun 3G. Dari segi perbaikan kualitas pada jaringan 2G dan 3G akan lebih baik karena sudah dalam brand yang sama dan menjadi *Single Radio Access Network* (RAN).

Makalah ini akan melaporkan unjuk kerja jaringan seluler 2G dan 3G setelah dilakukannya proyek Swap dan Modernisasi ditinjau dari segi perbaikan kuat sinyal yang ditunjukkan oleh parameter *RxLevel*, RSCP dan CDD *Dump*. Peningkatan kuat sinyal akan meningkatkan *coverage* dan kualitas jaringan seluler 2G dan 3G, namun dalam pembahasan pada makalah ini akan difokuskan pada pengaruh peningkatan kuat sinyal terhadap *coverage* area jaringan. Penelitian dilakukan di PT XL Axiata Area Jawa Tengah bagian Utara dengan sampel *cluster* D5 yang terdiri dari 24 *site* 2G dan 21 *site* 3G.

II. STUDI PUSTAKA

Dari sudut pandang jaringan radio, *base station* (BS) menjadi elemen penting dalam jaringan karena menyediakan koneksi fisik ke *mobile station* (MS) yang berada dalam sel cakupannya, melalui antarmuka udara, dan di sisi lain menghubungkan MS ke *base station controller* (BSC) [2].

Berdasarkan besarnya jangkauan yang dipancarkan oleh BTS, sel memiliki beberapa tipe, yaitu *pico cell*, *micro cell*, dan *macro cell*. *Macro cell* merupakan sel dengan cakupan paling besar dapat mencapai 35 km, tergantung kondisi propagasi dan kondisi permukaan tanah *Micro cell* mempunyai rentang cakupan dari ratusan meter sampai beberapa kilometer. *Pico cell* menempati *layer* yang sama dengan *micro cell* tetapi biasanya digunakan untuk cakupan *indoor* [2].

Solusi suatu jaringan radio yang *cost-effective* ditentukan oleh *coverage*, kapasitas dan kualitas. Kinerja *coverage* akan ditentukan oleh pendefinisian area cakupan, *service probability* dan kuat sinyal yang berkaitan. Kinerja

jaringan radio ketika beroperasi dimonitor dengan nilai *key performance indicators* (KPI). Parameter KPI berkaitan dengan kanal *voice* dan data, tetapi kinerja jaringan dapat secara luas dicirikan oleh kriteria *coverage*, kapasitas dan kualitas.

Jaringan *Global System for Mobile Communication* (GSM) merupakan sistem global untuk komunikasi *mobile* yang menggunakan sistem akses berdasarkan pembagian waktu atau *Time Division Multiple Access* (TDMA) [3]. Alokasi spektrum frekuensi untuk GSM pada 900 MHz terdiri dari dua *sub band*, masing-masing sebesar 25 MHz, antara 890–915 MHz dan 935–960 MHz serta GSM pada 1800 MHz atau sering disebut DCS 1800 dengan masing-masing *sub band* sebesar 75 MHz, dengan frekuensi 1710–1785 MHz dan 1805–1880 MHz. Sebuah *sub band* dialokasikan untuk frekuensi *uplink*, dan *sub band* lainnya sebagai *downlink* dan dibagi-bagi lagi menjadi kanal-kanal. Kanal untuk GSM kemudian diberi nomor yang disebut *Absolute Radio Frequency Channel Number* (ARFCN). Untuk GSM 900 MHz, jarak antar pasangan frekuensi dengan ARFCN selalu 25 MHz, dan lebar pita tiap kanal sebesar 200 kHz.

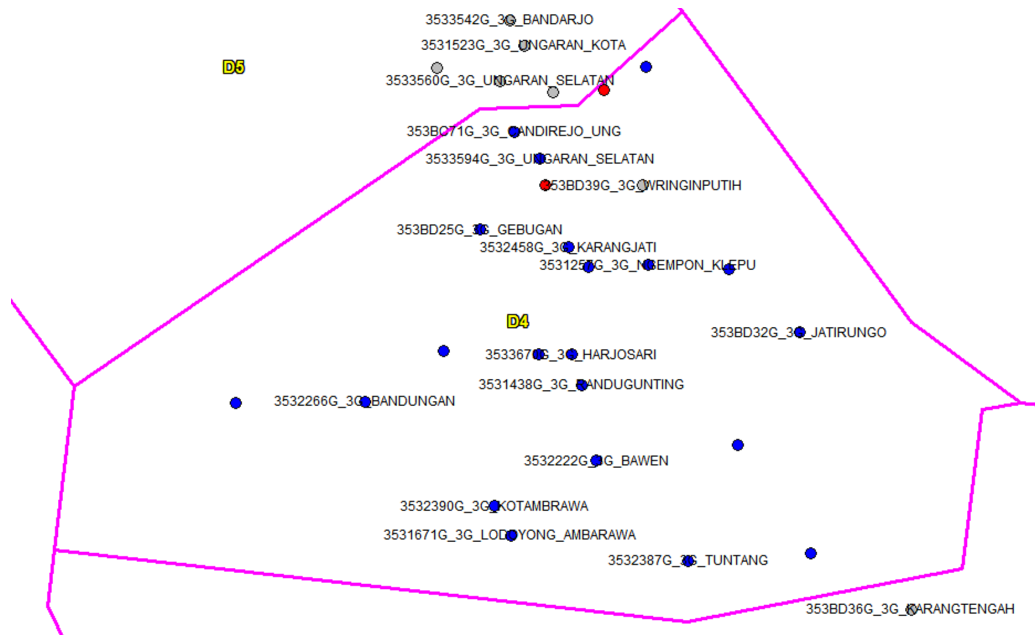
Konsep *layering* menempatkan pita frekuensi dan tipe sel pada urutan prioritas tertentu. Semakin rendah penomoran *band* dan *layer* maka semakin tinggi tingkat prioritasnya. Sehingga pada saat terjadi *handover* akan dilihat kandidat *handover* berdasarkan prioritas *layer* tersebut. Pengaturan batas maksimal untuk *handover* antar *layer* diatur oleh parameter LAYERTHR yang terdapat pada BTS. LAYERTHR digunakan untuk mengatur pertukaran kapasitas dan interferensi di antara sel yang termasuk dalam suatu *band*.

Teknologi telekomunikasi nirkabel generasi ketiga (3G) yaitu *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) merupakan suatu evolusi dari GSM. UMTS menggunakan teknologi akses *Wideband CDMA*, dengan frekuensi *downlink* adalah 1920–1980 MHz dan frekuensi *uplink* pada pita 2110–2170 MHz [4]. Berubahnya kebutuhan daya dari setiap perubahan layanan atau jumlah *user* pada sistem jaringan 3G menyebabkan adanya *fenomena cell breathing*. *Cell breathing* terjadi karena adanya *trade off* antara *coverage* dan kapasitas, luas *coverage* akan bervariasi tergantung nilai trafik. Jika dalam suatu sel ditempati banyak *user* maka akan menghasilkan interferensi yang tinggi sehingga untuk mendapat kualitas yang bagus *user* harus mendekati BTS. Bila dalam sebuah sel diduduki oleh *user* yang sedikit maka kualitas sinyal tetap bagus walaupun berada jauh dari BTS. Untuk itu pelanggan harus dilimpahkan ke sel tetangga yang sedang mempunyai beban ringan.

III. METODE

A. Kondisi Daerah yang Diteliti

Penelitian dilakukan pada *cluster* D5 seperti Gambar 1 *cluster* D5 berada di daerah Ungaran Jawa Tengah. Pada *cluster* D5 terdapat 24 *site* 2G dan 21 *site* 3G.



Gambar 1. Peta cluster D5 PT.XL Axiata.

B. Metode Pengumpulan Data Drive test

Drive test merupakan pengumpulan data yang dilakukan pada saat berada di luar ruangan (*outdoor*) dan dilakukan dengan berkendara menggunakan mobil [1],[5]. Pengambilan data *drive test* dilakukan di jalan utama cluster D5 dengan *route drive test* seperti terlihat pada Gambar 2. Pengambilan *drive test* dilakukan sebelum dan setelah dilakukan proyek Swap dan Modernisasi.

Data yang diambil pada saat *drive test* dilakukan dengan beberapa metode yaitu [1][5][6]:

- Dedicated Mode*, MS dalam keadaan sedang melakukan panggilan. Hal ini untuk mendapatkan kualitas panggilan yang diterima MS saat melakukan panggilan.
- Idle Mode*, MS dalam keadaan tidak melakukan panggilan. Metode ini untuk melihat kuat sinyal yang diterima MS.
- Lock 2G*, MS diatur untuk menerima sinyal 2G saja. Metode ini untuk melihat jangkauan sinyal 2G pada suatu *route drive test*.
- Lock 3G*, MS diatur untuk menerima sinyal 3G saja. Metode ini untuk melihat jangkauan sinyal 3G pada suatu *route drive test*.
- Normal Mode*, MS diatur untuk menerima sinyal 2G dan 3G. Metode ini untuk melihat proses *cell reselection* 2G – 3G.
- Lock SC 3G*, yaitu metode yang diatur pada program *Tems Investigation* saat melakukan *drive test*. Hal ini untuk melihat seberapa jauh jangkauan masing-masing sektor 3G dan arah jangkauan masing-masing sektor 3G.
- Lock BCCH 2G*, yaitu metode yang diatur pada program *Tems Investigation* saat melakukan *drive test*. Hal ini untuk melihat seberapa jauh jangkauan masing-masing sektor 2G dan arah jangkauan masing-masing

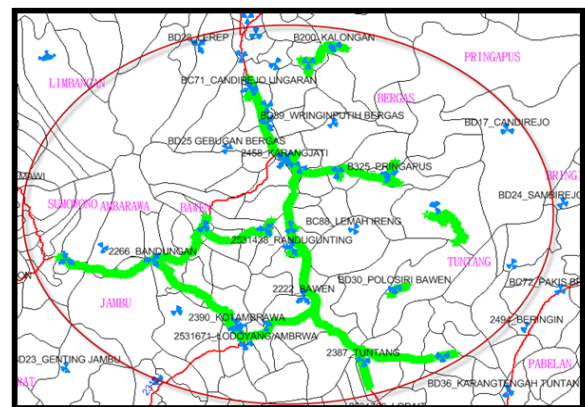
sektor 2G.

Data hasil *drive test* untuk jaringan 2G akan diolah berdasarkan parameter *RxLevel*, sedangkan untuk jaringan 3G akan diolah berdasarkan parameter *RSCP*.

RxLevel yaitu kuat sinyal 2G dari sinyal termodulasi yang terukur oleh MS. *RxLevel* yang diukur adalah *RxLevel* dari *serving cell* dan *neighbor cell* untuk melihat kandidat *handover*. *RxLevel* merupakan salah satu parameter KPI untuk mengukur kualitas jaringan radio, yang ditetapkan oleh *European Telecommunications Standards Institute* (ETSI) pada *GSM Technical Specification* 05.08 [7]. Standar yang ditetapkan oleh ETSI tersebut disesuaikan oleh tiap *provider*. Rentang nilai *RxLevel* menurut standar PT. XL Axiata Tbk ditunjukkan pada Tabel 1.

Persentase perbaikan *RxLevel* pada *site* dapat dihitung dengan Persamaan 1.

$$RxLevel = \frac{\%(RxLevel_A) - \%(RxLevel_B)}{100\% - \%(RxLevel_B)} \quad (1)$$



Gambar 2. Rute drive test cluster D5.

Tabel 1. Rentang Rx level

Rx Level (dBm)	Simbol Warna	Keterangan
-120 s/d -100	Merah	Sangat Buruk
-100 s/d -90	Oranye	Buruk
-90 s/d -80	Kuning	Cukup
-80 s/d -70	Hijau muda	Baik
-70 s/d -10	Hijau tua	Sangat Baik

dimana: $RxLevel_A = RxLevel \geq -85dBmAfter$;
 $RxLevel_B = RxLevel \geq -85dBmBefore$.

RSCP atau *Receive Signal Code Power* merupakan parameter untuk melihat kuat sinyal 3G yang diterima oleh MS. Rentang nilai RSCP yang digunakan oleh PT. XL Axiata Tbk dapat dilihat pada Tabel 2.

Persentase perbaikan $RxLevel$ pada *site* dapat dihitung dengan Persamaan 2.

$$Perbaikan_RSCP = \frac{\%(RSCP_A) - \%(RSCP_B)}{100\% - \%(RSCP_B)} \quad (2)$$

dimana: $RSCP_A = RxLevel \geq -85dBmAfter$;
 $RSCP_B = RxLevel \geq -85dBmBefore$.

C. Metode Pengumpulan Data melalui Database CDD Dump

CDD Dump merupakan *database* yang berisi nilai parameter 2G dan 3G pada suatu BSC yang diakses setiap harinya. Di dalam CDD Dump dapat dilihat beberapa parameter yang mempengaruhi *coverage* area dan kualitas sinyal suatu jaringan baik 2G maupun 3G. Data akan diambil dari CDD Dump sebelum dan sesudah adanya proyek Swap dan Modernisasi berupa *pivot* tabel. Sehingga hasil perbedaan pada nilai parameter dapat dilihat dan dianalisis.

Data yang diambil dari CDD Dump yang mempengaruhi *coverage* area jaringan 2G maupun 3G adalah sebagai berikut [5][6][8]:

- ACCMIN, adalah data batas minimal kuat sinyal 2G yang harus diterima oleh MS agar diizinkan untuk melakukan akses jaringan ke sistem, diambil dalam keadaan MS Idle.
- BSPPWRB atau *Base Station Output Power* (BSPWRB) adalah daya yang dipancarkan dari BTS untuk kanal BCCH RF.
- LAYERTHR atau *Layer Threshold* adalah ambang

Tabel 2. Rentang RSCP

RSCP (dBm)	Simbol Warna	Keterangan
-70 s/d -10	Biru Tua	Sangat Baik
-85 s/d -70	Biru Muda	Baik
-95 s/d -85	Abu-abu	Cukup
-105 s/d -95	Merah Tua	Buruk
-120 s/d -105	Hitam	Sangat Buruk

batas kuat sinyal yang diijinkan untuk masuk ke dalam lapisan *layer* yang berbeda dalam sistem HCSBAND.

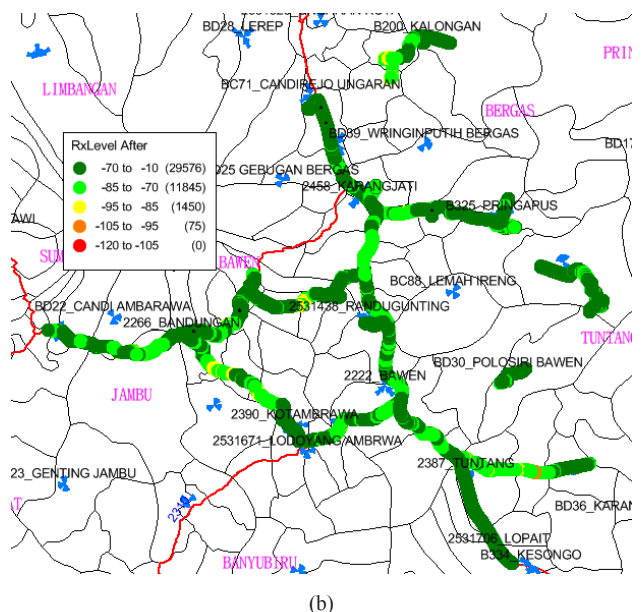
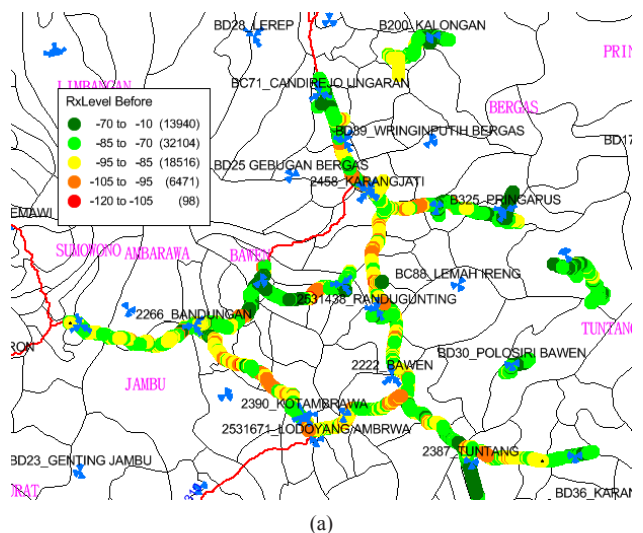
- CPICHPower adalah daya *Common Pilot Channel* di jaringan UMTS, yang dipancarkan melalui kanal *downlink* dari Node B secara konstan, dengan kuat sinyal berkisar antara 5% sampai dengan 10% dari total daya pancar Node B.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Hasil Drive Test dengan Parameter RxLevel

Hasil *drive test* yang diukur dengan parameter $RxLevel$ memperlihatkan adanya perbedaan rentang nilai $RxLevel$ yang signifikan yang ditunjukkan oleh perbedaan warna pada beberapa titik daerah seperti tampak pada Gambar 3. Perbandingan hasil *drive test* sebelum dan sesudah proyek Swap dan Modernisasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 1, rentang nilai -70 dBm sampai



Gambar 3. Hasil plot Rx Level (a) sebelum proyek swap dan modernisasi; (b) sesudah proyek swap dan modernisasi

Tabel 3. Hasil perbandingan Rx Level sebelum dan sesudah Proyek Swap dan Modernisasi.

Rentang RxLevel(dBm)	Sebelum (%)	Sesudah (%)
-70 s.d. -10	19,59%	68,87%
-85 s.d. -70	45,13%	27,58%
-95 s.d. -85	26,03%	3,37%
-105 s.d. -95	9,09%	0,17%
-120 s.d. -105	0,13%	0%

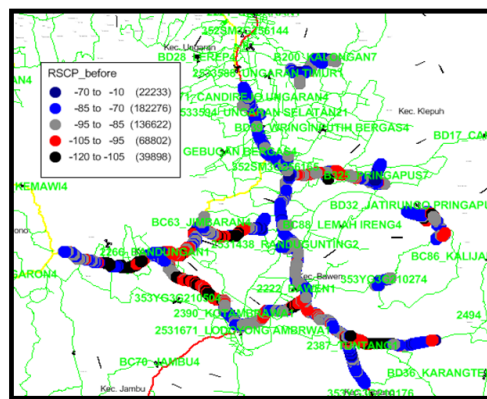
dengan -10 dBm merupakan rentang nilai *RxLevel* yang sangat baik yang berarti kuat sinyal 2G yang diterima MS sangat baik. Tabel 3 menunjukkan peningkatan sebesar 49,28% pada rentang nilai *RxLevel* -70 dBm sampai dengan -10 dBm. Sedangkan untuk rentang nilai *RxLevel* -120 dBm sampai dengan -100 dBm yang merupakan rentang nilai paling buruk mengalami penurunan menjadi 0%. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan kuat sinyal 2G pada *cluster* D5. Selain itu hal ini juga dibuktikan dari berkurangnya jumlah persentase daerah yang mempunyai rentang nilai -120 dBm sampai dengan -95 dBm yang menunjukkan kuat sinyal 2G yang buruk berkurang pada *cluster* D5. Dari hasil *drive test*, persentase kenaikan nilai *RxLevel* pada Tabel 3 dapat dihitung dengan Persamaan 1, menghasilkan peningkatan nilai *RxLevel* secara keseluruhan pada *cluster* D5 sebesar 89,93%.

B. Analisis Hasil Drive Test dengan Parameter RSCP

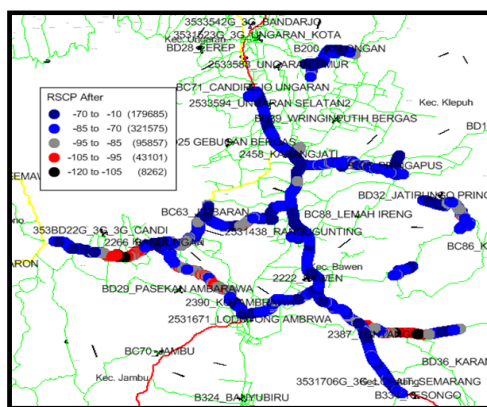
Hasil pengolahan data *drive test* untuk *cluster* D5 menurut parameter RSCP dapat dilihat pada Gambar 4. Pada gambar tersebut dapat terlihat bahwa adanya perubahan kuat sinyal 3G yang signifikan. Hal ini ditunjukkan dari adanya perubahan warna pada hasil plot MapInfo Profesional 11.0. Seperti yang diketahui sebelumnya tingkat kuat sinyal 3G digambarkan dengan beberapa warna dengan warna biru tua merupakan kuat sinyal 3G yang paling baik yaitu -70 dBm sampai dengan -10 dBm. Hasil perbandingan nilai RSCP sebelum dan sesudah proyek Swap dan Modernisasi dapat dilihat pada Tabel 4.

Sebelum adanya proyek Swap dan Modernisasi masih banyak daerah yang memiliki kuat sinyal yang buruk. Sebanyak 8,87% daerah *cluster* D5 yang masih memiliki kuat sinyal -120 dBm sampai dengan -105 dBm dan setelah proyek Swap dan Modernisasi menjadi 1,27%. Sebaliknya kuat sinyal 3G pada *cluster* D5 meningkat lebih baik dengan dibuktikan oleh semakin banyak daerah yang memiliki tingkat nilai RSCP yang baik. Pada rentang -70 dBm sampai dengan -10 dBm ada peningkatan sebesar 22,77% dan pada rentang -85 dBm sampai dengan -70 dBm ada peningkatan sebesar 9,07%. Sehingga secara keseluruhan kuat sinyal 3G meningkat sebesar 58,36% yang didapatkan dari Persamaan 1.

Pada proyek Swap dan Modernisasi salah satu tujuan yang akan dicapai adalah adanya peningkatan *coverage* pada jaringan 2G dan 3G. Adanya peningkatan kuat sinyal



(a)



(b)

Gambar 4. Hasil plot RSCP (a) sebelum proyek Swap dan Modernisasi; (b) setelah proyek Swap dan Modernisasi.

akan mempengaruhi *coverage* menjadi lebih luas. Dari hasil *drive test* dapat diketahui bahwa kuat sinyal 2G yang diperlihatkan dari nilai *RxLevel* meningkat sebesar 89,93% dan kuat sinyal 3G yang ditunjukkan oleh parameter RSCP mengalami peningkatan sebesar 58,36%.

C. Analisis Nilai Parameter CDD Dump

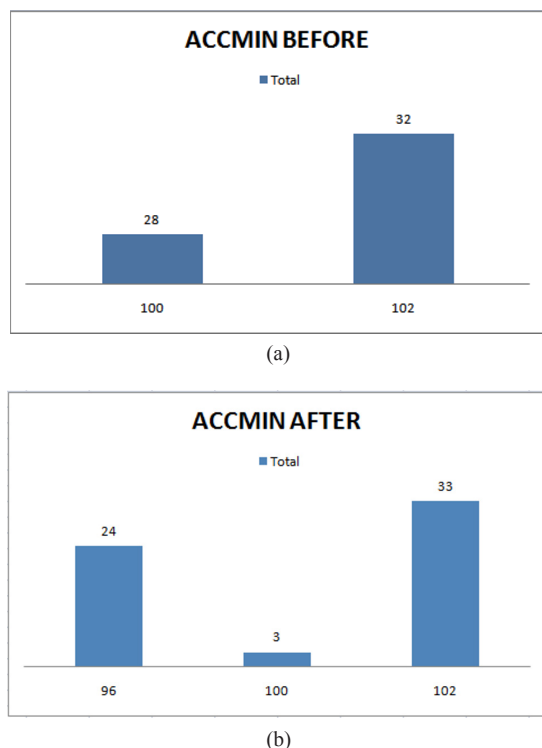
Peningkatan *coverage* pada suatu daerah dalam hal ini adalah *cluster* D5 tidak hanya dipengaruhi oleh penggantian perangkat RBS saja. Melainkan adanya proses penggantian beberapa nilai parameter yang mempengaruhi *coverage*. Untuk jaringan 2G nilai parameter yang mempengaruhi *coverage* adalah ACCMIN, LAYERTHR, dan BSPWRB. Sedangkan untuk jaringan 3G parameter yang mempengaruhi *coverage* adalah CPICH POWER.

Tabel 4. Hasil perbandingan RSCP sebelum dan sesudah proyek Swap dan Modernisasi.

Rentang RSCP (dBm)	Sebelum (%)	Sesudah (%)
-70 s.d. -10	4,94%	27,71%
-85 s.d. -70	40,52%	49,59%
-95 s.d.-85	30,37%	14,78%
-105 s.d. -95	15,29%	6,65%
-120 s.d.-105	8,87%	1,27%

Total *site* 2G di area *cluster* D5 adalah 27 *site* dengan masing-masing *site* terdiri dari 3 sektor dan beberapa mempunyai *overlay*. *Overlay* adalah penambahan band bisa 900 MHz atau 1800 MHz pada suatu *site*, yang lebih difokuskan untuk menambah cakupan dari suatu sektor pada *site*. Dari Gambar 5 dapat dilihat grafik ACCMIN sebelum dan sesudah adanya proyek Swap dan Modernisasi. ACCMIN merupakan batas nilai kuat sinyal 2G yang diterima oleh MS agar dapat melakukan akses pada sistem. Nilai ACCMIN berkisar antara 100 dan 102 yang berarti -100 dBm dan -102 dBm. Setelah adanya proyek Swap dan Modernisasi nilai ACCMIN yang sebelumnya bernilai 100 berjumlah 28 *site* menjadi hanya 1 *site* saja. *Site* lainnya mempunyai nilai ACCMIN 96 dan 102. Hal ini menunjukkan adanya perubahan nilai parameter ACCMIN. Nilai ACCMIN yang semula 100 menjadi 96 dimungkinkan karena suatu *site* memiliki daerah jangkauan yang terlalu luas atau overshooting *coverage*, sehingga kuat sinyal pada daerah tersebut menjadi buruk. Yang dimaksud dengan overshooting *coverage* adalah suatu *site* melayani MS dengan jarak yang terlalu jauh, yang seharusnya pada jarak tersebut MS dapat dilayani oleh *site* yang lebih dekat. Untuk itu dilakukan perubahan nilai ACCMIN agar dalam *cluster* D5 cakupannya meningkat dan kuat sinyal pada daerah tersebut juga meningkat.

Peningkatan *coverage* erat hubungannya dengan kuat sinyal pada jaringan 2G, kuat sinyal diukur dengan parameter *RxLevel*. Dari hasil *drive test* dengan parameter *RxLevel* banyak *spot* yang mengalami perubahan signifikan ini berarti ada perubahan *coverage* jaringan 2G di *spot* tersebut.



Gambar 5. Grafik ACCMIN (a) sebelum proyek Swap dan Modernisasi (b) setelah proyek Swap dan Modernisasi.

Pada Gambar 6 dapat dilihat perbandingan *RxLevel* sebelum dan sesudah dengan *spot* pada lingkaran merah. Pada *spot* tersebut *site* yang melayani adalah SM24586, 55787, SM 11099 dan SM 41716.

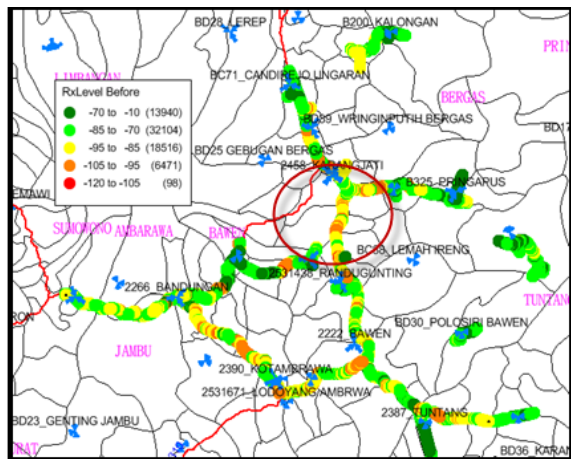
Adanya pergantian beberapa nilai parameter yang mempengaruhi *coverage* 2G ternyata berdampak perubahan kuat sinyal menjadi lebih baik sehingga dapat menghasilkan *coverage* yang lebih luas. Nilai ACCMIN pada *site* yang melingkupi *spot* tersebut sebelumnya adalah 100 yang berarti mempunyai nilai sebesar -101 dBm sampai dengan -100 dBm setelah adanya proyek Swap dan Modernisasi menjadi 96 yang berarti mempunyai nilai -97 dBm sampai dengan -96 dBm. Ini berarti ada perubahan tingkat daya minimal yang harus diterima MS jika ingin mengakses pada sistem jaringan tersebut menjadi lebih besar dari sebelumnya. Sehingga jika daya yang diterima MS kurang dari -97 dBm maka MS tidak akan dapat mengakses sistem. Nilai ACCMIN juga berpengaruh untuk proses *handover* karena parameter *handover threshold* menyesuaikan nilai ACCMIN.

Untuk nilai BSPWRB sebelumnya adalah 45 yang berarti daya pancar BTS untuk kanal BCCH adalah 45 dBm lalu setelah adanya proyek Swap dan Modernisasi nilai BSPWRB pada *site* yang melingkupi *spot* menjadi 43 dBm, 42 dBm dan 41 dBm. Hal ini dikarenakan adanya pergantian perangkat yang memiliki kelebihan meningkatnya kapasitas di tiap *site* tetapi berkurangnya daya pancar BTS pada *site* tersebut.

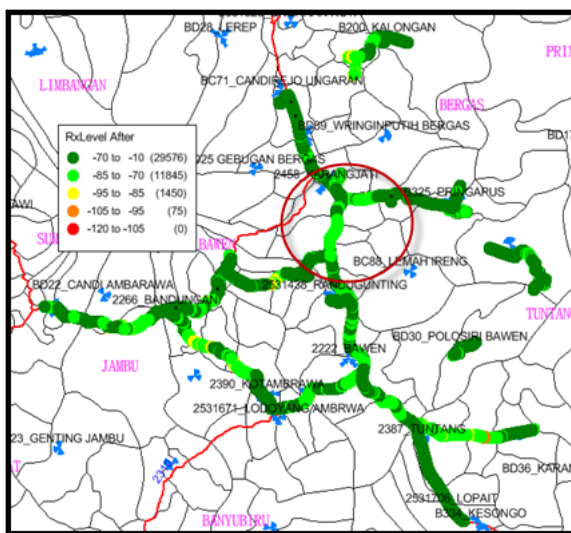
Selanjutnya untuk perubahan nilai LAYERTHR sebelumnya adalah 88 yang berarti -88 dBm berubah menjadi 94 yang berarti -94 dBm. Hal ini membuktikan bahwa nilai LAYERTHR dalam dBm diubah menjadi lebih kecil dari sebelumnya untuk memudahkan perpindahan MS ke *layer* yang lebih diprioritaskan. LAYERTHR yang kecil memungkinkan semakin mudah MS berpindah ke *layer* yang memiliki prioritas lebih tinggi. Hal ini menguntungkan karena dimungkinkannya sharing kapasitas antar band.

CPICHPower merupakan daya pancar suatu sel 3G dan diterima oleh MS. Besarnya daya yang dipancarkan setiap sel dapat mempengaruhi *coverage* pada suatu area. Nilai 1 CPICHPower berarti 0,1 dBm, sehingga nilai CPICHPower 300 akan setara dengan 30 dBm. Sebelum proyek Swap dan Modernisasi nilai CPICHPower bervariasi dari 300 sampai 360. Hal ini dikarenakan optimasi jaringan lebih difokuskan pada perubahan parameter jika terjadi masalah seperti overshoot. Tetapi setelah adanya proyek Swap dan Modernisasi nilai CPICHPower diseragamkan menjadi 350. Hal ini dikarenakan adanya nilai standar untuk CPICHPower adalah 10% dari daya maksimal suatu sel. Sehingga diharapkan nilai CPICHPower setelah adanya proyek Swap dan Modernisasi dapat memperbaiki dan menambah *coverage* area untuk kuat sinyal 3G di *cluster* D5. Apabila ada masalah tentang adanya interferensi maka langkah yang diambil adalah dengan menggunakan *tilting antenna* bukan dengan mengubah nilai CPICHPower.

Salah satu *spot* yang mengalami perubahan kuat



(a)



(b)

Gambar 6. Perbandingan spot Rx Level

sinyal 3G dapat dilihat pada *spot* lingkaran merah seperti pada Gambar 6. Pada gambar terlihat perubahan kuat sinyal yang signifikan. Hal ini dipengaruhi juga oleh adanya perubahan parameter CPICHPOWER yakni parameter yang menunjukkan daya yang digunakan untuk daya *downlink*. Perubahan nilai CPICHPOWER yang mempengaruhi *spot* merah dapat dilihat pada Tabel 5.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa sebelumnya nilai CPICHPOWER sebesar 330 yang berarti 33 dBm atau 1,99 W dan setelah adanya proyek Swap dan Modernisasi nilai CPICHPOWER menjadi 350 yang berarti 35 dBm atau 3,16 W. Berarti terdapat perbedaan daya pancar sebesar 1,17 W setelah adanya proyek Swap dan Modernisasi. Sehingga hal ini mempengaruhi kuat sinyal 3G yang semakin baik di *spot* tersebut.

D. Analisis Peningkatan RxLevel terhadap Jarak

Peningkatan RxLevel dapat mempengaruhi *coverage* pada *cluster* D5. Hal ini diperlihatkan dari hasil pengamatan RxLevel terhadap jarak pada data sebelum

Tabel 5. Perbandingan nilai parameter CPICHPOWER sebelum dan sesudah proyek Swap dan Modernisasi.

SITE 3G	CPICHPOWER BEFORE	CPICHPOWER AFTER
3531438G	330	350
3532266G	330	350
353BC63G	330	350

Tabel 6. Hasil perbandingan Rx Level terhadap jarak sebelum dan sesudah proyek Swap dan Modernisasi.

Jarak dari site (miles)	Daya Rx Level Sebelum (dBm)	Daya Rx Level Sesudah (dBm)
0,16	-64	-47
0,22	-72	-56
0,34	-63	-54
0,40	-63	-62
0,57	-72	-54
0,60	-73	-66
0,74	-74	-57
0,83	-79	-67
1,04	-92	-80
1,06	-93	-81

dan sesudah proyek Swap dan Modernisasi. Pengamatan dan pengambilan data dapat diperoleh dari *logfile* sampel hasil *drive test site* 2266_Bandungan sektor dua. Tabel 6 menunjukkan adanya perubahan nilai RxLevel terhadap jarak. Dari hasil perbandingan, data sesudah proyek Swap dan Modernisasi, pada jarak yang sama daya RxLevel yang diterima lebih besar daripada data sebelum proyek Swap dan Modernisasi. Dengan demikian terjadi peningkatan *coverage* pada *site* tersebut.

V. KESIMPULAN

Dari hasil *drive test* didapatkan adanya peningkatan unjuk kerja jaringan seluler 2G dan 3G setelah proyek Swap dan Modernisasi yang ditunjukkan oleh nilai RxLevel dan RSCP. Nilai RxLevel meningkat sebesar 89,93%, dan RSCP meningkat sebesar 58,36%. Unjuk kerja jaringan 2G dan 3G juga mengalami perbaikan karena perubahan nilai beberapa parameter CDD *Dump*, yaitu ACCMIN, BSPWRB, LAYERTHR dan CPICHPOWER dikarenakan adanya perubahan dari arsitektur perangkat keras yaitu perubahan daya pada RBS dan perubahan perangkat DRU menjadi RUS. Dengan demikian setelah proyek Swap dan Modernisasi diperoleh peningkatan unjuk kerja dari segi kuat sinyal yang ditunjukkan oleh parameter RxLevel, RSCP dan CDD *Dump*. Perbaikan unjuk kerja parameter-parameter tersebut mampu meningkatkan *coverage* area *cluster* D5 PT XL Axiata.

REFERENSI

- [1] L. Wardhana, 2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant, 2011.
- [2] A.R. Misra., Fundamentals of Cellular Network Planning & Optimisation, John Wiley & Sons, Ltd, 2004
- [3] GSM System Overview, Aircom International, 2002
- [4] H. Kaaranen, A. Ahtiainen, L. Laitinen, S. Naghian and V. Niemi, UMTS Networks 2nd Edition, John Wiley & Sons, Ltd, 2005
- [5] 2G Drive Test Methodology, Reporting and Study Case, Training Material, Floatway System, 2011
- [6] FSC Performance Engineering, Ericsson UMTS Feature Guide Lines, 2008
- [7] European Telecommunications Standards Institute (ETSI), Digital cellular telecommunications system (Phase 2+);Radio subsystem link control, GSM Technical Specification GSM 05.08 Version 5.1.0, July 1996
- [8] User Description, Radio Network Parameters and Cell Design Data for Ericsson's GSM System, Ericsson, 2010

Penerbit:

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala

Jl. Tgk. Syech Abdurrauf No. 7, Banda Aceh 23111

website: <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JRE>

email: rekayasa.elektrika@unsyiah.net

Telp/Fax: (0651) 7554336

