

PENANGANAN INTERFERENSI PADA JARINGAN HSPA⁺ DI BANDUNG

HANDLING INTERFERENCE OF HSPA⁺ In BANDUNG

Rivalda Maulana S¹, Yuyun Siti Rohmah², Arief Purwanto³

^{1,2}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

³PT Indosat Ooredoo Tbk

¹rivaldamulana@student.telkomuniversity.ac.id,

²yuyunsr@tass.telkomuniversity.ac.id, ³arief.purwanto@indosatoooredoo.com

Abstrak

Penggunaan jaringan HSPA⁺ pada komunikasi seluler masih tinggi oleh karena itu menjaga kualitas jaringan tersebut. Interferensi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas jaringan menjadi buruk. Pada frekuensi uplink HSPA⁺ operator seluler di site U_SUMBERSARI level interferensi sangat tinggi mengakibatkan transmisi menjadi terganggu sehingga pelanggan tidak bisa menggunakan layanan seluler hal ini berdampak pada trafik data pada HSPA⁺ pada site U_SUMBERSARI menjadi sangat rendah. Untuk dapat melakukan penanganan terhadap masalah tersebut, pada proyek akhir ini dilakukan penanganan interferensi pada jaringan HSPA⁺ operator seluler site U_SUMBERSARI dibutuhkan data RTWP dari site terdampak. Data didapat dan diolah dengan menggunakan software U2000 untuk bisa menemukan solusi terhadap interferensi pada site tersebut. Proses penanganan masalah interferensi dilapangan dibantu oleh Balmon selaku pihak berwenang. Setelah sumber interferensi pada dimatikan, site U_SUMBERSARI nilai RTWP pada site tersebut menjadi normal kembali memiliki nilai rata-rata -100.868 dBm per jam dan trafik pada jaringan HSPA⁺ memiliki rata – rata 4382.127 Mbit per jam. Dengan ini maka penanganan interferensi pada frekuensi uplink jaringan HSPA⁺ pada site U_SUMBERSARI di Bandung telah berhasil dilakukan.

Kata Kunci : HSPA+, Interferensi, RTWP (*Receive Total Wideband Power*)

Abstract

HSPA⁺ network usage on cellular communication is still high therefore is important to maintain the quality of the network. Interference is on of the factor that affect the network quality becomes poor. On HSPA⁺ uplink frequency at Site U_SUMBERSARI affected with very high level of interference that causing interfered that subscriber can not use cellular service this matter affected to data traffic on HSPA⁺ network of U_SUMBERSARI site become very low. To be able to handle that problem, on this final project the handling interference of U_SUMBERSARI site required RTWP data of the affected site. The data is collected and processed with using U2000 software in order to find the solution for interference problem on affected site. The process of handling interference problem on field will be helped by balmon as the authorities. After the handling interference of HSPA⁺ on U_SUMBERSARI site RTWP value of that site back to normal with average value -100.868 dBm per hour and data traffic of HSPA⁺ with average 4382.127 Mbit per hour. With this result then the handling interferensi problem of HSPA⁺ at U_SUMBERSARI site is successfully done.

Keyword : HSPA+, Interference, RTWP (*Receive Total Wideband Power*)

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dalam rangka menjaga kualitas jaringan pihak operator sebagai penyedia jasa layanan seluler selalu memperhatikan berbagai hal yang dapat mengganggu layannya, salah satunya adalah interferensi. Interferensi sangat mempengaruhi kuliatas jaringan, oleh karena itu sangat penting untuk menjaga level interferensi agar tidak melpampaui batas wajar sehingga tidak mengganggu layanan kepada pelanggan.

Masalah interferensi pada sistem komunikasi seluler dapat berasal dari internal atau faktor eksternal, sumber interferensi dapat mengganggu pita frekuensi yang digunakan oleh salah perusahaan operator untuk melayani pelanggannya. Mengakibatkan pelayanan terhadap pelanggan menjadi

terganggu, untuk bisa menangani masalah ini optimasi jaringan sangatlah penting untuk penanganan masalah interferensi dalam rangka memperbaiki nilai KPI (*Key Performance Indicator*) yang memenuhi standar ditetapkan oleh perusahaan tersebut agar pelanggan mendapat QOS (*Quality of Service*) yang baik.

Pada penelitian sebelumnya [9] lebih fokus pada pengaruh interferensi pada teknologi UMTS yaitu pada *throughput* data pada teknologi tersebut. teknologi HSPA+ (*High Speed Packet Access*) ada beberapa faktor yang dapat menimbulkan interferensi salah satunya, adanya perangkat yang menggunakan frekuensi yang sama dengan yang digunakan salah satu perusahaan operator secara ilegal misalkan, repeater yang mengakibatkan layanan kepada pelanggan menjadi terganggu bahkan tidak dapat mendapat layanan.

Hal tersebut tentu saja akan mengakibatkan transmisi menjadi terganggu pelanggan tidak bisa mengirim ataupun menerima sinyal ke nodeB. Hal ini tentu saja mempengaruhi trafik dari jaringan tersebut menjadi sangat rendah baik *uplink* maupun *downlink*.

Gangguan ini haruslah segera ditanganin agar tidak mengganggu kenyamanan pelanggan. Maka masalah ini haruslah cepat ditangani oleh pihak operator. Untuk dapat menangani masalah ini akan dilakukan metode studi lapangan dengan melakukan pemindaian terhadap frekuensi kerja jaringan HSPA+ dengan menggunakan *spectrum analyzer*, *filter*, *antenna omni* dan yagi.

2. Dasar Teori

2.1 Konsep Jaringan HSPA+

HSPA+ (Evolved High-Speed Packet Access) atau disebut juga Evolusi HSPA adalah teknologi standar pita lebar nirkabel yang akan hadir dengan kemampuan pengiriman data mencapai 21 Mbit/s untuk downlink dengan menggunakan modulasi 64QAM dan 11 Mbit/s untuk uplink dengan modulasi 16QAM. Pengembangan lainnya pada HSPA+ adalah tambahan penggunaan antenna Multiple Input Multiple Output (MIMO) untuk membantu peningkatan kecepatan data. HSPA+ memberikan pilihan berupa arsitektur all-IP (Internet Protocol) yang dapat mempercepat jaringan serta lebih murah dalam penyebaran dan pengendaliannya.

2.2 Alokasi Frekuensi HSPA [2]

HSPA telah digunakan pada 5 pita frekuensi secara global. pita frekuensi 2100 MHz 3GPP pita 1 yang mana digunakan dibanyak negara Eropa, Asia, Timur tengah, dan Afrika. Pilihan pita frekuensi lainnya adalah pada 2100/2700MHz pita 4 dan pada 1900 MHz pita 2. Dalam banyak kasus operator menggunakan dua pita frekuensi: pita frekuensi tinggi untuk kapasitas dan frekuensi rendah untuk cakupan. Dua pilihan pita frekuensi rendah yaitu: 900 MHz dan 850 MHz. Peran frekuensi rendah ternyata berhasil meningkatkan cakupan area, yang mana memberi pelanggan performansi dan kualitas jaringan yang lebih baik.

2.3 Parameter Penanganan Interferensi

Pada penanganan Proyek Akhir ini parameter yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.3.1 RTWP [8]

RTWP (Received Total Wideband Power) merupakan total daya yang diterima pada jaringan WCDMA (nodeB). Nilai RTWP ini dapat dijadikan suatu indikator/parameter sebagai acuan suatu *site* mengalami interferensi uplink atau tidak serta dapat membantu analisis dan solusi penanganan interferensi uplink pada suatu *site* yang bersangkutan.

Nilai rata-rata RTWP ketika berada pada level -105 dBm artinya kinerja jaringan normal. Namun, jika sudah naik hingga -92,5 dBm akan berpengaruh kepada penurunan kecepatan transfer data (layanan data), seperti downlink rate turun serta layanan video call terjadi lag (suara lebih dulu muncul dibanding gerak gambar). Tetapi level RTWP (saat -92,5 dBm) tersebut belum mempengaruhi layanan suara. Layanan suara akan ikut terpengaruh (mengalami degradasi kualitas) ketika nilai rata-rata RTWP naik hingga -65 dBm. Begitu pula pada layanan data bahkan saat dilakukan ping, respon yang sering diterima adalah request timed out (RTO), sehingga sulit untuk melakukan kegiatan browsing, terlebih jika ingin melakukan download.

2.4 Interferensi [3]

Interferensi adalah gangguan pada komunikasi yang disebabkan oleh ikut diterimanya pada sinyal frekuensi yang sama yang berasal dari luar sistem. Gangguan tersebut dapat berupa sinyal lain yang memancarkan daya pada pita frekuensi yang sama dengan suatu sinyal informasi yang sesungguhnya. Interferensi mempengaruhi besarnya daya sinyal yang diterima pada *receiver*. Besarnya suatu tingkat

interferensi bergantung pada jarak antar sistem penerima dan pengirimnya. Pada sistem komunikasi seluler kualitas sinyal yang diterima dapat dilihat melalui berbagai nilai perbandingan seperti S/N (signal to noise), C/I (carrier to interference), S/I (signal to interference). Semakin kecilnya nilai interferensi atau noise yang terjadi maka akan semakin baik dan begitu juga sebaliknya.

Ada beberapa macam-macam interferensi:

2.4.1 Eksternal Interferensi

Interferensi eksternal adalah suatu gangguan dari luar yang terjadi pada proses penransmisian sinyal karena adanya kesamaan frekuensi yang diakibatkan oleh penguat sinyal secara ilegal yang menyebabkan frekuensi yang diterima User Equipment terisolasi, sehingga User Equipment menggunakan sinyal terkuat yaitu sinyal yang dipancarkan oleh repeater.

2.4.2 Sumber Interferensi[8]

Faktor yang mengakibatkan Interferensi eksternal antara lain:

- Interferensi akibat disain frekuensi yang tidak selektif serta tidak tepat saat konfigurasi repeater dan penguatan mengakibatkan noise menginterferensi UE.
- Jenis interferensi akibat transmisi microwave adalah interferensi bi-directional (dua-arah), interferensi pada skala yang luas, dan interferensi yang tetap dalam jangka panjang.
- Sinyal intermodulasi dari bermacam-macam transmitter.

2.5 Spektrum Analyzer[8]

Spektrum analyzer adalah sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengukur modulasi, distorsi dan juga dapat digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan. Untuk mengukur kualitas modulasi sangat penting untuk memastikan bahwa sistem pada alat bekerja dengan benar, juga informasi yang sedang dikirimkan secara benar dan tepat. Spektrum analyzer juga biasa digunakan untuk mengukur tingkat frekuensi yang dihasilkan oleh penguat sinyal yang mengakibatkan interferensi eksternal.

2.6. Pengertian Dan Fungsi Dasar Antena [3]

Antena adalah perangkat media transmisi nirkabel/wireless yang memanfaatkan udara/ruang bebas sebagai media penghantar. Antena mempunyai fungsi untuk merubah energi elektromagnetik ruang bebas (gelombang mikro) yang merupakan fungsi Antena sebagai transmitter (Tx). Sedangkan fungsi utama receiver (Rx) adalah merubah gelombang elektromagnetik ruang bebas menjadi elektromagnetik terbimbing.

2.6.1 Antena Omnidirectional

Antena omni memancarkan sinyal kesemua arah secara horizontal, tetap menunjukkan directivitas dalam arah vertical, dengan mengonsentrasikan energinya kebentuk kue donat.

2.6.2 Antena Yagi

Antena yagi adalah salah satu jenis antena radio atau televisi yang diciptakan oleh Hidetsugu Yagi. Antena ini bersifat direksional, yaitu menambah gain hanya pada salah satu arahnya. Sisi antena yang berada di belakang reflektor memiliki gain yang lebih kecil daripada di depan direktor.

2.7 Repeater[8]

Pengertian repeater secara umum adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk memperkuat sinyal. Perangkat elektronik ini akan bekerja dengan cara menangkap sinyal, dan kemudian memancarkan kembali dengan kekuatan yang lebih besar sehingga sinyal tersebut mampu ditangkap oleh penerima lain dalam area yang lebih luas.

2.8 Aplikasi U2000

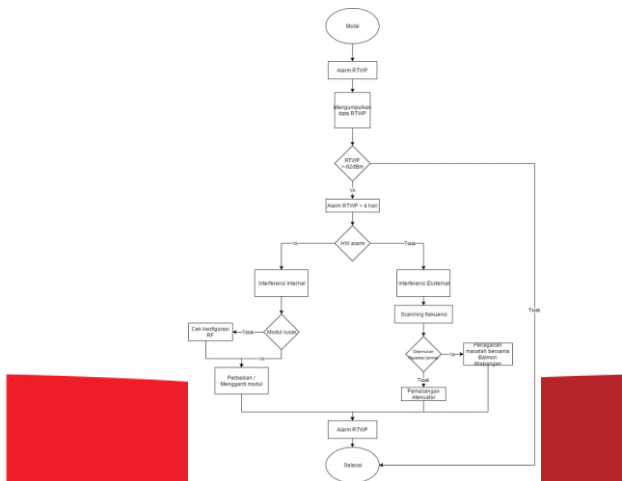
Aplikasi U200 merupakan aplikasi *Real Time* jaringan terpadu yang dimiliki Huawei yang memiliki fungsi dasar seperti *configuration management, performance management, fault management, security management, log management, topology management, software management, dan system management*. Kelebihan yang ditawarkan oleh U2000 yaitu open structure yang membuat proses evolusi lebih mudah. Berikut merupakan tampilan U2000.

2.9 Uplink Interference Dan Downlink Interference

Uplink Interferensi merupakan interferensi dari arah user terhadap node B sedangkan untuk *downlink* interferensi dari arah node B terhadap user. Untuk uplink interferensi dapat disebabkan oleh banyak faktor salah satunya adalah adanya pengganggu pada rentang frekuensi yang sama sehingga user mengalami uplink interferensi terhadap node B, sehingga dapat mempengaruhi proses transmisi dan penerimaan sinyal informasi pada terminal. *Downlink interference* dapat disebabkan adanya kerusakan atau kesalahan pemasangan dalam perangkat node B.

3. Penanganan Interferensi

3.1 Diagram Alir Penanganan Interferensi



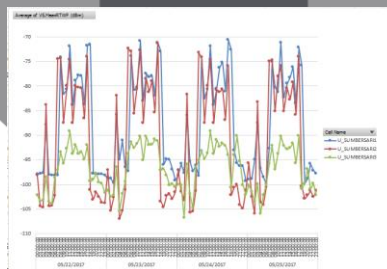
Gambar 3.1.1 Diagram alur penanganan interferensi

Pada gambar 3.1 dapat dilihat alur pengerjaan untuk penanganan interferensi pada yang terjadi pada jaringan HSPA+ site U_SUMBERSARI pada proyek akhir ini penanganan interferensi dilakukan pada bagian nodeB melalui software U2000 sebagai OSS yang dilakukan sebagai berikut :

3.1.1 Alarm RTWP

RTWP pada NodeB adalah total daya terima uplink. Daya terima pada wideband mencakup noise yang dihasilkan dari penerima pada bandwidth yang ditentukan oleh pulsa pembentuk filter. Titik referensi untuk pengukuran adalah konektor antenna RX. Ketika bagian sel-sel telah ditetapkan, total daya terimanya pada wideband dapat diukur pada bagian sel-sel tersebut.

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 > -92 dBm, dipastikan interferensi uplink mempengaruhi kinerja NodeB. Interferensi uplink yang sudah tidak dapat ditoleransi adalah saat nilai rata-rata RTWP > -85 dBm atau bahkan lebih.

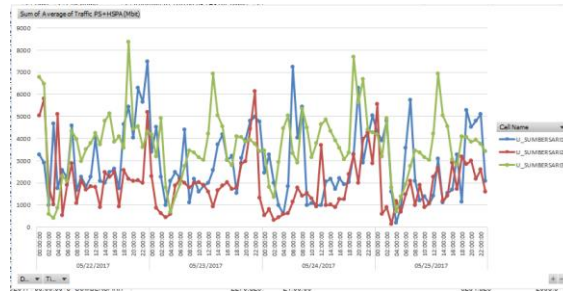


Gambar 3.1.5 diagram nilai RTWP site U_SUMBERSARI perjam.

Berdasarkan gambar 3.1.1 nilai RTWP perjam dimulai dari 22 – 25 April pada site U_SUMBERSARI semua sector memiliki nilai interferensi *uplink* yang sangat tinggi secara periodik. Sektor 1 pada site U_SUMBERSARI memiliki nilai interferensi *uplink* tertinggi yaitu mencapai -71dBm, nilai itu tentu saja sudah tidak dapat ditoleransi lagi. Dapat dipastikan site U_SUMBERSARI tidak dapat memberikan layanan kepada pengguna di jangkauan area site tersebut.

3.1.2 Trafik Data

Normalnya suatu nodeB akan memiliki nilai RTWP yang berbanding lurus dengan trafik apabila trafik tinggi maka seharusnya nilai RTWP juga demikian.

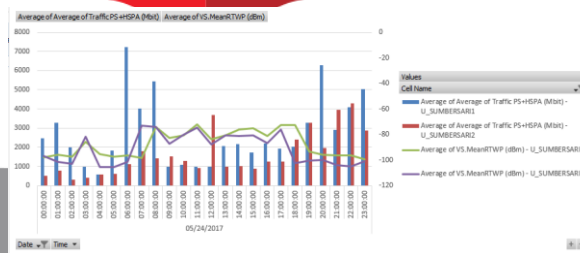


Gambar 3.1.2 Gambar diagram trafik perjam U_SUMBERSARI

Dapat dilihat pada gambar 3.1.2 trend trafik bahkan berbanding terbalik dengan nilai RTWP dimana pada jam sibuk (08:00 – 22:00) trafik pada site U_SUMBERSARI malah bernilai rendah bahkan pada sektor 2 memiliki nilai terendah hanya kurang dari 1Mbit. Hal ini menunjukkan bahwa interferensi uplink yang terjadi pada site U_SUMBERSARI bukan diakibatkan oleh interferensi internal.

3.2 Pengaruh RTWP terhadap trafik

Untuk dapat menentukan sumber interferensi pada suatu site maka harus dilihat dampak terhadap performansi pada proyek akhir ini akan dilihat dampak dari tren RTWP terhadap trafik pada site U_SUMBERSARI sampel yang akan digunakan untuk data 24 Mei 2017 untuk RTWP dan trafiknya.



Gambar 3.1.2 Grafik pengaruh tren RTWP terhadap trafik data

Berdasarkan gambar 3.2 ada jumlah trafik pada jam tertentu misalkan pada pukul 03:00 lalu pukul 07:00 – 18:00 dimana nilai RTWP melampaui batas toleransi akan tetapi trafik data HSPA⁺ sangat rendah misalkan pada pukul 03:00 yaitu hanya <1000Mbit, lalu pada pukul 07:00 – 18:00 tren RTWP sangat tinggi hingga mencapai >-72dBm akan tetapi trafik data pada jam tersebut sangat rendah yaitu <1000Mbit. Tentu saja hal ini merupakan suatu masalah yang mengindikasikan pada site U_SUMBERSARI mengalami interferensi eksternal.

3.3 Penanganan Interferensi Eksternal

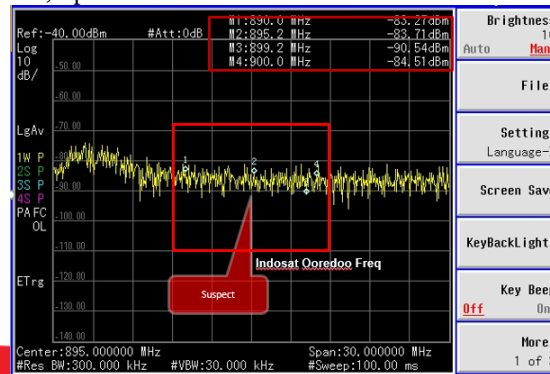
3.3.1 Pemindaian Frekuensi

Sebelum dilakukan pemindaian frekuensi langkah pertama yaitu melakukan identifikasi lokasi terhadap site terdampak agar dapat menemukan *suspect repeater* yang mengganggu jaringan uplink 3G dengan menggunakan Spectrum Analyzer dengan antenna omni dan antenna yagi yang memiliki fungsi untuk mengecek frekuensi yang dihasilkan penyebab interferensi eksternal dilapangan dan mencari letak pasti sumber itu berasal.



Gambar 3.2.3 Proses pemindaian frekuensi pada site terdampak

Pada proses scanning langkah pertama yaitu dengan menggunakan antenna omnidirectional untuk memastikan adanya repeater di lokasi tersebut. Untuk penggunaan frekuensi awal 890 sampai akhir 900 Mhz, Bandwidth 300.000 kHz, Video Filter Bandwidth 30.000 kHz, Attenuator (peredaman) 0 dBm, dan Ref (batas atas) = -40.00 dBm, Span 30MHz



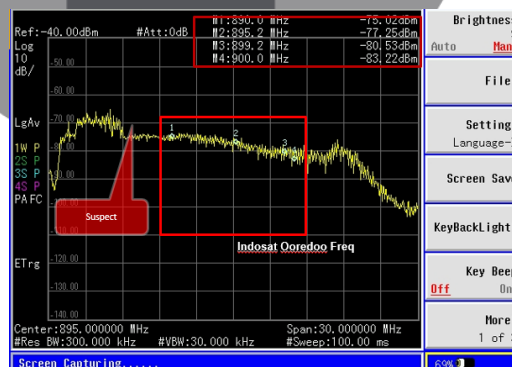
Gambar 3.2.4 Hasil capture dengan menggunakan SA dan antenna omnidirectional

Untuk dapat menemukan lokasi suspect repeater langkah selanjutnya yaitu melakukan pemindaian frekuensi dengan menggunakan antenna yagi.



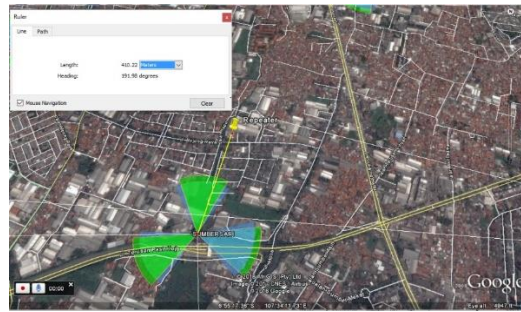
Gambar 3.2.5 Pemindaian frekuensi dengan menggunakan antenna yagi

Setelah dilakukan pemindaian frekuensi pada site terdampak suspect repeater diduga kuat berada di rumah tersebut.



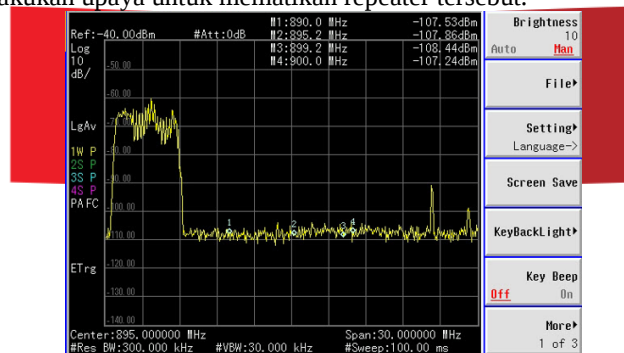
Gambar 3.2.6 hasil pemindaian frekuensi menggunakan antenna yagi

3.2.2 Laporan dan Solusi Interferensi



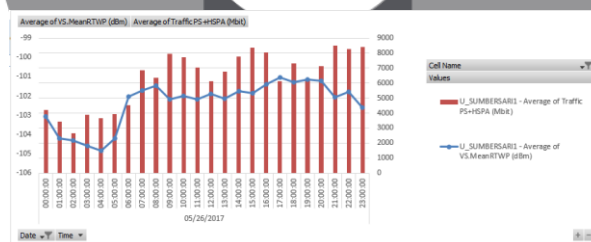
Gambar 3.2.7 Lokasi suspect repeater

Dengan jarak antara repeater dengan site hanya berjarak 410 meter daya yang dipancarkan oleh repeater suspect tergolong sangat kuat yaitu pada level -73dBm yang mana sudah melampaui batas toleransi dari RTWP, Karena pada daya sekuat itu tentu saja layanan akan terganggu maka hal selanjutnya yaitu dengan melakukan upaya untuk mematikan repeater tersebut.

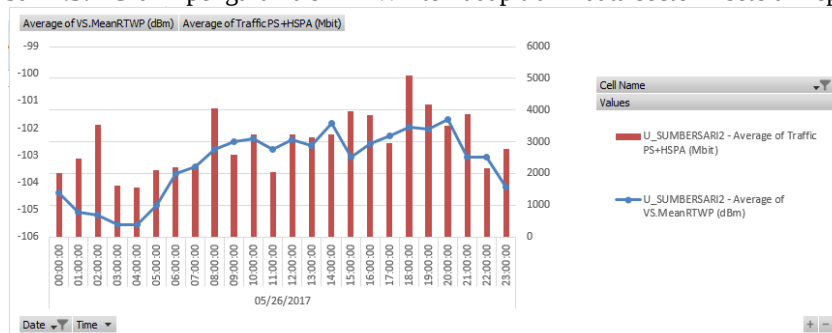


Gambar 4.2 Hasil capture SA setelah repeater dimatikan.

Dengan menggunakan antenna yagi, yang merupakan tipe antenna directional sudut pancaran yang kecil tetapi memiliki jangkauan yang lumayan jauh, tetapi pada area yang terbatas. Untuk penggunaan frekuensi awal 890 sampai akhir 900 Mhz, Bandwidth 300.000 kHz, Video Filter Bandwidth 30.000 kHz, Attenuator (peredaman) 0 dBm, dan Ref (batas atas) = -40.00 dBm , Span 30MHz. Pada marking (1) 850 MHz daya yang diterima -107.53 dBm , marker (2) 895.2 MHz dengan daya yang terima -107.86 dBm , marker (3) 899.2 MHz dengan daya yang diterima -108.44 dBm , marker (4) 900 MHz dengan daya terima -107.24 dBm , dapat dikategorikan nomorl kembali tidak ada daya tinggi pada frekuensi UL indosat.



Gambar 4.3.1 Grafik pengaruh tren RTWP terhadap trafik data sector 1 setelah repeater dimatikan



Gambar 4.3.2 Grafik pengaruh tren RTWP terhadap trafik data sector 2 setelah repeater dimatikan

Berdasarkan gambar 4.3.1 dan 4.3.1 trafik data pada site U_SUMBERSARI untuk sector 1 dan 2 berbanding lurus dengan tren RTWP, hal ini menunjukkan bahwa site telah normal dan tidak lagi terindikasi oleh interferensi.

4. Kesimpulan

1. Sebelum dilakukan penanganan interferensi pada site U_SUMBERSARI interferensi sangat tinggi mencapai >70 dBm. interferensi hanya terjadi pada jam tertentu setiap hari pada jam yang sama (07:00 – 18:00). Interferensi hanya berdampak pada sektor 1 dan 2 site U_SUMBERSARI sedangkan untuk sektor 3 bisa dikatakan tidak terdampak. Interferensi pada site U_SUMBERSARI mengakibatkan trafik data pada HSPA⁺ sangat rendah bahkan pada jam tertentu hanya >1000 Mbit per jam
2. Nilai RTWP melampaui batas toleransi akan tetapi trafik data HSPA⁺ sangat rendah misalkan pada pukul 03:00 yaitu hanya <1000 Mbit, lalu pada pukul 07:00 – 18:00 tren RTWP sangat tinggi hingga mencapai >-72 dBm akan tetapi trafik data pada jam tersebut sangat rendah yaitu <1000 Mbit.
3. Setelah dilakukan scanning frekuensi uplink pada area site terdampak ternyata ditemukan repeater illegal dengan hasil Pada 850 MHz daya yang diterima -75 dBm, pada 895.2 MHz dengan daya yang terima -77 dBm, pada 899.2 MHz dengan daya yang diterima -80.3 dBm, pada 900 MHz dengan daya terima -83 dBm. Solusi dari masalah ini yaitu dengan mematikan repeater tersebut
4. Setelah dilakukan penanganan interferensi pada jaringan HSPA⁺ site U_SUMBERSARI nilai RTWP pada site tersebut menjadi normal kembali memiliki nilai rata-rata -100.868 dBm per jam dan trafik pada jaringan HSPA⁺ memiliki rata – rata 4382.127 Mbit per jam.

5. Daftar Pustaka

- [1] Dahlman Erik, 2007, "3G Evolution HSPA and LTE for mobile Broadband", Stefan Parkvall, Johan Skold & Per Beming, ELSEVIER.
- [2] Holma Harri, 2014, "HSPA+ evolution to release 12 performance and optimazion", Antti Toskala, Pablo Tapia, John Wiley & Sons, Ltd.
- [3] J. Pautler, M. Ahmed and K. Rohani, 'On Application of Multiple-input Multiple-output Antennas to CDMA Cellular Systems', *IEEE Vehicular Technology Conference*, Atlantic City, NJ, USA, October 7–11, 2001.
- [4] J. Peisa, S. Wager, M., J. Torsner, B. Göransson, T. Fulghum, C. Cozzo and S. Grant, 'High-speed Packet-access Evolution – Concept and Technologies', *IEEE Vehicular Technology Conference*, Spring 2007.
- [5] J. Jyrkit Penttinen. 2015. The Telecommunication Handbook Engineering Guidelines For Fixed, Mobile and Satellite Systems. New Delhi: Wiley.
- [6] Donny, Gilang Kurnia. 2015. PENANGANAN INTERFERENSI PADA JARINGAN SELULER 3G PT.INDOSAT UNTUK AREA BANDUNG. Bandung : Proyek Akhir Universitas Telkom