

Optimasi Jaringan *Wideband Code Division Multiple Access* Untuk Meningkatkan *Throughput Internet*

M. Iman Nur Hakim¹ Pande Ketut Sudiarta² I G.A.K. Diafari Djuni H.³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik - Universitas Udayana

Email: m.iman.nh@gmail.com¹ sudiarta@unud.ac.id² igakdiafari@ee.unud.ac.id³

Abstrak

Jaringan WCDMA mendukung kecepatan 2 Mbps, namun layanan internet yang diterima user kurang dari 1,2 Mbps. Oleh karena itu, akan dilakukan optimasi jaringan WCDMA untuk meningkatkan *throughput internet*. Data penelitian menyangkut *throughput*, RTWP, dan *congestion* dari operator XL daerah Tuban–Bali. Penelitian dilakukan selama empat bulan dengan target mendapat nilai *throughput* minimal 1,2 Mbps. Optimasi RTWP yaitu dengan penambahan filter, source code, juga perubahan power transmit sedangkan optimasi *congestion* dengan penambahan kapasitas user. Hasil dari penelitian, optimasi RTWP meningkatkan *throughput* site 3611012G sebesar 394.4806 kbps dan site 3614803G sebesar 200.2185 kbps. Optimasi *congestion* meningkatkan *throughput* site 361MBZ794G sebesar 64.8871 kbps.

Kata Kunci : RTWP, Congestion, Throughput

Abstract

WCDMA network supports speed of 2 Mbps, but the internet service user receives less than 1.2 Mbps. Therefore, it will do WCDMA network optimization to improve *throughput internet*. The research data regarding *throughput*, RTWP and *congestion* of operator XL Tuban-Bali area. The research was conducted over four months to receive *throughput* value of at least 1.2 Mbps. Optimization RTWP which is by adding filter, source code, also changing the transmit power while *congestion* optimization is to increase user capacity. Results of the research, RTWP optimization increasing *throughput* 3611012G site at 394.4806 kbps and 3614803G at 200.2185 kbps. Congestion optimization increasing of *throughput* 361MBZ794G site amounts of 64.8871 kbps.

Keywords: RTWP, Congestion, Throughput.

1. PENDAHULUAN

Coverage dari operator XL di daerah Tuban–Bali sudah cukup baik karena telah mencakup sebagian besar wilayah Tuban, namun permasalahan yang muncul adalah layanan *internet* yang diterima oleh pengguna tidak sesuai dengan sebagaimana mestinya. Tercatat bahwa rata-rata kecepatan yang didapat kurang dari 1,2 Mbps dalam jaringan WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*) dan masih kurang cepat untuk akses *internet* di jaringan WCDMA yang mendukung paket data dengan kecepatan 2 Mbps untuk *user* diam, 384 kbps untuk pejalan kaki, dan 144 kbps untuk saat berkendara [1]. Dengan kecepatan tersebut, seharusnya para pengguna jasa *internet* mendapatkan kecepatan yang cukup untuk mengakses layanan *multimedia*, namun nyatanya *user* tidak mendapat kecepatan yang cukup untuk mengakses konten–konten *multimedia* yang tersedia, baik itu dari segi *upload*

maupun *download*. Maka, hal ini tentunya akan mempengaruhi tingkat kepuasan yang didapat oleh pengguna terhadap layanan yang dijanjikan oleh operator seluler.

Banyak faktor yang mempengaruhi nilai *throughput*. Faktor penyebabnya antara lain posisi antena pemancar yang tidak sesuai ataupun sudut antena yang kurang tepat, nilai RSCP (*Received Signal Code Power*), Ec/No, RTWP (*Received Total Wideband Power*), *congestion*, juga *spreading factor* [2]. Pada penelitian ini, akan dilakukan beberapa usaha agar terjadi peningkatan terhadap *throughput* layanan *internet* dan minimal dapat menjaga layanan *internet* yang diberikan kepada para *user* agar tetap sesuai dengan *standard*. Parameter dari RTWP dan *congestion* yang mempengaruhi *throughput internet* akan dianalisis dan akan memberikan peningkatan terhadap layanan tersebut, khususnya pada nilai *throughput* yang diberikan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisikan materi penunjang penelitian yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi. Banyak faktor yang mempengaruhi nilai *throughput*. Hal ini bisa saja dikarenakan posisi antena pemancar yang tidak sesuai ataupun sudut antena pemancar yang dirasa kurang tepat, nilai RSCP, E_c/N_0 , RTWP, *congestion*, juga *spreading factor* [2]. RSCP (*Received Signal Code Power*) adalah kuat sinyal penerimaan yang menyatakan besarnya daya pada satu kode yang diterima oleh telepon genggam pengguna. Sedangkan E_c/N_0 merupakan perbandingan *energy per chip* terhadap *noise density* [3]. Dalam penelitian ini, akan dibahas mengenai RTWP dan *congestion*.

2.1 RTWP

Umumnya interferensi diartikan sebagai sinyal lain yang tidak diinginkan atau mengganggu sinyal informasi yang ditransmisikan kepada penerima (*receiver*). Selain itu, sinyal-sinyal yang tidak diperlukan untuk sebuah sistem komunikasi dan mempengaruhi sistem komunikasi pada jaringan disebut juga dengan sinyal interferensi. RTWP (*Received Total Wideband Power*) pada *nodeB* adalah total daya yang diterima pada *wideband* dan nilai RTWP ini dapat dijadikan suatu parameter acuan suatu *site* mengalami interferensi *uplink* atau tidak. Selain itu, digunakan pula untuk membantu analisis dan menemukan solusi penanganan interferensi *uplink* pada *site* yang bersangkutan. Level interferensi yang kuat dapat mengakibatkan QoS (*Quality of Service*) menjadi buruk dan akan berdampak besar pada layanan yang diberikan kepada pelanggan sehingga akhirnya apabila tidak cepat ditangani akan merugikan pihak operator.

Nilai rata-rata RTWP ketika berada pada level -105 dBm artinya kinerja jaringan masih bagus. Namun, jika sudah naik hingga -90 dBm akan berpengaruh kepada penurunan kecepatan *transfer* data atau layanan data, seperti turunnya *downlink rate* serta layanan *video call* terjadi *lag* seperti suara yang lebih dulu muncul dibanding gerak gambar. Layanan suara akan 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 RTO (*request timed out*), sehingga

sulit untuk melakukan kegiatan browsing, apalagi *download* [4]. Tabel 1 merupakan tabel standarisasi yang ditentukan oleh pihak Huawei dalam mengategorikan nilai dari RTWP suatu *nodeB*.

Tabel 1 Kategori RTWP

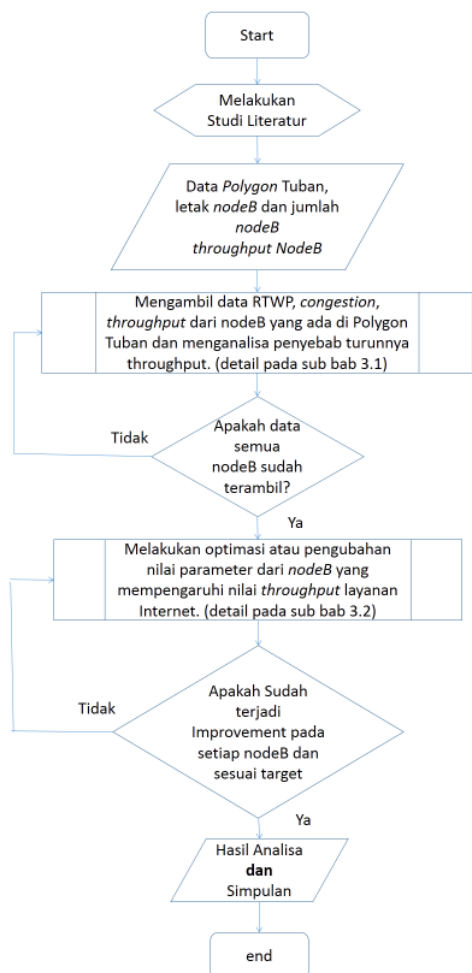
Kategori	X (RTWP dalam dBm)
Normal	$X \leq -100$
High	$-90 \geq X > -100$
Very High	$X > -90$

2.2 Congestion

Congestion, suatu keadaan dimana transmisi sinyal yang dikirim oleh *user* ke *site* sedang mengalami kemacetan akibat penuhnya *channel*. Hal ini bisa terjadi karena *site* yang menerima sinyal sedang mengalami *full traffic*. Untuk menanggulangi hal ini, ada beberapa cara yang dapat dilakukan. Salah satu caranya yaitu dengan menambahkan parameter jumlah *user* pada *site* tersebut. Dengan melakukan penambahan tersebut maka jumlah *user* yang dapat diterima oleh *site* akan bertambah. Hal ini akan mengurangi terjadinya *blocking* terhadap para *user*. Batas toleransi *congestion* dari pihak huawei dibawah 0.01 %. Penanggulangan dalam kasus ini diantaranya dengan melakukan penambahan kapasitas *user* yang dapat tertampung dalam satu *nodeB*.

3. METODELOGI PENELITIAN

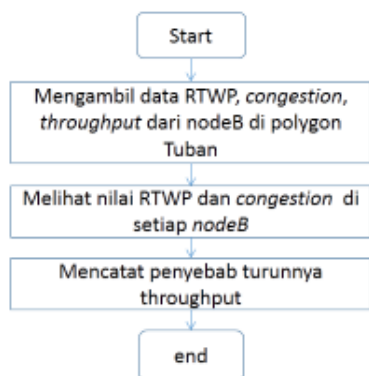
Penelitian dimulai bulan Pebruari 2015 dan dilakukan di daerah Tuban – Bali. Data primer yaitu data *logger* menyangkut data *throughput*, RTWP, *congestion* dan data sekunder menyangkut data *drivetest*. Alur analisis utama penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Pada tahap awal pengerjaan, diawali dengan melakukan studi literatur sebagai salah satu penunjang penelitian. Proses pertama dalam penelitian adalah melakukan pengambilan data RTWP, *congestion*, *throughput* dari *nodeB* yang ada didalam *polygon* Tuban – Bali yang selanjutnya akan dianalisa mengenai penyebab turunnya *throughput* di *nodeB* tersebut. Setelah itu, proses selanjutnya adalah melakukan optimasi terhadap *nodeB* yang bermasalah. Optimasi tersebut bisa dilakukan secara *hardware* maupun *software*.



Gambar 1. Alur Analisis Utama Penelitian

3.1 Alur Pengambilan Data dan Melihat Penyebab Turunnya Throughput

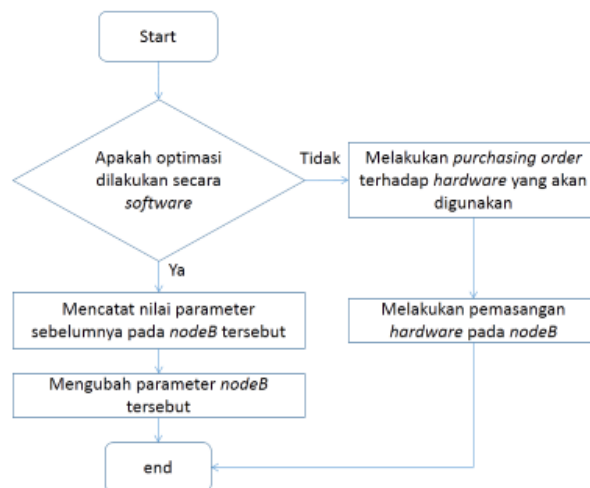
Alur tahap pengambilan data dan melihat penyebab turunnya *throughput* ditunjukkan pada Gambar 2 yang merupakan bagian dari proses pertama dalam Gambar 1 alur analisis utama penelitian.



Gambar 2. Alur Pengambilan Data

3.2 Alur Melakukan Optimasi Dan Perubahan Nilai Parameter Menggunakan Software

Setelah pengambilan data dan mengetahui penyebab turunnya *throughput*, dilakukan optimasi dengan perubahan nilai parameter. Gambar 3 merupakan alur optimasi yang menjadi bagian dari proses kedua dalam Gambar 1 alur analisis utama penelitian.



Gambar 3. Alur Optimasi

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai Bulan Pebruari sampai dengan Bulan Mei 2015. Langkah awal yang dilakukan adalah mengambil data RTWP, *congestion*, dan *throughput* dari masing-masing *nodeB* pada bulan tersebut. Setelah data didapatkan, dilakukan pengecekan terhadap data tersebut, apakah ada *nodeB* yang mendapatkan nilai RTWP, *congestion* maupun *throughput* dibawah nilai *standard*. Apabila ditemukan keadaan tersebut, maka akan dilakukan optimasi terhadap *nodeB* yang bermasalah.

4.1 Kondisi Existing

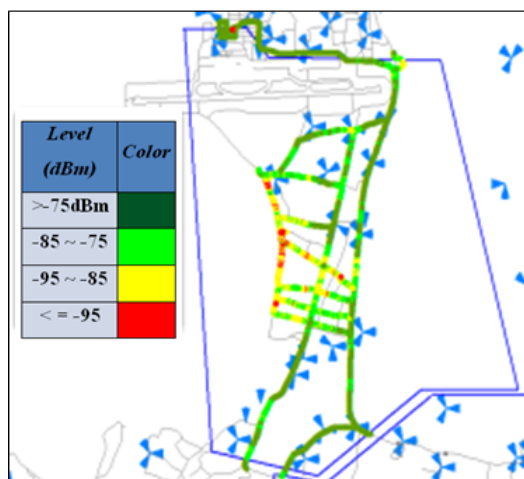
Penelitian dilakukan di daerah Tuban-Bali dengan objek penelitian sebanyak 17 *nodeB*, baik *nodeB indoor* ataupun *nodeB outdoor* yang tersebar dalam *polygon* Tuban. Gambar 4 menunjukkan letak *nodeB* dan nama dari masing-masing *nodeB* tersebut



Gambar 4 Letak Polygon Tuban

4.1.1 Drivetest

Merujuk pada Gambar 5 bahwa kondisi *coverage* sinyal di dalam area *polygon* Tuban sudah cukup baik. Sebagian besar wilayah sudah mendapat warna hijau walaupun ada beberapa titik yang masih memiliki kualitas sinyal kurang baik yang ditandai dengan warna merah.



Gambar 5 Drivetest Polygon Tuban

4.1.2 Data Existing NodeB Bulan Pebruari

Pengambilan data-data dari setiap *nodeB* yang ada menyangkut data RTWP, *congestion*, maupun data *throughput*. Pengambilan data pertama kali dilakukan pada bulan Pebruari. Data ini nantinya akan dijadikan sebagai data awal ataupun data *existing* dalam penelitian. Data bulan Pebruari dari masing-masing *nodeB* tersebut disajikan dalam Tabel 2

Tabel 2 Data Pebruari

Site NodeB	Pebruari		
	Average of		
	VS_Mean RTWP (dBm)	RAB_CONG ESTION (%)	HSDPA THPUT (kbps)
3611012G	-84.7106	0.000474	1025.5469
3611017G	-105.0555	0.000116	1795.3508
3612503G	-101.7055	0.001160	1364.7981
3612984G	-106.8572	0.001011	1977.5376
3613622G	-100.7397	0.002307	1792.7928
3614773G	-105.0324	0.000682	1529.5418
3614803G	-92.7011	0.006095	937.3329
361D765G	-102.5707	0.000114	1546.6365
361D768G	-103.8178	0.002028	1940.0996
361MBZ794G	-104.8249	0.010527	1822.4446
361PC013G	-104.5305	0	2064.7841
361PC198G	-102.4412	0	2181.6104
361PC715G	-100.5355	0	1057.7838
361PX315G	-107.7325	0	1713.9708
MC3611904G	-105.5130	0	1967.0533
MC3612990G	-102.6834	0	1407.3503
MC3613519G	-104.6370	0.002001	1797.5046

4.2 Penelitian Bulan Pebruari

Penelitian awal dilakukan pada Pebruari dengan mengambil data masing – masing *NodeB*.

4.2.1 Permasalahan NodeB Bulan Pebruari

Permasalahan disisi RTWP salah satunya pada *site* 3611012G yang menunjukkan nilai RTWP -84.7106 dBm dan termasuk kedalam kategori *very high*. Sedangkan pada sisi *congestion* terjadi di *site* 361MBZ794G. *Site* tersebut mempunyai nilai 0.010527 %.

4.3 Optimasi NodeB Data Bulan Pebruari

Optimasi dilakukan untuk memperbaiki permasalahan yang terjadi di suatu *NodeB*.

4.3.1 Optimasi RTWP

Optimasi yang dilakukan untuk memperbaiki *site* 3611012G adalah dengan memasang *filter* frekuensi disisi *uplink* di *site* 3611012G seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Pemasangan Filter

4.3.2 Optimasi Congestion

Optimasi *site* 361MBZ794G adalah melakukan pengubahan nilai parameter ULTOTALEQUSERNUM. Nilai parameter ULTOTALEQUSERNUM berfungsi sebagai pengatur jumlah *user*. Nilai parameter dinaikkan dari 90 menjadi 180.

4.4 Penelitian Bulan Maret

Penelitian bulan Maret dilakukan untuk mengetahui hasil optimasi dan melihat permasalahan yang terjadi.

4.4.1 Pengambilan Data RTWP, Congestion, dan Throughput Maret

Setelah mengetahui data di bulan Pebruari dan melakukan optimasi terhadap *site* yang dianggap kurang baik, selanjutnya adalah melihat hasil dari perbaikan tersebut. Hasil dari optimasi yang dilakukan akan dilihat dari data bulan Maret dan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Optimasi Di Bulan Maret

Site NodeB	Maret		
	Average of		
	VS_Mean RTWP (dBm)	RAB_CONGESTION (%)	HSDPA_THPUT (kbps)
3611012G	-89.1489	0.018010	1420.0275
361MBZ794G	-104.8212	0	1887.3317

4.4.2 Hasil Optimasi Data Bulan Pebruari

Dalam Tabel 3 diketahui bahwa nilai RTWP di *site* 3611012G mengalami perbaikan namun hasilnya belum optimal dan akan dilakukan perbaikan kembali di bulan Maret. Nilai RTWP berubah dari -84.7106

dBm menjadi -89.1489 dBm. Sedangkan di sisi *congestion*, perbaikan terhadap *site* 361MBZ794G membuahkan hasil. Nilai *congestion site* tersebut berubah dari nilai 0.010527 % menjadi 0 %.

Dari sisi *throughput* terjadi peningkatan nilai yang dihasilkan pada *site* yang terkena perbaikan. Contohnya di *site* 3611012G terjadi peningkatan nilai di bulan Maret dari 1025.5469 kbps menjadi 1420.0275 kbps. Begitu pula pada *site* 361MBZ794G meningkat dari 1822.4446 kbps menjadi 1887.3317 kbps.

4.4.3 Permasalahan NodeB Bulan Maret

Permasalahan di bulan Maret ditunjukkan pada Tabel 4. Permasalahan disisi RTWP dan *congestion* sama-sama dialami oleh *Site* 3611012G juga *Site* 3614803G.

Tabel 4 Permasalahan NodeB Bulan Maret

Site NodeB	Maret		
	Average of		
	VS_Mean RTWP (dBm)	RAB_CONGESTION (%)	HSDPA_THPUT (kbps)
3611012G	-89.1489	0.018010	1420.0275
3614803G	-93.0967	0.057360	1122.3428

4.4.4 Optimasi NodeB Data Bulan Maret

Untuk memperbaiki masalah yang masih terjadi, akan dilakukan kembali usaha optimasi. Optimasi yang dilakukan dari data bulan Maret diantaranya :

1. Optimasi RTWP

Optimasi yang dilakukan terhadap dua *site* tersebut adalah penambahan *filter* terhadap *site* 3614803G dan pengubahan parameter PCPICHPower dari nilai awal 360 menjadi 330 terhadap *site* 3611012G. pengubahan nilai parameter tersebut berpengaruh terhadap *power transmit* yang akan mempengaruhi jangkauan *cell*.

2. Optimasi Congestion

Optimasi *congestion* dilakukan dengan pengubahan nilai dari parameter ULTOTALEQUSERNUM juga parameter HSPDSCHCODENUM. Parameter ini berpengaruh terhadap banyaknya data yang dapat dikirimkan pada *site* 3614803G. hal ini dilakukan karena melihat hasil *throughput site* tersebut kurang baik.

4.5 Penelitian Bulan April

Penelitian bulan April dilakukan untuk mengetahui hasil optimasi dari data bulan Maret dan untuk melihat apakah masih terjadi permasalahan dalam *nodeB*.

4.5.1 Pengambilan Data RTWP, Congestion, dan Throughput April

Pengambilan data pada bulan April dilakukan untuk mengetahui hasil dari perbaikan *site* di bulan Maret dan memantau nilai dari *site* lain setelah satu bulan beroperasi. Data tersebut disajikan dalam Tabel 5 hasil optimasi di bulan April.

Tabel 5 Hasil Optimasi Di Bulan April

Site NodeB	April		
	Average of		
	VS_Mean RTWP (dBm)	RAB_ CON- GESTION (%)	HSDPA_ THPUT (kbps)
3611012G	-96.5998	0.003319	1797.5335
3614803G	-99.0581	0.000159	1239.9456

4.5.2 Hasil Optimasi Data Bulan Maret

Berdasarkan data hasil optimasi bulan April, optimasi terhadap *site* 3611012G dan 3614803G memberikan hasil baik. Nilai RTWP sebesar -96.5998 dBm untuk *site* 3611012G dan -99.0581 dBm untuk *site* 3614803G. Dari sisi *congestion*, optimasi memberi hasil yang baik. Nilai *site* 3611012G dari 0.018010 % menjadi 0.003319 % dan *site* 3614803G dari 0.057360 % menjadi 0.000159 %.

Sedangkan *throughput* yang dihasilkan pada bulan April mengalami peningkatan. *Throughput* dari *site* 3611012G meningkat dari 1420.0275 kbps menjadi 1797.5335 kbps. Pada *site* 3614803G meningkat dari 1122.3428 kbps menjadi 1239.9456 kbps.

4.5.3 Permasalahan NodeB Bulan April

Site 3611012G dan 3614803G masih memiliki nilai RTWP sebesar -96.5998 dBm dan -99.0581 dBm. Dari hasil tersebut, maka kedua *site* yang ada masih termasuk kedalam kategori nilai RTWP *high*. Data mengenai permasalahan *nodeB* bulan April ditunjukkan dalam Tabel 6

Tabel 6 Permasalahan NodeB Bulan April

Site NodeB	April		
	Average of		
	VS_Mea n RTWP (dBm)	RAB_ CON- GESTION (%)	HSDPA_ THPUT (kbps)
3611012G	-96.5998	0.003319	1797.533595
3614803G	-99.0581	0.000159	1239.945624

4.5.4 Optimasi NodeB Data Bulan April

Optimasi yang dilakukan adalah optimasi RTWP terhadap *Site* 3611012G dan *site* 3614803G mendapatkan perbaikan dengan pengubahan parameter PCPICH-Power seperti yang sebelumnya pernah dilakukan pada bulan Maret. Diharapkan dengan pengubahan nilai parameter power tersebut didapatkan *coverage cell* yang optimum.

4.6 Penelitian Bulan Mei

Penelitian bulan Mei dilakukan untuk mengetahui hasil optimasi dan melihat hasil akhir dari penelitian yang sudah dilakukan.

4.6.1 Pengambilan Data RTWP, Congestion, dan Throughput Mei

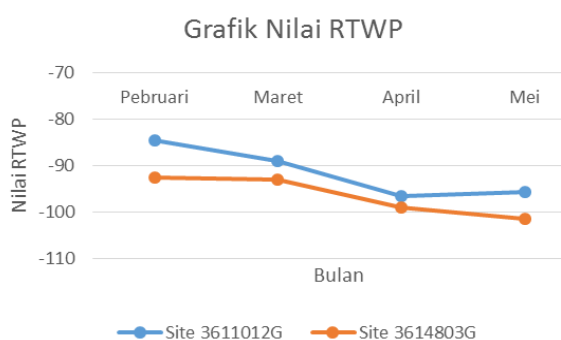
Setelah dilakukan usaha perbaikan terhadap *nodeB*, pengambilan data dilakukan kembali guna mengetahui hasil dari optimasi yang telah dilakukan. Data hasil optimasi dapat dilihat dalam Tabel 7.

Tabel 7 Hasil Optimasi Di Bulan Mei

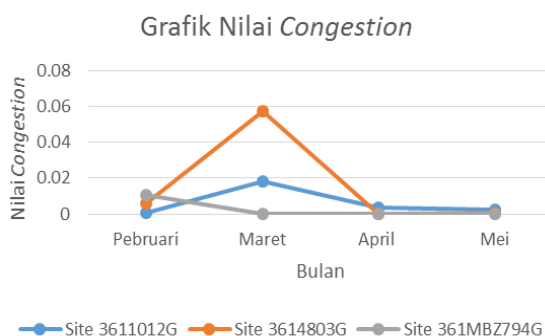
Site NodeB	Mei		
	Average of		
	VS_Mean RTWP (dBm)	RAB_ CON- GESTION (%)	HSPA_ THPUT (kbps)
3611012G	-95.6505	0.002600	1614.3019
3614803G	-101.4732	0.000720	1440.1641

Ada peningkatan nilai dan penurunan nilai terhadap *site* yang mendapat perbaikan. *Site* 3611012G mengalami penurunan dari nilai -96.5998 dBm menjadi -95.6505 dBm dan terjadi penurunan nilai *throughput* dari 1797.5335 kbps menjadi 1614.3019 kbps. *Site* 3614803G mengalami peningkatan nilai RTWP maupun nilai *throughput*. Masing-masing nilai tersebut adalah nilai RTWP dari -99.0581 dBm menjadi -101.47324 dBm dan *throughput* dari 1239.9456 kbps menjadi 1440.1641 kbps. Buruknya nilai RTWP yang didapat di *site*

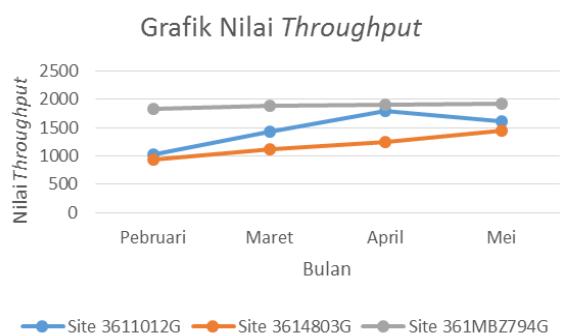
3611012G terjadi karena kurang tepatnya optimasi dengan pengubahan kembali nilai parameter PCPICHPower. Pada akhir penelitian, optimasi dalam memperbaiki nilai RTWP maupun nilai *congestion* sampai pada batas normal tidak sepenuhnya tercapai, karena *site* 3611012G belum mendapat nilai RTWP normal. Namun, target dengan mendapatkan *throughput* minimal 1,2 Mbps sudah tercapai. Hasil dari nilai RTWP, *congestion*, dan *throughput* selama 4 bulan, ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 7 dengan grafik RTWP, Gambar 8 dengan grafik *congestion*, dan Gambar 9 dengan grafik *throughput*.



Gambar 7. Grafik Nilai RTWP



Gambar 8. Grafik Nilai Congestion



Gambar 9. Grafik Nilai Throughput

5 SIMPULAN

Ada beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian dan pembahasan yang sudah dilakukan, diantaranya:

1. Optimasi yang dilakukan selama empat bulan telah mencapai target dengan mendapatkan *throughput* minimal 1,2 Mbps.
2. Optimasi yang dilakukan bulan Maret pada *site* 3611012G meningkatkan *throughput* sebesar 394.4806 kbps. Sedangkan pada *site* 361MBZ794G, terjadi peningkatan *throughput* sebesar 64.8871 kbps.
3. Hasil optimasi di bulan April meningkatkan *throughput* sebesar 377.5060 kbps di *site* 3611012G dan 117.6027 kbps di *site* 3614803G.
4. Optimasi yang dilakukan di bulan Mei disatu sisi memperburuk nilai RTWP *site* 3611012G akibat dari kurang tepatnya nilai parameter sehingga menurunkan *throughput* sebesar 183.2316 kbps. Namun, disisi lain optimasi memperbaiki nilai RTWP *site* 3614803G sehingga meningkatkan *throughput* sebesar 200.2185 kbps.

6 DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akbar, K.R., Muayyadi, A., Mufti, N., 2009. Analisa Performansi Cakupan Jaringan WCDMA/3G Study Kasus DIY Yogyakarta. Inst. Teknol. Telkom.
- [2] Mustapha, D.R., Munady, R., Usman, U.K., 2010. Analisis Performansi Layanan Data & Multimedia Pada Jaringan 3G.
- [3] Bisworo, B., 2014. Pengaruh Overshooting Coverage Terhadap Kualitas Layanan pada Universal Mobile Telecommunication System (UMTS). J. Mhs. TEUB 1.
- [4] Adi, J.P., 2012. Analisis RTWP Pada Jaringan 3G Axis Menggunakan Perangkat Lunak LMT.