

ANALISA PERFORMANSI *RECEIVED TOTAL WIDEBAND POWER* (RTWP) TERHADAP KUALITAS PERFORMANSI JARINGAN PADA JARINGAN WCDMA IBC TELKOMSEL

Ardiansyah, Dian Widi Astuti

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
ardiansyahtrange@gmail.com, dian.widiastuti@mercubuana.ac.id

Abstrak - Pada aplikasi jaringan *inbuilding coverage* gangguan interferensi menjadi faktor utama penurunan kinerja jaringan. Pada jurnal ini telah dilakukan analisa pengaruh performansi RTWP terhadap kualitas performansi jaringan atau *Key Performance Indicator* (KPI). Analisa dilakukan dengan mengamati performansi nilai RTWP menggunakan Huawei Local Maintenance Terminal iManager U2000 dan didapati *high* RTWP sehingga menyebabkan nilai *Key Performance Indikator* (KPI) menurun. Pada penelitian ini analisa yang dilakukan adalah mencari penyebab *high* RTWP dengan melakukan pengecekan dari sisi BTS sampai ke sisi *Distributed Antenna System* (DAS) dan penggantian perangkat triplexer juga perbaikan konektor pada sisi *Distributed Antenna System* (DAS). Setelah dilakukan penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sisi *Distributed Antenna System* (DAS) nilai RTWP mengalami perbaikan. Dari hasil analisa pada penelitian ini setelah diketahui nilai RTWP mengalami perbaikan maka nilai parameter KPI juga mengalami perbaikan. Nilai KPI *Accessibility* mengalami perbaikan yang awalnya hanya 92,5% menjadi 99%. Nilai KPI *Retainibility* mengalami perbaikan yang awalnya hanya 96% menjadi 99,6%. Nilai KPI *Mobility* mengalami perbaikan yang awalnya hanya 81% menjadi 97,5%. Sehingga kinerja jaringan juga mengalami perbaikan.

Kata Kunci – Interferensi Uplink, RTWP, W-CDMA, NodeB, KPI

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi berkembang pesat menuju trend teknologi konvergensi jaringan. Hal ini mengakibatkan mulai beragamnya permintaan layanan yang saat ini bukan hanya layanan teks atau suara saja, melainkan sudah merambah ke layanan paket data, video, dan juga multimedia.

Oleh karena itu, operator-operator telekomunikasi di Indonesia harus sudah menyediakan cakupan atau jangkauan sinyal *Wideband Code Division Multiple Access* (WCDMA) yang baik. Jika tidak, maka kuat sinyal terima akan jatuh dan mengakibatkan kualitas layanan yang diberikan menjadi tidak maksimal seperti kecepatan transfer data menjadi lambat atau sulitnya untuk melakukan panggilan. Disamping cakupan atau jangkauan sinyal WCDMA, ada hal lain yang perlu menjadi perhatian untuk menjaga performansi suatu jaringan. Hal tersebut adalah tingkat interferensi terhadap jaringan WCDMA. Pada komunikasi seluler, interferensi yang terjadi dapat menyebabkan *high* RTWP sehingga mempengaruhi proses transmisi dan penerimaan sinyal informasi pada terminal. Interferensi yang terjadi dapat menyebabkan suatu terminal telepon seluler menjadi tidak dapat melakukan suatu proses

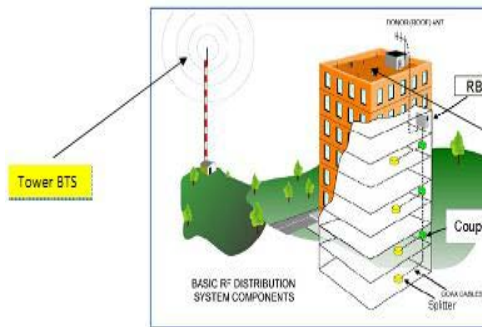
panggilan sehingga menimbulkan complain dari pelanggan.

Gejala interferensi sulit untuk tidak dikaitkan dengan teknologi telekomunikasi bergerak. Level interferensi yang kuat dapat mengakibatkan alarm *high Received Total Wideband Power* (RTWP) dan QoS (*Quality of Service*) menjadi buruk [8]. Apabila tidak cepat ditangani, maka akan berdampak besar pada layanan yang diberikan ke pelanggan sehingga akhirnya akan merugikan pihak operator.

Teknologi WCDMA telah digunakan di banyak negara dan negara Indonesia telah menerapkan teknologi WCDMA tersebut.. Dengan diterapkannya teknologi tersebut, maka sangat dimungkinkan terjadinya interferensi yang akan mempengaruhi sistem. Oleh karena itu sangat penting untuk dilakukan peninjauan mengenai *high* RTWP yang terjadi. Analisis Performansi RTWP dengan Local Maintenance Terminal iManager U2000 yang dilakukan tentunya akan sangat bermanfaat dalam proses perencanaan suatu jaringan telekomunikasi seluler terutama untuk penerapan teknologi 3G.

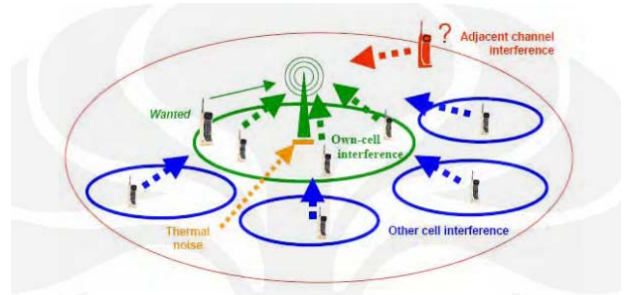
DASAR TEORI

Wideband Code Division Multiple Access merupakan teknik *multiple access* yang berdasarkan spektral tersebar, dimana sinyal informasi disebar pada pita frekuensi yang lebih besar daripada lebar pita sinyal aslinya (informasi). Jaringan Multi Operator *In-Building Coverage* yaitu suatu sistem dengan perangkat pemancar dan penerima (*transceiver*) dari beberapa operator seluler yang dipasang didalam gedung yang kemudian frekuensi dari masing-masing operator baik untuk frekuensi GSM, CDMA, UMTS/WCDMA dan LTE dikombinasikan menggunakan *multiband combiner*. *In-Building Coverage* sendiri bertujuan membangun jaringan telekomunikasi indoor sehingga proses implementasi *indoor* dapat lebih efektif dan efisien Sistem ini bertujuan untuk melayani kebutuhan telekomunikasi dalam gedung baik dalam hal kualitas sinyal, cakupan (*coverage*) maupun kapasitas trafficnya.



Gambar1 Konfigurasi Jaringan Multi Operator *In-Building Coverage*

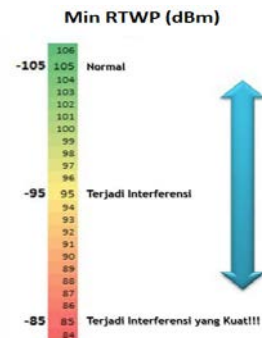
Pada sistem komunikasi, umumnya interferensi diartikan sebagai sinyal lain yang tidak diinginkan yang mempengaruhi atau mengganggu sinyal informasi yang ditransmisikan kepada rangkaian penerima (*receiver*). Gangguan dapat berupa sinyal lain yang memancarkan daya atau energi pada pita frekuensi yang sama dengan suatu sinyal informasi sebenarnya [14]. Interferensi merupakan noise yang timbul karena operasional dari sitem komunikasi yang lain [3]. Dua jenis interferensi yang cukup berpengaruh besar pada sistem selular adalah *Cochannel Interference* dan *Non-co-channel interference*. *Non-co-channel interference* terdiri dari *Adjacent Channel Interference (ACI)* dan *Intermodulation Interference*. Namun yang akan dibahas pada jurnal ini hanyalah mengenai Intermodulasi Interferensi.



Gambar 2 Berbagai Jenis Interferensi

Intermodulasi frekuensi adalah bentuk distorsi intermodulasi yang terjadi pada komponen yang biasanya dianggap linear, seperti kabel, konektor dan antena. Intermodulasi frekuensi dapat terjadi akibat usia peralatan yang ada, ketika adanya operator baru pada suatu lokasi atau ketika ada pemasangan peralatan baru. Intermodulasi frekuensi dapat menciptakan interferensi yang akan mengurangi sensitivitas penerimaan suatu sel atau bahkan memblokir panggilan.

RTWP pada NodeB adalah total daya terima *uplink* atau salah satu kriteria pengukuran kualitas *uplink* channel. Daya terima pada *wideband* mencakup *noise* yang dihasilkan dari penerima pada *bandwidth* yang ditentukan oleh pulsa pembentuk filter. Nilai rata-rata RTWP bernilai normal (interferensi kecil) adalah saat nilainya berada pada range -104,5 dBm sampai -105,5 dBm dengan toleransi ± 2 dB. Apabila nilai RTWP sudah berada di atas -95 dBm, dipastikan interferensi *uplink* mempengaruhi kinerja NodeB. Interferensi *uplink* yang sudah tidak dapat ditoleransi adalah saat nilai rata-rata RTWP naik hingga -85 dBm atau bahkan lebih.



Gambar 3 Level Nilai Rata-Rata RTWP Berkaitan Interferensi Uplink

KPI merupakan ukuran yang digunakan untuk menggambarkan faktor kritis keberhasilan jaringan. Ini membantu jaringan untuk mengukur perkembangan

dalam rangka pencapaian tujuannya. Menurut rekomendasi ITU (*International Telecommunication Union*) terdapat 3 kategori pengklasifikasian *Key Performance Indicator* (KPI) untuk evaluasi sebuah jaringan yaitu *Accessibility*, *Retainability*, dan *Mobility*.

Tabel 2.6 Tabel Target KPI Telkomsel

No	Indicator	Unit	Target
1	CSSR HSDPA	%	≥ 98%
2	CSSR CS	%	≥ 98%
3	CSSR PS	%	≥ 98%
4	CCSR HSDPA	%	≥ 98%
5	CCSR Voice	%	≥ 98%
6	CCSR PS	%	≥ 98%
7	SHO	%	≥ 90%
8	ISHO	%	≥ 95%

Beberapa parameter KPI sebagai berikut:

1. *Accessibility*

Accessibility adalah kemampuan user untuk memperoleh servis sesuai dengan layanan yang disediakan oleh pihak penyedia jaringan.

❖ *Call Setup Success Rate Circuit Switch (CSSR CS)*

Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan *user* dalam menduduki kanal untuk layanan *circuit switch* hingga *user* melakukan pembicaraan

$$RRC\ SR = \frac{Call\ Success\ Voice}{Call\ Attempt\ Voice} * 100$$

❖ *Call Setup Success Rate Packet Switch (CSSR PS)*

Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan *user* dalam menduduki kanal untuk layanan *packet switch* hingga *user* melakukan panggilan

$$CSSR\ PS = RRC\ SR * \frac{Call\ Success\ PS}{Call\ Attempt\ PS} * 100\%$$

❖ *Call Setup Success Rate High Speed Downlink Access (CSSR HSDPA)*

Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan *user* dalam menduduki kanal dengan layanan HSDPA hingga *user* melakukan panggilan pada layanan yang digunakan

$$CSSR\ HSDPA = RRC\ SR * \frac{Call\ Success\ HSDPA}{Call\ Attempt\ HSDPA} * 100\%$$

2. *Retainability*

Retainability adalah kemampuan *user* untuk mempertahankan layanan setelah layanan tersebut berhasil diperoleh sampai batas waktu layanan tersebut dihentikan oleh *user*

❖ *Call Completion Success Rate Circuit Switch (CCSR CS)*

Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi panggilan yang berhasil pada layanan *circuit switch* yang sedang berlangsung sampai *user* mengakhiri sambungan.

$$CCSR\ CS = \frac{CS\ RAB\ Release - CS\ RAB\ Abnormal\ Release}{CS\ RAB\ Release} * 100\%$$

❖ *Call Completion Success Rate Packet Switch (CCSR PS)*

Parameter ini dapat digunakan untuk mengevaluasi rasio panggilan yang berhasil yang ada di layanan *packet switch* yang sedang berlangsung sampai *user* mengakhiri sambungan

$$CCSR\ PS = \frac{PS\ RAB\ Release - PS\ RAB\ Abnormal\ Release}{PS\ RAB\ Release} * 100\%$$

❖ *CCSR HSDPA*

Parameter ini dapat digunakan untuk mengevaluasi rasio panggilan yang gagal yang ada di layanan HSDPA yang sedang berlangsung sebelum *user* mengakhiri sambungan.

$$CCSR\ HSDPA = \frac{HSDPA_RAB\ Release - HSDPA_RAB\ Abnormal\ Release}{HSDPA_RAB\ Release} * 100\%$$

3. *Integrity*

Mobility adalah derajat pengukuran saat layanan berhasil diperoleh walaupun *user* dalam keadaan bergerak.

❖ *SHO Success Rate*

Parameter *KPI* ini dapat digunakan untuk mengevaluasi laju keberhasilan *Soft Handover* dalam suatu *site* yang berbeda, termasuk *softer handover*.

$$SHO\ Success\ Ratio = \frac{Number\ of\ Successful\ SHO\ in\ an\ RNC}{Number\ of\ Attempts\ of\ SHO\ in\ an\ RNC} * 100\%$$

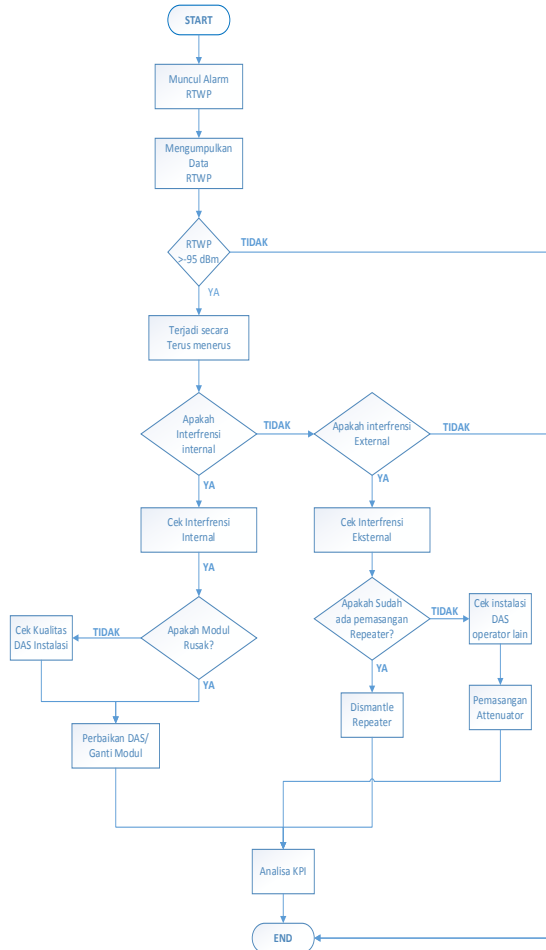
❖ *ISHO CS/PS*

Parameter *KPI* ini dapat digunakan untuk mengevaluasi laju keberhasilan *handover* layanan *circuit switch (CS)* atau *packet switch* untuk 2 teknologi yang berbeda.

$$ISHO\ CS = \frac{CS/PS\ ISHO\ Success}{CS/PS\ ISHO\ Attempt} * 100\%$$

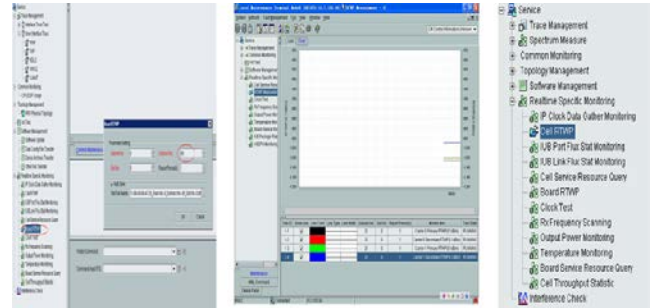
I. PERANCANGAN DAN PENERAPAN

Proses troubleshoot secara garis besar dapat dijabarkan berupa gambar blok diagram alur. Berikut diagram alur proses troubleshoot yang akan dilakukan :



Gambar 4 Flowchart

Metodologi Penelitian yang dipakai ialah dengan cara pengumpulan data RTWP dan KPI melalui proses pengamatan dan data statistik menggunakan LMT iManager U2000 yang dilakukan pada site Apartemen Taman Rasuna2 sebanyak dua kali untuk pengambilan data awal serta untuk pengambilan data pembandingan sesudah dilakukan troubleshoot.

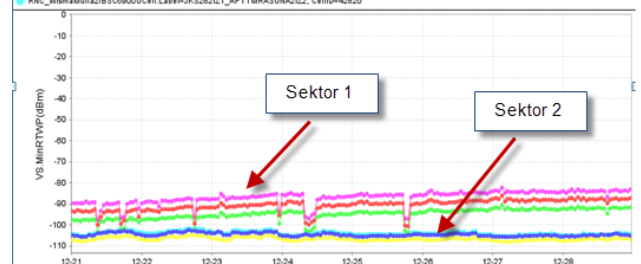


Gambar Pengecekan RTWP dengan LMT

(sisi Node B)

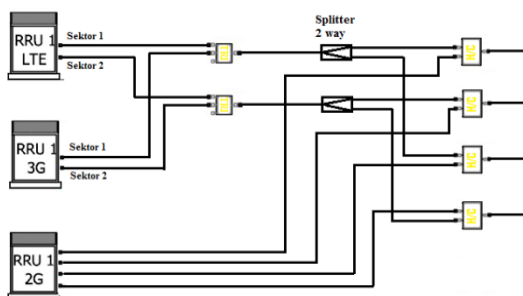
PENERAPAN DAN ANALISA

Pengamatan awal dilakukan dengan *capture* RTWP menggunakan LMT browser pada sisi RNC untuk mengetahui real time RTWP dan Selanjutnya pengamatan dengan *query performance* RTWP yang biasanya diambil dalam kurun waktu 1 minggu terakhir terlihat dari Gambar 5. Hasil *capture* RTWP dari pengamatan tersebut menunjukkan bahwa RTWP pada sektor 1 berada pada -83 s/d -89 dBm dan sektor 2 berada pada -103 s/d -109 dBm.



Gambar 5 Capture RTWP dengan Query Performances

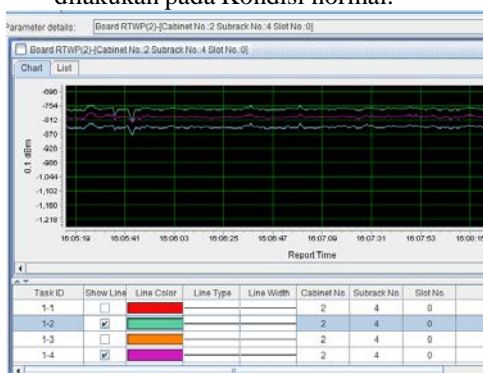
Setelah diketahui bahwa nilai RTWP yang sangat tinggi pada sektor 1 sehingga menyebabkan degradasi KPI, langkah selanjutnya adalah dilakukan *troubleshooting* untuk menemukan penyebab dan solusi untuk kasus *high* RTWP. Langkah pertama adalah dengan melakukan pengambilan data *capture* menggunakan LMT Browser sisi Node B pada area cakupan sektor 1. Sebelum melakukan pengambilan data *capture* terlebih dahulu pahami Gambar 6 & 7 Skematik site Apartemen Taman Rasuna2.



Gambar 7 Skematik Site Apartemen Taman Rasuna2

➤ **Metode Pengambilan Data Capture menggunakan LMT Browser**

- Kondisi pertama Pengambilan capture dengan LMT Browser dilakukan pada Kondisi normal.



Gambar 8 Capture Kondisi Awal RTWP

Dari hasil capture menggunakan LMT Browser diatas dapat dilihat bahwa nilai *uplink interference* atau RTWP berkisar pada kisaran -70 s/d -84 dBm dan mengindikasikan adanya *high RTWP*.

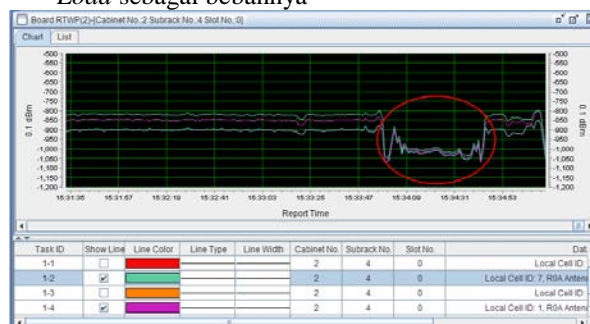
- Kondisi kedua Pengambilan capture dengan LMT browser dilakukan pada saat input Jumper Sektor 1 tidak dikoneksikan ke Triplexer namun menggunakan *Dummy Load* sebagai bebannya



Gambar 9 Capture Kondisi Kedua

Dari hasil *capture* menggunakan LMT Browser diatas dapat dilihat bahwa nilai *uplink interference* atau RTWP berkisar pada kisaran -80 s/d -90 dBm. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa adanya indikasi internal interferensi yang disebabkan oleh perangkat Triplexer yang rusak

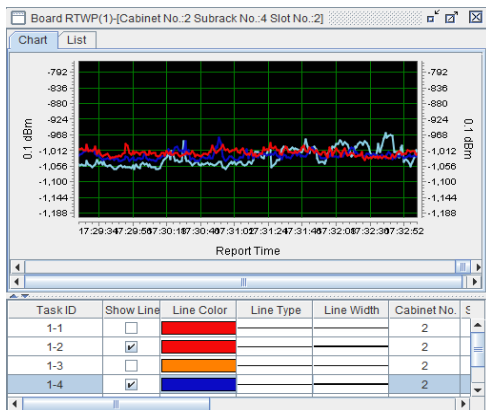
- Kondisi Ketiga Pengambilan capture dengan LMT browser dilakukan pada saat Output Jumper Sektor 1 dari Splitter tidak dikoneksikan ke *Hybrid Combiner* namun menggunakan *Dummy Load* sebagai bebannya



Gambar 10 Capture Kondisi Ketiga

Dari hasil *capture* menggunakan LMT Browser diatas dapat dilihat bahwa nilai *uplink interference* atau RTWP berkisar pada kisaran -100 s/d -110 dBm. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa performance RTWP makin baik dan dapat disimpulkan bahwa Output Hybrid Combiner menuju Sistem DAS *Backbone Problem* dan mengindikasikan adanya internal interferensi.

- Kondisi Keempat Pengambilan capture dengan LMT browser dilakukan pada saat Output Jumper Sektor 2 dari Splitter tidak dikoneksikan ke *Hybrid Combiner* namun menggunakan *Dummy Load* sebagai bebannya untuk memastikan Backbone DAS yang problem



Gambar 11 Capture Kondisi Keempat

Dari hasil *capture* menggunakan LMT Browser diatas dapat dilihat bahwa nilai *uplink interference* atau RTWP sektor 2 berkisar pada kisaran -95 s/d -100 dBm. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa system DAS backbone sektor 2 tidak mengalami masalah.

- Kondisi Kelima yaitu Pengukuran Nilai VSWR dengan *Site Master* dengan tujuan apakah benar analisa yang telah dilakukan diatas tepat



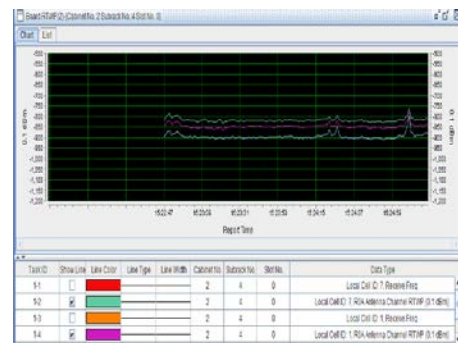
Gambar 12 Pengukuran nilai VSWR

Dari hasil *capture* menggunakan site master diatas dapat dilihat bahwa nilai VSWR berkisar pada nilai 2,76 sedangkan nilai *treshold* untuk VSWR site telkomsel adalah 1,3. VSWR pada jarak 2,616 m yaitu jarak antara Module BTS 3G ke Triplexer, sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi high VSWR pada sektor 1.

- Kondisi Keenam Pengambilan *capture* dengan LMT browser dilakukan pada saat mengganti perangkat triplexer.



Gambar 13 Penggantian Triplexer



Gambar 14 Capture Kondisi Keenam

Dari hasil *capture* menggunakan LMT Browser diatas dapat dilihat bahwa nilai *uplink interference* atau RTWP berkisar pada kisaran -80 s/d -90 dBm. Namun nilai RTWP tersebut belum sempurna karena sistem backbone DAS belum diperbaiki.

- Kondisi Ketujuh Pengambilan *capture* dengan LMT browser dilakukan pada saat melakukan perbaikan konektor di sistem Backbone DAS yang problem.



Gambar 15 Capture Kondisi Ketujuh

Dari hasil *capture* menggunakan LMT Browser dapat dilihat bahwa nilai *uplink interference* atau RTWP berkisar pada kisaran -100 s/d 106 dBm.

- Kondisi Kedelapan yaitu Pengukuran Nilai VSWR dengan *Site Master* untuk memastikan bahwa nilai VSWR telah aman setelah melakukan penggantian triplexer dan perbaikan konektor pada sisi DAS



Gambar 16 Pengukuran Nilai VSWR setelah Troubleshooting

Dari hasil pengukuran diatas dapat dilihat bahwa nilai VSWR pada sektor 1 setelah perbaikan konektor di sisi DAS dan penggantian triplexer menjadi lebih baik yaitu 1.08 dan sudah mencapai target nilai VSWR yang ditetapkan oleh telkomsel.

- Kondisi Kesembilan yaitu Pengukuran Nilai RTWP Real pada saat setelah penggantian perangkat *triplexer* dan perbaikan konektor DAS untuk memastikan jika nilai RTWP sudah *improve*. Pengambilan Nilai RTWP berdasarkan *Board RTWP* untuk per *board* sektor nya dan berdasarkan *Cell Frequency RTWP* untuk per *frequency carrier* nya.



Gambar 17 Pengambilan nilai RTWP berdasarkan Board RTWP

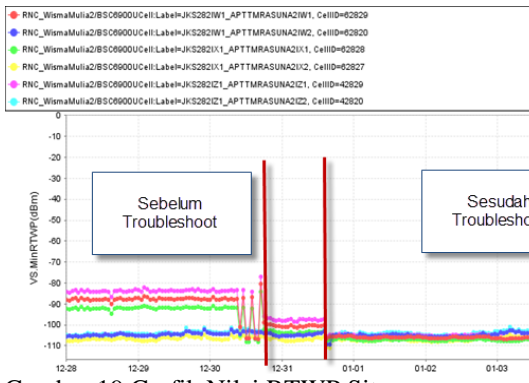


Gambar 18 Pengambilan nilai RTWP berdasarkan Cell RTWP

Dari hasil *capture* menggunakan LMT Browser by *board RTWP* maupun *cell RTWP* diatas terlihat bahwa nilai *uplink interference* atau RTWP sektor 1 sudah kembali normal yaitu berkisar antara -100 s/d - 105 dBm.

➤ **Analisa Nilai RTWP setelah Troubleshoot**

Setelah *troubleshoot* RTWP pengamatan selanjutnya dilakukan dengan *query performance* RTWP. Setelah dilakukan penggantian perangkat *triplexer* dan perbaikan konektor pada sisi DAS pada, maka didapatkan nilai RTWP yang jauh lebih baik untuk sektor 1 dan hasil *capture* RTWP dari pengamatan *query performance* tersebut menunjukkan bahwa RTWP pada sektor 1 setelah *troubleshoot* berada pada -100 s/d - 105 dBm dan sektor 2 berada pada -103 s/d - 109 dBm. Berdasarkan Gambar 3.7 Nilai RTWP pada sektor 1 tersebut sudah kembali normal dan sesuai dengan target nilai yang diinginkan oleh telkomsel.



Gambar 19 Grafik Nilai RTWP Site Apartemen Taman Rasuna2 setelah troubleshoot

Call Setup Success Rate Packet Switch (CSSR PS) didapatkan dari keberhasilan user dalam menduduki channel Packet Switch.



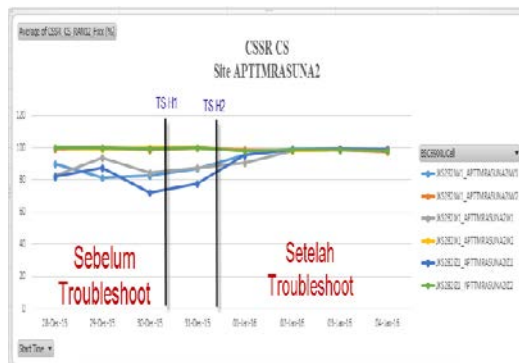
Gambar 21 Grafik Performansi CSSR PS site APTTMRASUNA2

➤ **Analisa Key Performance Indicator**

1. **Accessibility**

a. **CSSR CS (Call Setup Success Rate Circuit Switch)**

Call Setup Success Rate Circuit Switch (CSSR CS) didapatkan dari keberhasilan user dalam menduduki channel CS Voice maupun Video.



Gambar 20 Grafik Performansi CSSR CS site APTTMRASUNA2

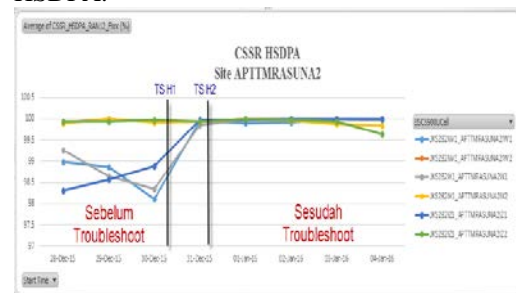
Terlihat pada Gambar 20, Sebelumnya nilai CSSR CS mencapai nilai terendah 82% pada tanggal 29 Desember 2015, namun setelah dilakukan Penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu nilai terendah 95,7% pada tanggal 31 Desember 2015 dan nilai tertinggi 99,3 % pada tanggal 2 s/d 4 Januari. Sehingga KPI CSSR CS mengalami peningkatan terlihat dari trend pada Gambar 4.16 yang semakin menaik dibandingkan dengan trend pada saat terjadi internal interferensi. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI CSSR CS sudah mencapai target yang diinginkan.

b. **CSSR PS (Call Setup Success Rate Packet Switch)**

Terlihat pada Gambar 21, Sebelumnya nilai CSSR PS mencapai nilai terendah 90% pada tanggal 28 Desember 2015, namun setelah dilakukan Penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu mencapai nilai tertinggi 99,3 % pada 4 Januari 2016. Sehingga KPI CSSR PS mengalami peningkatan terlihat dari trend pada Gambar 21 yang semakin menaik dibandingkan dengan trend pada saat terjadi internal interferensi. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI CSSR PS sudah mencapai target yang diinginkan.

c. **CSSR HSDPA**

Call Setup Success Rate HSDPA (CSSR HSDPA) didapatkan dari keberhasilan user dalam menduduki channel HSDPA.



Gambar 22 Grafik Performansi CSSR HSDPA site APTTMRASUNA2

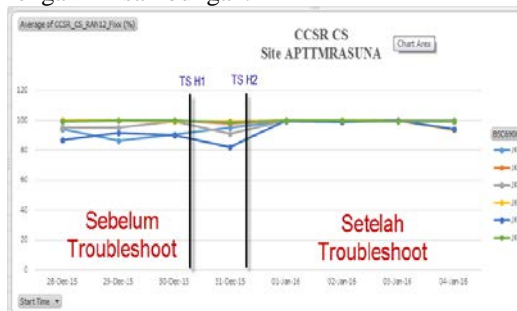
Terlihat pada Gambar 22, Sebelumnya nilai CSSR HSDPA mencapai nilai terendah 98% pada tanggal 28 s/d Desember 2015, namun setelah dilakukan Penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu hampir mendekati 100% pada tanggal 2 s/d 4 Januari. Sehingga KPI CSSR HSDPA mengalami peningkatan terlihat dari trend pada Gambar 22 yang

semakin menaik dibandingkan dengan *trend* pada saat terjadi internal interferensi. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI CSSR HSDPA sudah mencapai target yang diinginkan.

2. Retainibility

a. CSSR CS

Call Completion Success Rate Circuit Switch (CSSR CS) didapatkan dari panggilan berhasil pada layanan *voice* maupun *video* yang sedang berlangsung sampai *user* mengakhiri sambungan.

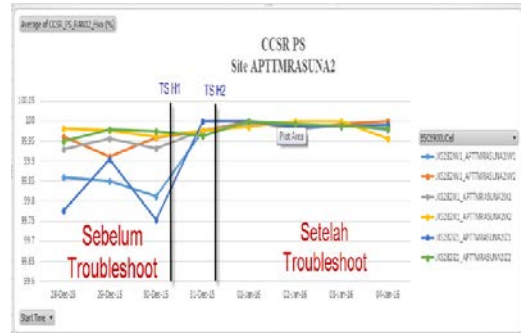


Gambar 23 Grafik Performansi CSSR CS site APTTMRASUNA2

Terlihat pada Gambar 23, Sebelumnya nilai CSSR CS mencapai nilai terendah 98% pada tanggal 28 Desember 2015, namun setelah dilakukan Penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu pada nilai terendah 94,12% pada tanggal 4 Januari 2015 dan nilai tertinggi 100% pada tanggal 2 & 3 Januari. Sehingga KPI CSSR CS mengalami peningkatan terlihat dari *trend* pada Gambar 23 yang semakin menaik dibandingkan dengan *trend* pada saat terjadi internal interferensi. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI CSSR CS sudah mencapai target yang diinginkan.

b. CSSR PS

Call Completion Success Rate Packet Switch (CSSR PS) didapatkan dari panggilan berhasil pada layanan *packet* Switch yang sedang berlangsung sampai *user* mengakhiri sambungan.



Gambar 24 Grafik Performansi CSSR PS site APTTMRASUNA2

Terlihat pada Gambar 24, Sebelumnya nilai CSSR PS mencapai nilai terendah 99,7% pada tanggal 28 s/d Desember 2015, namun setelah dilakukan Penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu hampir mendekati 100% bahkan ada yang mencapai 100% pada tanggal 1 s/d 4 Januari. Sehingga KPI CSSR PS mengalami peningkatan terlihat dari *trend* pada Gambar 24 yang semakin menaik dibandingkan dengan *trend* pada saat terjadi internal interferensi. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI CSSR PS sudah mencapai target yang diinginkan.

c. CSSR HSDPA

Call Completion Success Rate HSDPA (CSSR HSDPA) didapatkan dari panggilan berhasil pada layanan HSDPA yang sedang berlangsung sampai *user* mengakhiri sambungan.



Gambar 25 Grafik Performansi CSSR HSDPA site APTTMRASUNA2

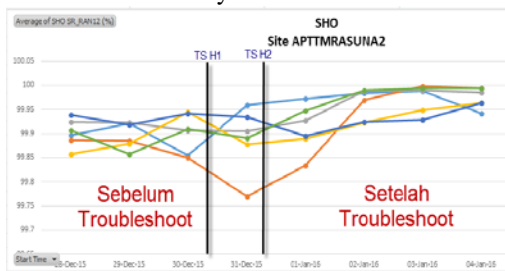
Terlihat pada Gambar 25, Sebelumnya nilai CSSR HSDPA mencapai nilai terendah 96% pada tanggal 30 Desember 2015, namun setelah dilakukan penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu pada nilai terendah 99% pada tanggal 4 Januari 2015 dan nilai tertinggi 99,7% pada tanggal 3 Januari 2015.

Sehingga KPI CCSR HSDPA mengalami peningkatan terlihat dari *trend* pada Gambar 25 yang semakin menaik dibandingkan dengan *trend* pada saat terjadi internal interferensi. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI CCSR HSDPA sudah mencapai target yang diinginkan.

3. Mobility

a. SHO SR (Soft Handover Overhead Success Rate)

Soft Handover Success Rate (SHO SR) didapatkan dari keberhasilan perpindahan *cell* pada system 3G yang sama frekuensinya.

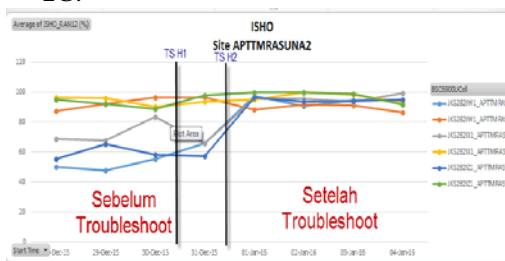


Gambar 26 Grafik Performansi SHO SR site APTTMRASUNA2

Terlihat pada Gambar 26, Sebelumnya nilai SHO SR mencapai nilai terendah 99,8% pada tanggal 28 Desember 2015, namun setelah dilakukan Penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu pada nilai terendah 99,8% pada tanggal 1 Januari 2015 dan nilai tertinggi 99,9% pada tanggal 2 s/d 4 Januari 2015. Sehingga KPI CCSR CS sedikit mengalami peningkatan terlihat dari *trend* pada Gambar 26. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI SHO SR sudah mencapai target yang diinginkan

b. ISHO SR (Inter Soft Handover Overhead Success Rate)

Inter System Handover Circuit Switch Success Rate (ISHO SR) didapatkan dari keberhasilan perpindahan *cell* pada system 3G ke 2G.



Gambar 27 Grafik Performansi ISHO SR site APTTMRASUNA2

Terlihat pada Gambar 27, Sebelumnya nilai ISHO mencapai nilai terendah 47% pada tanggal 29 Desember 2015, namun setelah dilakukan Penggantian perangkat triplexer dan perbaikan konektor pada sistem DAS menjadi lebih baik yaitu pada nilai terendah 90% pada tanggal 2 Januari 2015 dan nilai tertinggi 99% pada tanggal 4 Januari 2015. Sehingga KPI CCSR CS mengalami peningkatan terlihat dari *trend* pada Gambar 27 yang semakin naik dibandingkan dengan *trend* pada saat terjadi internal interferensi. Berdasarkan Tabel 1, maka nilai KPI ISHO sudah mencapai target yang diinginkan.

KESIMPULAN

- Perhitungan nilai *Receive Total Wideband Power* (RTWP) menunjukkan site APARTEMEN TAMAN RASUNA2 terkena indikasi adanya *High RTWP*. Karena nilai RTWP > -95 dBm.
- Setelah dilakukan analisa dan *troubleshooting* pada site Apartemen Taman Rasuna2 terjadinya *high RTWP* disebabkan oleh faktor internal interferensi yaitu module yang rusak dan kualitas instalasi DAS yang tidak bagus sehingga menyebabkan *high VSWR* dan kemudian berdampak pada *high RTWP*. *High RTWP* menyebabkan penurunan performansi pada site tersebut hal ini terlihat dari adanya beberapa parameter KPI yang mengalami penurunan performansi diantaranya KPI *Accessibility*, *Retainibility* dan *Mobility*.
- Pemecahan masalah *high RTWP* pada site Apartemen Taman Rasuna2 adalah dengan dilakukan penggantian module triplexer dan perbaikan konektor pada sisi DAS.
- Setelah dilakukan penanganan internal interferensi pada site Apartemen Taman Rasuna2, performansi RTWP menjadi lebih baik sehingga terjadi peningkatan kinerja jaringan yaitu kinerja *accessibility*, *Retainibility* dan *Mobility*. Nilai KPI *Accessibility* mengalami perbaikan yang awalnya hanya 92,5% menjadi 99%. Nilai

KPI *Retainability* mengalami perbaikan yang awalnya hanya 96% menjadi 99,6%. Nilai KPI *Mobility* mengalami perbaikan yang awalnya hanya 81% menjadi 97,5%. Sehingga sudah mencapai target yang diinginkan Telkomsel.

II. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Brown, T.X., Notaros,O., Jadhav, N. “Lab 7 – *Interference in Cellular Radio System*”, TLEN 5320 Wireless Systems Lab University of Colorado, Boulder.
- [2] Budianto, Bambang, 2009. “Analisa Pengaruh Interferensi Terhadap Kapasitas Sel Pada Sistem WCDMA, Depok : Universitas Indonesia.
- [3] Corinex Link. 2001, “*Interference Issues*”, Corinex Global Corp.
- [4] Heiska, K., “*On The Modelling of WCDMA System Performance with Propagation Data*”, *Dissertation for the degree of Doctor of Science in Technology, Department of Electrical and Communications Engineering, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland.*
- [5] Heiska, K., et al. 2002. “*WCDMA Downlink Coverage Reduction Due to Adjacent Channel Interference*”, Netherlands.
- [6] Huawei. 2013. *Hedex Library 2013*. China : Huawei
- [7] Junwei, Lin dan Jiang Lihong. *W-Interference Processing Guide*, 3rd,Hongkong–Huawei, 2006, pp. 38-50
- [8] Pardosi, Wasit. 2007. Bahan Ajar Kuliah Jaringan Telepon Selular Bergerak, BAB IV, Politeknik Negeri Bandung, pp. 29 – 32.
- [9] Pratama, Wahyu, Endroyono, dan Suwadi, 2014. “Solusi Menekan Interferensi Co-Channel dan Adjacent Channel pada Sistem Seluler WCDMA Multi Operator”, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [10] Rappaport, T.S. 2002, “*Wireless Communications: Principles and Practice*”, Prentice Hall Inc., New Jersey, USA,.
- [11] *Sharing Session OSS KPI Formula*. 2013. Jakarta : Huawei
- [12] Utomo, D. T., 2014. “Analisa Key Performance Indicator (KPI) 3rd Carrier Cell pada Jaringan 3G”.
- [13] Wardhana, Lingga. 2011, *2G/3G RF Planning and Optimization for Consultant*. Jakarta : Nulisbukucom.
- [14] Walke,B., Seidenberg, R., Althoff,M.P., 2003. “*UMTS The Fundamentals*”, John Wiley ft Sons, Ltd, England.
- [15] 3GPP, April 1999. Technical Specification Group, Radio Access Network,Working Group Four (3GPP TSG RAN WG4), Response to LS from ERC TG1: Adjacent channel performance, Yokohama.