

OPTIMASI UTILITAS RESOURCE LTE 1.800 MHZ PADA SITE WNG114 TEMPURSARI PROVIDER TELKOMSEL DENGAN METODE PHYSICAL DAN PARAMETER TUNNING

Mohamad Ajijul Hakim¹, Muntaqo Alfin Amanaf, S.ST., M.T.², Eka Wahyudi, S.T., M.Eng.³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Email: 1801046@ittelkom-pwt.ac.id¹, muntaqo@ittelkom-pwt.ac.id², ekawahyudi@ittelkom-pwt.ac.id³

Abstrak – Saat ini, tingkat trafik atau penduduk meningkat pada area Kabupaten Wonogiri, sehingga peningkatan trafik mempengaruhi kualitas sinyal yang ada pada area tersebut khususnya jaringan LTE. Dalam hal ini, *provider* Telkomsel melakukan terobosan dengan *objective Red Site Solution*, yaitu penambahan *band* LTE 1.800 MHz yang sebelumnya hanya *band* L900 MHz di WNG114 Tempursari. Dari hasil penambahan *band* L1800 MHz yang telah dilakukan pada area tersebut ternyata masih terdapat *issue*, salah satunya yaitu antara *band* L900 dengan L1800 MHz pada sisi utilitas *resource* masih tidak seimbang (*unbalance*), sehingga mengakibatkan trafik yang terjadi lebih kecil dari kemampuan yang seharusnya. Hal ini menandakan perlu dilakukan optimasi untuk meningkatkan kualitas jaringan LTE yang ada di *site* WNG114 Tempursari, dengan menggunakan metode *physical* dan *parameter tuning*. Hasil yang didapat setelah optimasi, dari utilitas *resource sector 1* sudah menjadi *balance*. Hal ini dikarenakan nilai *gap* yang dihasilkan sudah $\leq 20\%$, yaitu 18%. Nilai rata-rata *payload* yang didapat mulai dari tanggal 17 Mei 2021 sampai 23 Mei 2021 (1 minggu) berkisar 363,84 GB. Nilai tersebut dapat dikatakan sudah mencapai target yang telah ditentukan yaitu $> 241,28$ GB. Rata-rata *payload* dan jumlah *user* dari bulan april sampai juli mendapatkan 57,50% atau 355,57 GB pada *payload*, dan rata-rata jumlah *user* 53,12 % atau 308,85 *user*. Hal ini menandakan *on air* L1800 pada *site* WNG114, dan dilakukannya optimasi mengalami peningkatan dari sebelumnya.

Kata-kata kunci: LTE, Optimasi, utilitas resource, Payload, Max user.

Abstract – Currently, the level of traffic or population is increasing in the Wonogiri Regency area, so that the increase in traffic affects the signal quality in the area, especially the LTE network. In this case, the Telkomsel provider made a breakthrough with the Red Site Solution objective, namely the addition of the 1,800 MHz LTE band which was previously only the L900 MHz band in WNG114 Tempursari. From the results of the addition of the L1800 MHz band that has been carried out in the area, it turns out that there are still issues, one of which is between the L900 and L1800 MHz bands on the resource utility side, which is still unbalanced, resulting in traffic that occurs less than what it should be. This indicates the need for optimization to improve the quality of the existing LTE network at the WNG114 Tempursari site, using physical methods and tuning parameters. The results obtained after optimization, from the utility resource sector 1 has become a balance. This is because the resulting gap value is $\leq 20\%$, which is 18%. The average payload value obtained from May 17, 2021 to May 23, 2021 (a week) is around 363.84 GB. This value can be said to have reached the predetermined target, which is > 241.28 GB. The average payload and the number of users from April to July get 57.50% or 355.57 GB on the payload, and the average number of users is 53.12% or 308.85 users. This indicates *on air* L1800 at the WNG114 site, and the optimization has increased from before.

Keywords: LTE, Optimization, resource utility, Payload, Max user.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan komunikasi nirkabel berkembang sangat pesat yang semakin menuntut sistem komunikasi handal sebagai penunjang kelancaran aktivitas sehari-hari maupun dalam hal pekerjaan. Salah satunya pada bidang seluler yang sudah memasuki era teknologi 4G dan sudah mendukung berbagai aspek seperti halnya kecepatan, cakupan atau *coverage*, teknik akses (*multiple access*) dan lainnya.

Saat ini tingkat trafik terus meningkat pada area Kabupaten Wonogiri, sehingga peningkatan trafik mempengaruhi kualitas sinyal yang ada pada area tersebut, khususnya jaringan *Long Term Evolution*

(LTE), seperti jaringan yang menjadi lambat (*delay*) ketika *user serving* ke *site* dan bisa juga mengakibatkan *loss* sinyal di area Kabupaten Wonogiri.

Dalam hal ini *provider* Telkomsel melakukan terobosan dengan *objective Red Site Solution*, yaitu penambahan *band* LTE 1.800 MHz yang sebelumnya hanya ada *band* L900 MHz, untuk menyesuaikan kapasitas dan area yang belum tercakup. Dari hasil pemasangan yang telah dilakukan setelah penambahan *band* L1800 MHz pada area tersebut ternyata masih terdapat *issue*, salah satunya yaitu antara *band* L900 dengan L1800 MHz pada sisi utilitas *resource* masih tidak seimbang (*unbalance*), sehingga trafik lebih kecil dari kemampuan seharusnya. Hal tersebut perlu

dilakukannya optimasi agar performansi jaringan lebih maksimal dengan menggunakan metode parameter dan *physical tuning*.

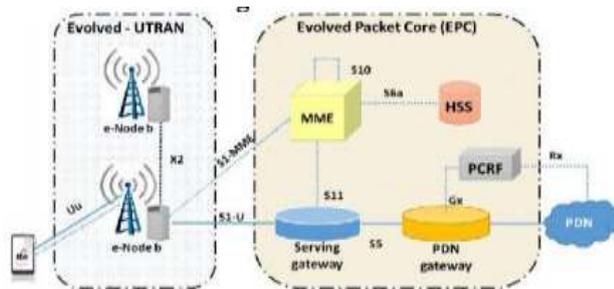
Tujuan dari penelitian ini antara lain yaitu mengetahui kondisi jaringan LTE dari *site* WNG114 Tempursari, mengetahui pengaruh dari *issue* utilitas *resource* yang terjadi di *site* WNG114 Tempursari, dan mendapatkan cara optimasi jaringan LTE di *site* WNG114 Tempursari yang efektif dengan metode parameter dan *physical tuning*.

A. Teknologi 4G

Teknologi 4G LTE merupakan pengembangan dari perusahaan 3GPP. Sistem 4G menyediakan berbagai solusi ip yang komprehensif dimana data, suara, dan arus dapat sampai kapan saja kepada penggunanya. Data yang dikirim pada teknologi 4G ini rata-rata memiliki data yang lebih tinggi dibandingkan dengan 6 generasi sebelumnya. Untuk kecepatan *uplink* dan *downlink* dapat mencapai 50 Mbps untuk bagian *uplink* dan 100 Mbps untuk *downlink*[1].

B. Arsitektur 4G

Pada konfigurasi jaringan LTE diperkenalkan suatu jaringan baru yang diberi nama EPS (*Evolved Packet System*). EPS terdiri dari beberapa bagian yaitu jaringan akses yang disebut E-UTRAN (*Evolved UMTS Terrestrial Access*) dan jaringan *core* yang disebut SAE. SAE sendiri adalah istilah yang menggambarkan evolusi jaringan *core* atau inti menuju ke jaringan radio akses lain, yang disebut EPC (*Evolved Packet Core*)[1]. Arsitektur 4G seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gbr. 1 Arsitektur 4G[1].

C. *Physical Resource Block*

PRB merupakan suatu blok transmisi yang disusun dari domain waktu dan frekuensi (*channel*), dimana satu *resource block* terdiri dari 12 *subcarriers* dengan masing-masing *subcarrier* sebesar 15 kHz. Banyaknya jumlah *resource block* tergantung pada *bandwidth* (BW) yang digunakan. Semakin besar BW, maka semakin besar pula *resourceblock* yang tersedia. Dengan begitu, semakin besar sistem memiliki *resource block*, semakin besar pula maksimal *throughput* yang dihasilkan. Tabel 1 diperlihatkan *bandwidth* dan alokasi dari *resource block*[2].

TABEL I
Bandwidth dan alokasi *resource blocks*[2].

<i>Bandwidth</i> (MHz)	<i>ResourceBlock</i>
1.4	6
3	15
5	25
10	50
15	75
20	100

D. Optimasi Jaringan

Optimasi jaringan suatu kegiatan atau aktivitas pengaturan elemen-elemen jaringan untuk mendapatkan performansi yang maksimal dilakukan untuk menghasilkan kualitas jaringan yang terbaik dengan menggunakan data yang tersedia seefisien dan seefektif mungkin.

1. *Physical Tuning*

Physical tuning merupakan suatu metode optimasi yang dilakukan dengan mengubah atau mengatur perangkat fisik pada jaringan yang ada di lapangan. *Physical tuning* yang dapat dilakukan yaitu *tilting* dan *adjustment height*. *Tilting* dibagi menjadi 2 yaitu *Mechanical Tilting* (MET) dengan mengubah sisi fisik dari antena, sedangkan *Remote Electrical Tilting* (RET) mengubah *coverage* area berdasarkan *remote* dan akan mempengaruhi *phase*[3].

2. *Parameters Tuning*

Parameters tuning merupakan metode untuk mendapatkan parameter *kontroller* (*remote*) yang sesuai dengan respon yang diinginkan. Dengan menggunakan metode tertentu diharapkan respon sesuai dengan yang diinginkan dan mendapatkan hasil *tuning* melalui proses yang cepat[4].

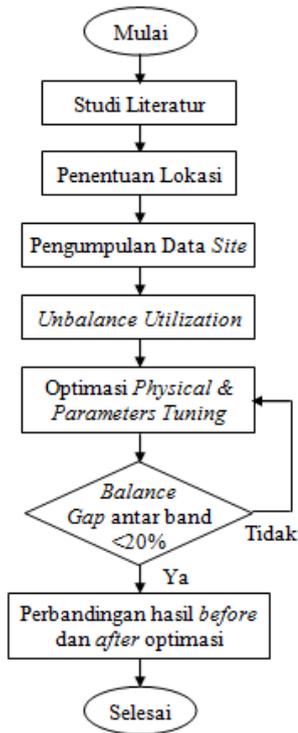
II. METODOLOGI

A. Alur Penelitian

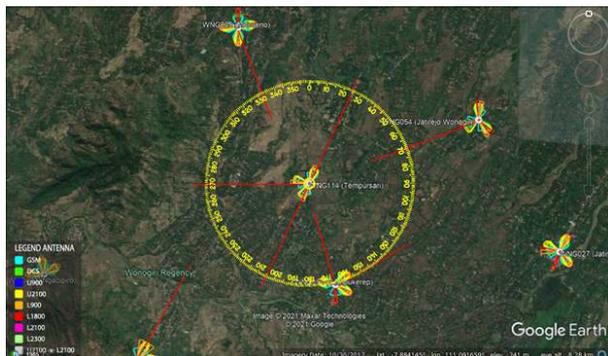
Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Penelitian ini mengacu pada diagram alir pada Gambar 2.

B. Pengumpulan Data *Site*

Site WNG114 Tempursari berada di Dusun Godolor, Desa Kebun Agung Kecamatan Sidoharjo, Kabupaten Wonogiri. WNG114 Tempursari ini terletak pada *longitude* 110,911 dan *langitude* -7,87234, dimana wilayah tersebut merupakan daerah *sub urban*. WNG114 Tempursari memiliki beberapa *neighbour* antara lain WNG054, WNG035 dan WNG051, dengan jarak antar *site* di atas 3 km. Peta lokasi *site* WNG114 Tempursari seperti diperlihatkan pada Gambar 3. Peta lokasi tersebut diambil menggunakan *Google Earth*.

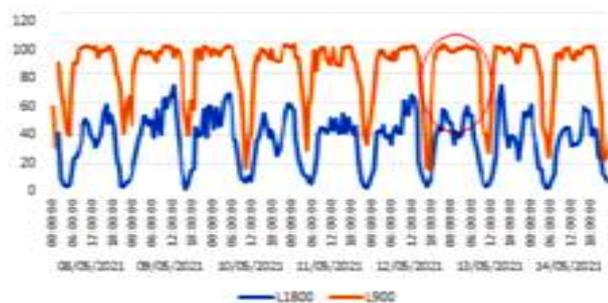


Gbr. 2 Flowchart alur dari penelitian

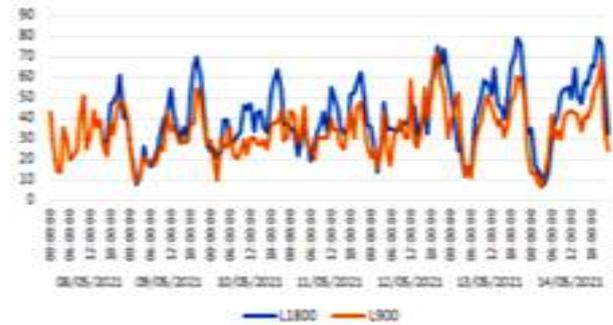


Gbr. 3 Lokasi site WNG114 Tempursari

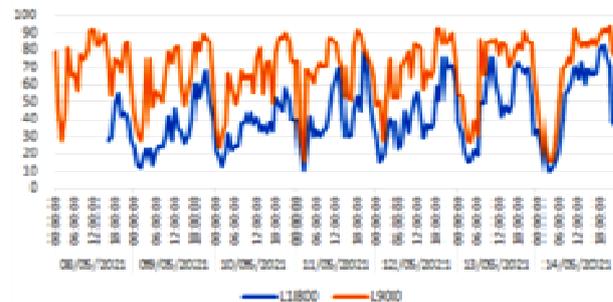
Site WNG114 Tempursari on air pada tanggal 8 Mei 2021 dengan penambahan 3 sector band LTE 1.800 MHz. Setelah dilakukan pemasangan dan monitoring pada site WNG114 Tempursari, site tersebut mengalami issue unbalance dibagian sisi DL (download) utilitas resource.



(a)



(b)



(c)

Gbr. 4 Unbalance PRB DL Utilization (%): (a) S1; (b) S2; (c) S3

Hasil monitoring dari sisi DL utilitas resource (PRB) mengalami unbalance dari kedua band. Dimana band L1800 MHz ditunjukkan dengan grafik warna biru dan L900 MHz warna orange, monitoring ini dilakukan 1 minggu sejak site on air (8 sampai 14 Mei 2021) dengan mengambil jam sibuk (busy hours) dalam 1 hari. Dari hasil yang telah diperoleh unbalance tersebut berada pada sector 1, sedangkan sector 2 dan 3 sudah balance.

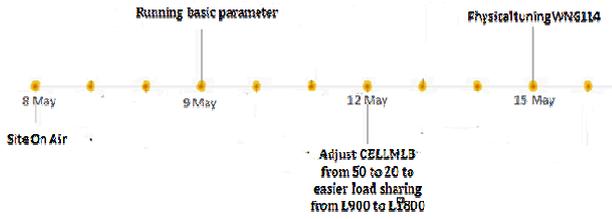
TABEL II
Data PRB WNG114

Sector	L1800 (A)	L900 (B)	Gap (A – B)	Remarks
1	42 %	94 %	51 %	Unbalance
2	50 %	65 %	15 %	Balance
3	77 %	93 %	16 %	Balance

Dalam hal ini dapat dilihat juga pada Tabel 2, dimana persentase nilai sector 1 L1800 mendapatkan PRB 42%, dan L900 mendapatkan PRB 94% dengan gap yang dihasilkan sebesar 51%. Nilai gap didapat dari selisih antara PRB min dengan PRB max, dengan KPI PRB dari operator Telkomsel gap ≤20%.

C. Optimasi physical & parameter tuning

Berdasarkan data yang telah diperoleh diketahui bahwa site WNG114 Tempursari mengalami unbalance dari sisi utilitas resource. Hal ini menandakan perlu dilakukannya optimasi untuk mengatasi hal tersebut. Adapun strategi optimasi yang dilakukan pada site WNG114 Tempursari sebagai berikut.



Gbr. 5 Strategi optimasi site WNG114

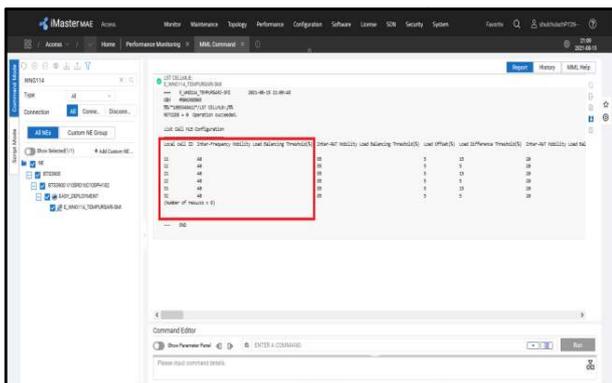
Terdapat beberapa strategi optimasi yang telah dilakukan. Pada tanggal 9 Mei 2021 dilakukan *running basic parameters*. Dimana *running basic* paramemters ini merupakan langkah *on airing* seperti *inject* PCI, power, RET, atau memasukkan *script* untuk *site*, serta mengkonfigurasi *site self* untuk saling terhubung dengan *surrounding* (NBR). Pada tanggal 12 Mei 2021 dilakukan *adjust CELL MLB (Mobile Load Balancing)* dari 50 ke 20 ke *easier load sharing* dari L900 ke L1800, dimana melakukan penyesuaian untuk mengurangi beban dari L900 ke L1800 dari *threshold* sebelumnya 50 user menjadi 20 user. Pada tanggal 15 Mei 2021 dilakukan *physical tuning site* WNG114 Tempursari, dimana *mechanical sector 1* yang sebelumnya 1° menjadi 2°.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Action Optimasi

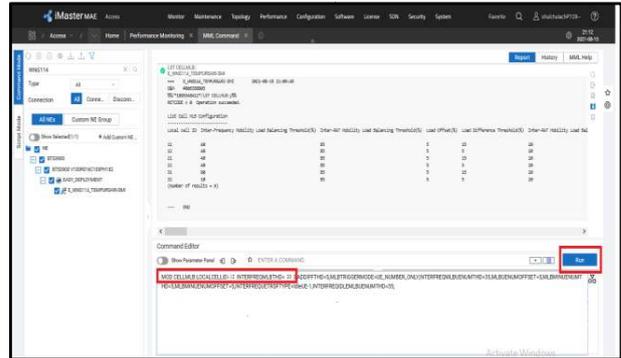
Setelah dibuat strategi optimasi untuk mengoptimalkan *site* WNG114 Tempursari, tim melakukan *action strategy* optimasi dimulai dari setelah *on air* sampai *action* optimasi terakhir 15 Mei 2021.

Pada tanggal 12 Mei 2021 melakukan penyesuaian *threshold* MLB dari 40 user menjadi 20 user pada *band* L900 *sector 1*. Gambar 6 menunjukkan *threshold* MLB sebelum dioptimasi, dimana nilai batas sebelum optimasi masih menunjukkan 40 user.



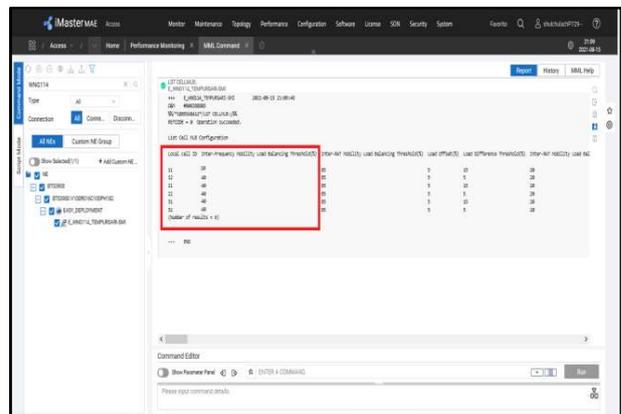
Gbr. 6 LST CELL MLB WNG114

Gambar 7 menunjukkan proses perubahan pada CELLMLB dari 40 ke 20 user untuk CID 12. Cell ID (CID) 12 menandakan angka 1 yaitu *sector 1*, dan 2 *band* L900. Dalam melakukan perubahan bisa mengetikkan MOD pada awal *script* di bawah *command editor*, lalu pilih *run* agar langsung di eksekusi.



Gbr. 7 Adjust CELLMLB L900 sector 1 40 to 20 user

Untuk mengecek apakah nilai batas pada CELLMLB sudah berubah atau belum, dilakukan dengan cara mengetik kembali LST CELLMLB di *command editor*. Maka dapat dilihat pada CID 12 dari *Inter-Frequency Mobility Load Balancing Threshold* sudah berubah yang sebelumnya 40 menjadi 20 user, seperti pada Gambar 8.



Gbr. 8 LST CELLMLB sesudah dioptimasi

Setelah dilakukan optimasi *by remote*, dan dimonitoring kembali pada sisi *utilitas resource* ternyata masih mengalami *unbalance* di *sector 1*. Hal ini menandakan perlu dilakukan optimasi langsung atau *on site*, dengan metode *physical tuning*.



Gbr. 9 Proses perubahan MET 1 ke 2



Gbr. 10 Proses perubahan MET 1 ke 2

Dari *plan optimasi by physical tuning* terdapat perubahan *mechanical tilting* pada *sector 1* yang akan diimplementasikan langsung di lapangan. Selanjutnya diimplementasikan langsung pada *site WNG114 Tempursari* dengan mengatur MET ke 2° di *sector 1* yang sebelumnya berada di 1° . Pada Gambar 10 diatas memastikan proses pengaturan *mechanical tilting* diatur ke 2° melalui alat *anglemeter*, sehingga antena yang digunakan dapat memancarkan sinyal secara akurat.

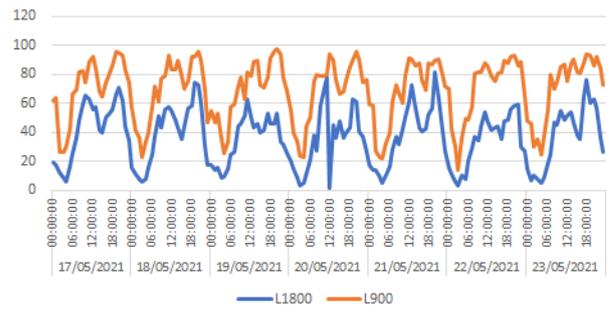
B. Perbandingan Hasil *Before* dan *After* Optimasi

Berdasarkan strategi optimasi yang telah dilakukan dapat dibandingkan hasil sebelum dilakukan optimasi dan sesudah dilakukan optimasi.

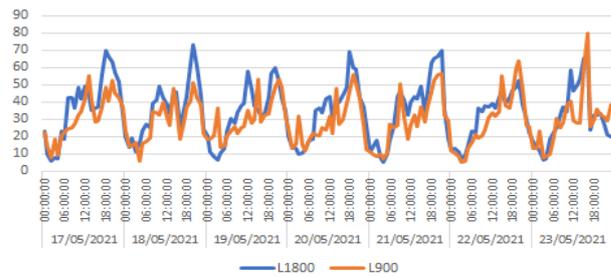
A. PRB DL Utilization (Balancing)

Pada *sector 1* sebelum dilakukannya optimasi masuk kategori *unbalance*, karena *gap* yang dihasilkan tidak sesuai yang diharapkan yaitu $> 20\%$. Namun setelah dilakukan optimasi, dari *sector 1* sudah menjadi *balance*, dapat dilihat dari grafik pada Gambar 11, dimana antara L1800 dan L900 saling berdekatan. Pengambilan data tersebut diambil pada tanggal 17 sampai 23 Mei 2021.

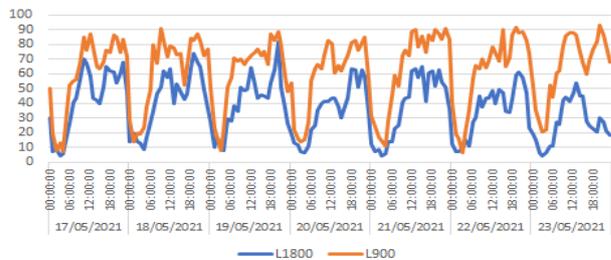
Selain dapat dilihat pada grafik, dapat diketahui juga persentase yang didapat dari masing-masing *sector*, seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Pada *sector 1* L1800 mendapatkan 72%, L900 mendapatkan persentase 90%, selisih atau *gap* yang dihasilkan antara kedua *band* tersebut yaitu 18%. Maka dapat dikatakan bahwa *sector 1* sudah *balance*. Hal ini dikarenakan *gap* yang dihasilkan tidak $\geq 20\%$. Nilai persentase tersebut diambil rata-rata dalam waktu 3 hari dari masing-masing *sector*. Pada *sector 2* dan *sector 3* sudah mengalami *balance* baik sebelum dilakukan optimasi atau sesudah optimasi. Ketika semua *sector* sudah mengalami *balance* pada sisi utilitas *resource*, maka akan sangat mempengaruhi *payload* dan jumlah *user* yang dilayani di *site WNG114 Tempursari*.



(a)



(b)



(c)

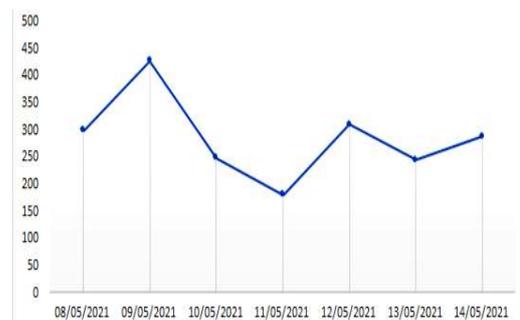
Gbr. 11 PRB DL UTILIZATION (%) after optimasi: (a) S1; (b) S2; (c) S3

TABEL III
Data PRB after optimasi

Sector	L1800 (A)	L900 (B)	Gap (A-B)	Remarks
1	72 %	90 %	18 %	Balance
2	67 %	53 %	14 %	Balance
3	75 %	89 %	14 %	Balance

B. Payload

Grafik total *payload site self* (GB) *before* optimasi seperti pada Gambar 12, dengan rincian nilai *payload* seperti Tabel 4.



Gbr. 12 Total payload site self (GB) before optimasi

TABEL IV
Data *payload before* optimasi

Tanggal	Nilai (GB)
8 Mei 2021	133,77
9 Mei 2021	144,09
10 Mei 2021	129,68
11 Mei 2021	124,31
12 Mei 2021	134,62
13 Mei 2021	129,44
14 Mei 2021	132,95

Tabel V
Data *payload after* optimasi

Tanggal	Nilai (GB)
17 Mei 2021	233,62
18 Mei 2021	291,06
19 Mei 2021	319,37
20 Mei 2021	383,53
21 Mei 2021	427,12
22 Mei 2021	448,82
23 Mei 2021	443,36

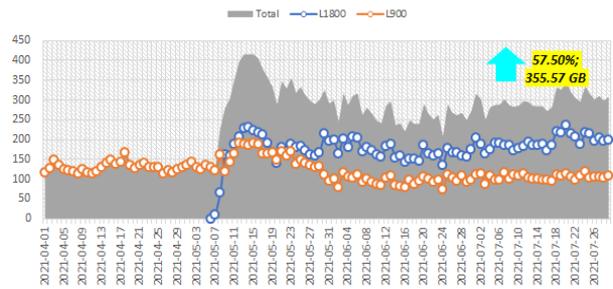
Dari Gambar 12 menunjukkan *payload site* WNG114 Tempursari sebelum dilakukan optimasi atau sedang berlangsung dilakukan optimasi, data tersebut diambil saat *on air* ditanggal 8 Mei sampai 14 Mei 2021. Pada Gambar 12 dapat dilihat penurunan nilai GB yang sangat signifikan pada tanggal 9 Mei, dan mulai mengalami kenaikan pada tanggal 12 ke 14 Mei 2021. Hal ini dikarenakan mulai dari tanggal 12 Mei 2021 sedang proses dilakukannya optimasi, sehingga grafik mengalami kenaikan. Nilai rata-rata *payload* dalam 1 minggu (8 – 14 Mei 2021) berkisar 132,69 GB, maka masih belum memenuhi target yang diinginkan yaitu > 241,28 GB pada *region Central Java*.

Gambar 13 menunjukkan *payload site* WNG114 Tempursari setelah dilakukan optimasi, dengan rincian nilai *payload* seperti pada Tabel 5. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa dari grafik menunjukkan kenaikan yang signifikan. Data diambil pada tanggal 17 Mei sampai 23 Mei 2021 (1 minggu). Pengambilan 1 minggu ini dikarenakan agar *face to face* dengan hasil *payload before* optimasi. Sebelum dioptimasi rata-rata nilai hanya sampai <150 GB, sedangkan setelah dilakukan optimasi dan dimonitoring beberapa hari dan diambil pada tanggal 17 Mei 2021 mendapatkan *payload daily* 233,62 GB. Pada tanggal 19 Mei 2021 mendapatkan *payload daily* 319,37 GB, dan pada tanggal 21 Mei 2021 mendapatkan *payload daily* 427,12 GB. Nilai rata-rata *payload* yang didapat mulai dari tanggal 17 Mei 2021 sampai 23 Mei 2021 (1 Minggu) berkisar 363,84 GB. Hal ini dapat dikatakan sudah mencapai target yang diinginkan yaitu 241,28 GB.

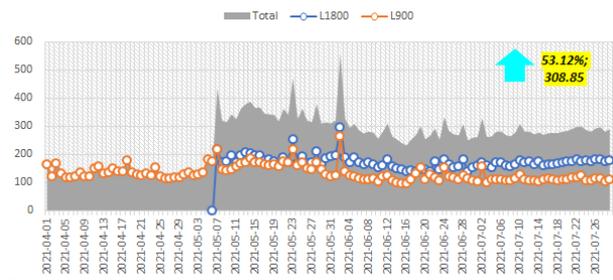


Gbr. 13 Total *payload site self* (GB) *after* optimasi

Gambar 14 dan 15 adalah rata-rata *payload* dan jumlah user maksimum bulan april sampai dengan juli 2021. Dari kedua gambar tersebut dapat dilihat nilai rata-rata *payload* dan jumlah *user* dari bulan april sampai bulan juli. Hal ini dapat dilihat pada kedua grafik tersebut mulai bulan juli setelah *on air* L1800 pada *site* WNG114, dan dilakukannya optimasi karena terjadi *issue unbalance*. Hasil tersebut mengalami peningkatan *payload* dan jumlah *user* yang sangat pesat. Rata-rata *payload* yang didapat 57,50 % atau 355,57 GB, dan rata-rata jumlah *user* 53,12 % atau 308,85 *user*.



Gbr. 14 Rata-rata *payload* dari bulan april sampai juli



Gbr. 15 Rata-rata jumlah *user* maksimum dari bulan april sampai juli

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil data yang ada dalam pembahasan yang dilakukan dalam penyusunan penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada sisi utilitas *resource* setelah dilakukan optimasi, dari *sector* 1 sudah menjadi *balance*. Hal ini dikarenakan grafik antara L1800 dan L900 saling berdekatan, dan nilai *gap* yang dihasilkan sudah ≤20% yaitu 18%.

2. Hasil *payload* pada tanggal 8 sampai 14 Mei 2021 mendapatkan nilai rata-rata sebesar 132,69 GB, maka masih belum memenuhi target yang telah ditentukan, yaitu > 241,28 GB untuk *region Central Java*.
3. Nilai rata-rata *payload* yang didapat mulai dari tanggal 17 Mei 2021 sampai 23 Mei 2021 (1 Minggu) berkisar 363,84 GB. Hal ini dapat dikatakan sudah mencapai target yang telah ditentukan, yaitu > 241,28 GB.
4. Rata-rata *payload* dan jumlah *user* dari bulan april sampai juli mendapatkan 57,50 % atau 355,57 GB pada *payload*, dan rata-rata jumlah *user* 53,12 % atau 308,85 *user*. Hal ini menandakan *on air* L1800 pada *site* WNG114, dan dilakukannya optimasi mengalami peningkatan.

REFERENSI

- [1] Putra, B. B. (2016). *Analisa Optimasi Throughput Jaringan 4G Seluler XL Axiata di Surabaya Ditinjau dari Utilitas Resource*. Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro ITS, Surabaya.
- [2] Sibro. (4 Juni 2021). *Resource Block dan Bandwidth LTE*. Diakses 2 Agustus 2021, dari ThinkCorp Indonesia Smart and Fun Workshop: <https://www.thinkcorpindonesia.com/resource-block-dan-bandwidth-lte/>.
- [3] Setiawan, N. W. A., Muayyadi, A. A., & Vidyaningtyas, H. (2017). Optimasi Layanan Data Pada Jaringan LTE dengan Genex Assistant di Delanggu Klaten. *eProceedings of Engineering*, 4(3), 3532-3539.
- [4] Hadi, A. (2016). Perbandingan Tuning Parameter Kontroler PD Menggunakan Metode Trial And Error dengan Analisa Gain pada Motor Servo AC. *INOVTEK POLBENG*, 6(1), 1-5.
- [5] BPS Kabupaten Wonogiri. (2021). *Jumlah Penduduk Kabupaten Wonogiri*. Diakses 2 Agustus 2021, dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonogiri: <https://wonogirikab.bps.go.id/>