

ANALISIS DATA SERVICE PERFORMANCE BROADBAND CITY MENGGUNAKAN METODE GRID 500x500 METER

Najwa Khaerunisa¹, Aisah², Mochammad Junus³

¹²³Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
Email: nkhaerunisa@gmail.com¹

Abstrak

Kestabilan layanan yang digunakan oleh *user* menuntut operator menyediakan kualitas jaringan yang baik untuk memenuhi kebutuhan. Kondisi performansi *broadband city* akan mempengaruhi akan mempengaruhi layanan khususnya dalam layanan *data* yang digunakan oleh *user*. Terkadang ketika *user* menggunakan layanan *data* terdapat gangguan yang menyebabkan terhambatnya komunikasi antar *user*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kondisi performansi *broadband city* dan penyebab hasil pengukuran *speed test* berada pada indikator 1 dan 2. Penentuan performansi menggunakan beberapa parameter terkait dengan pengukuran *data service performance* terhadap grid 500x500 meter. Implementasi metode grid 500x500 meter dilakukan dengan cara memetakan *point of interest* dan hasil pengukuran *data service performance* terhadap grid 500x500 meter. Hasil pengukuran *drive test* parameter RSRP dan SINR memiliki presentase 100% dan 98.2%, *speed test* 96.19%, *utility* 92.6%. Hasil pengukuran pada jam tertentu, *drive test* parameter RSRP dan SINR memiliki presentase 100% dan 100%, *speed test* 100%. Hasil pengukuran 10 grid dengan 4 titik berbeda dalam satu grid, *drive test* parameter RSRP dan SINR memiliki presentase 100% dan 100%, dan *speed test* 100%. Lokasi yang memerlukan optimasi jaringan adalah lokasi yang memiliki hasil pengukuran *speed test* total berada pada indikator 1 dan 2.

Kata kunci: *Broadband city*, Performansi *broadband city*, *Drive test*, *Speed test*, *Utility*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Broadband city merupakan kota yang memiliki keterjaminan kualitas layanan berkecepatan tinggi atau minimal sama dengan kecepatan minimum yang telah ditentukan operator. Berkembang pesatnya teknologi khususnya bidang telekomunikasi menuntut operator menyediakan kualitas jaringan yang baik untuk memenuhi kebutuhan *message*, *voice* dan *data* sehingga *user* mampu menikmati layanan tanpa adanya kendala atau gangguan.

Gangguan yang dirasakan akan berakibat buruk pada *user* ketika sedang melakukan layanan khususnya dalam layanan *data*. Terkadang ketika *user* sedang menggunakan layanan *data* terdapat ketidakstabilan kualitas layanan. Ketidakstabilan layanan tersebut mengakibatkan terhambatnya proses komunikasi antar *user*, khususnya di kota Malang.

Kebutuhan akan kestabilan layanan *internet* berkecepatan tinggi harus memiliki kualitas jaringan yang baik. Untuk mengetahui kualitas layanan, dapat dilakukan dengan cara melakukan pengukuran *data service performance* yang meliputi data hasil *drive test* parameter RSRP dan SINR, *speed test* parameter *throughput* nilai *download*, *upload* dan *latency*, dan *utility*. Setelah itu, dilakukan pengambilan keputusan performansi *broadband city*. Jika performansi memiliki presentase diatas 80%, maka performansi dalam keadaan baik dan jika performansi memiliki presentase dibawah 80%, maka performansi dalam keadaan kurang baik (PT. Telkomsel).

Metode grid 500x500 meter adalah metode yang

digunakan untuk mengoptimalkan jaringan dalam meningkatkan kualitas layanan yang ada dilapangan sesuai dengan apa yang ditetapkan pemerintah dan ekspektasi pelanggan (Azka, dkk, 2017). Dengan adanya analisis *data service performance* menggunakan metode grid 500x500 meter, diharapkan dapat mengetahui kondisi performansi *broadband city* Malang dan membantu memudahkan melakukan optimasi jaringan serta pengambilan keputusan faktor *capacity* atau *quality* yang menjadi penyebab jika terdapat hasil pengukuran *speed test* berada pada indikator 1 dan 2.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi metode grid 500x500 meter untuk menentukan performansi *broadband city*?
2. Bagaimana hasil performansi *broadband city* yang telah ditentukan dengan metode grid 500x500 meter?
3. Bagaimana menentukan daerah pada *broadband city* yang masih memerlukan optimasi jaringan?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:
Untuk mengetahui implementasi metode grid 500x500 meter dalam menentukan kondisi performansi *broadband city*.

1. Untuk mengetahui hasil performansi *broadband city* yang telah ditentukan dengan metode grid 500x500 meter.
2. Untuk mengetahui daerah pada *broadband city*

yang masih memerlukan optimasi jaringan.

2. KAJIAN LITERATUR

2.2 Broadband City

Broadband city adalah kota yang memiliki ketersediaan infrastruktur dan keterjaminan kualitas layanan yang diberikan kepada user ketika melakukan suatu komunikasi (Azka, dkk, 2017).

2.4 Point of Interest (PoI)

Point of interest (PoI) adalah pusat konsentrasi potensi pasar yang menjadi sasaran dalam memberikan layanan komunikasi yang ketersediaan infrastruktur dan terjaminnya kualitas layanan yang berada dalam daerah PoI (Azka, dkk, 2017).

2.3 Grid 500x500 meter

Grid merupakan garis koordinat pada peta. Grid menunjukkan lokasi sebuah titik dalam peta pada koordinat sebenarnya dilapangan. Dengan adanya grid ini, peta dapat digunakan sebagai panduan lapangan, pengukuran jarak antar titik, pencarian lokasi absolute ataupun lokasi relatif terhadap lokasi lain (Azka, dkk, 2017).

2.1 Internet Broadband

Internet broadband didefinisikan sebagai layanan internet yang memiliki kecepatan transfer tinggi karena lebar jalur data besar (Ruth, 2013).

2.5 Drive Test

Drive test adalah kegiatan mengumpulkan data pengukuran kualitas sinyal suatu jaringan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas jaringan dan kapasitas jaringan (Al-Kautsar, 2009).

- A. RSRP (*Reference Signal Received Power*)
RSRP merupakan kuat sinyal yang diterima oleh user. Semakin jauh jarak antara site dan user, semakin kecil RSRP yang diterima.

Tabel 2.1 Kategori Indikator RSRP

Indikator RSRP	Range RSRP
Baik Sekali	RSRP >= -92 dBm
Baik	-92 dBm > RSRP >= -102 dBm
Cukup	-102 dBm > RSRP >= -110 dBm
Kurang	-110 dBm > RSRP

Sumber: PT. Telkomsel

- B. SINR (*Signal to Interference Noise Ratio*)
SINR adalah perbandingan kuat sinyal di bandingkan noise background. Nilai SINR pada perbatasan sel (*cell edge*) akan mempengaruhi throughput (Sumber: Uke, dkk, 2011).

Tabel 2.2 Kategori Indikator SINR

Indikator SINR	Range SINR
Baik Sekali	SINR >= 20 dB
Baik	10 dB >= SINR < 20 dB
Cukup	0 dB >= SINR < 10 dB
Kurang	SINR < 0 dB

Sumber: PT. Telkomsel

2.6 Speed Test

Speed test dilakukan untuk mengetahui lebar pita koneksi user (Azka, dkk, 2017).

A. Download

Download adalah proses transmisi sebuah data dari server ke smartphone.

Tabel 2.3 Indikator Speed Test Download

Indikator Speed Test Download	Range Download
1	DL >= 5 Mbps
2	3 Mbps >= DL < 5 Mbps
3	1.5 Mbps >= DL < 3 Mbps
4	DL < 1.5 Mbps

Sumber: PT. Telkomsel

B. Upload

Upload adalah proses transmisi sebuah data dari smartphone ke jaringan internet.

Tabel 2.4 Indikator Speed Test Upload

Indikator Speed Test Upload	Range Upload
1	UL >= 1.5 Mbps
2	1 Mbps >= UL < 1.5 Mbps
3	512 Kbps >= UL < 1 Mbps
4	UL < 512 Kbps

Sumber: PT. Telkomsel

C. Latency

Latency adalah jenis keterlambatan komunikasi data dari satu titik ke titik tujuannya.

Tabel 2.5 Indikator Speed Test Latency

Indikator Speed Test Latency	Range Latency
1	Lat <= 100 ms
2	100 ms < Lat <= 120 ms
3	120 ms < Lat <= 150 ms
4	Lat > 150 ms

Sumber: PT. Telkomsel

2.7 Utility

Utility adalah jumlah kapasitas yang ditempati oleh trafik dalam suatu BTS (Azka, dkk, 2017).

Tabel 2.6 Kategori Indikator Utility

Indikator Utility	Range
Trafik Tinggi	Trafik >= 90%
Trafik Sedang	90% > Trafik >= 60%
Trafik Rendah	Trafik < 60%

Sumber: PT. Telkomsel

3. METODE PENELITIAN

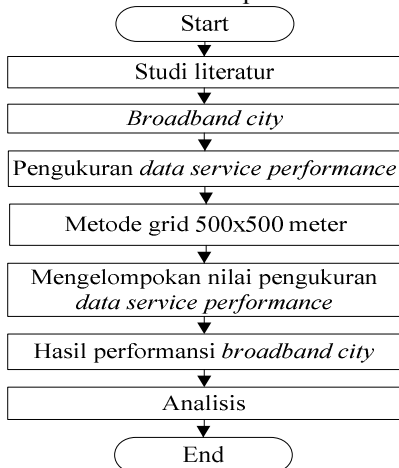
3.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

Tabel 3.1 Variabel dan Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional
1. Peta <i>broadband city</i> nasional	1. Peta <i>broadband city</i> nasional dibutuhkan untuk mendapatkan <i>broadband city</i> Malang
2. Daftar <i>point of interest</i>	2. Daftar <i>point of interest</i> digunakan untuk mengetahui titik keramaian <i>broadband city</i> Malang
3. Hasil pengukuran <i>data service performance</i>	3. <i>Data service performance</i> meliputi data hasil <i>drive test</i> parameter RSRP dan SINR, <i>speed test</i> parameter <i>throughput</i> nilai <i>download</i> , <i>upload</i> dan <i>latency</i> dan <i>utility</i> parameter kepadatan trafik

3.2 Tahapan Penelitian

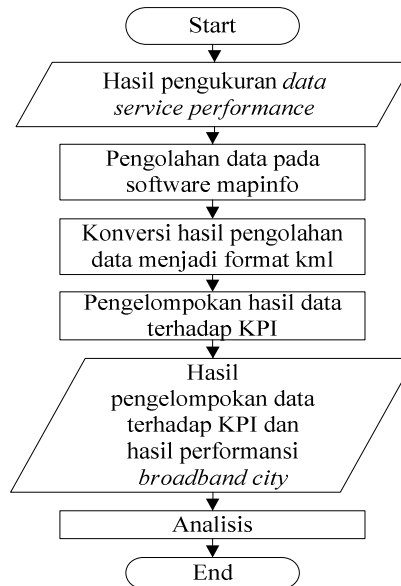
Tahapan penelitian disusun dengan maksud agar penelitian dilakukan secara terperinci.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.3 Rancangan Penelitian

Perencanaan sistem yang akan dibuat pada proyek akhir ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Rancangan Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Metode Grid 500x500 Meter

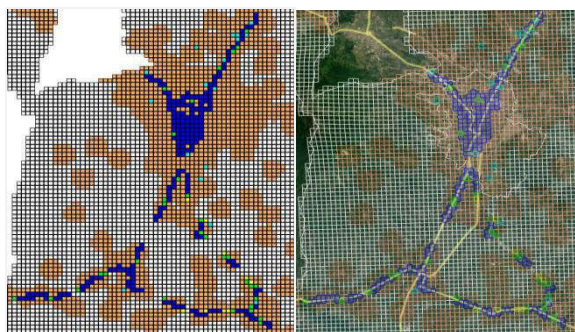
Secara garis besar implementasi metode grid 500x500 untuk menentukan performansi *broadband city* adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian yaitu data *broadband city*, PoI, RSRP, SINR, *download*, *upload*, *latency*, dan *utility*.
2. Mengolah data hasil pengukuran pada *software* MapInfo. Pengolahan data dilakukan dengan memetakan hasil pengukuran performansi terhadap grid 500x500 meter.
3. Melakukan konversi hasil pengolahan data menjadi format kml. Hal ini dilakukan agar *background broadband city* dapat terlihat secara nyata atau *real* pada *google earth*.
4. Mengelompokkan data hasil pengukuran performansi *broadband city* KPI.
5. Melakukan analisis kondisi performansi *broadband city*.

4.2 Hasil Performansi Broadband City

4.2.1 Hasil Performansi Broadband City Malang

Broadband city Malang memiliki grid 500x500 meter sebanyak 15566 grid dengan total grid PoI sebanyak 3094 grid (19.88%).



Gambar 4.1 Grid Speed Test indikator 1 dan 2 terhadap Drive Test RSRP dan PoI

Legenda:

- grid 500x500 meter
- grid RSRP baik sekali
- grid PoI
- grid RSRP baik
- grid speed test indikator 1 dan 2

Gambar 4.1 menunjukkan hasil pemetaan grid speed test parameter throughput nilai download, upload dan latency indikaotr 1 dan 2 broadband city Malang terhadap grid drive test RSRP dan PoI pada software MapInfo dan google earth.

Tabel 4.1 Total Grid Drive Test RSRP

Indikator RSRP	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
■ Baik Sekali	232	84.4%
■ Baik	34	12.4%
■ Cukup	9	3.2%
■ Kurang	0	0%
Jumlah Total	275	100%

Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengukuran drive test parameter RSRP. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator baik sekali, baik dan cukup memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator kondisi baik sekali, baik dan cukup dijumlahkan memiliki jumlah total 275 grid dengan presentase 100%.

Tabel 4.2 Total Grid Drive Test SINR

Indikator SINR	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
■ Baik Sekali	20	7.3%
■ Baik	110	40%
■ Cukup	140	50.9%
■ Kurang	5	1.8%
Jumlah Total	275	100%

Tabel 4.2 menunjukkan hasil pengukuran drive test parameter SINR. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator baik sekali, baik dan cukup memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator kondisi baik sekali, baik dan cukup dijumlahkan memiliki jumlah total 270 grid dengan presentase

98.2%.

Tabel 4.3 Total Grid Speed Test

Indikator Throughput	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
1	1	0.19%
2	19	3.62%
3	87	16.57%
4	418	79.62%
Jumlah Total	525	100%

Tabel 4.3 menunjukkan hasil pengukuran speed test indikator 1, 2, 3 dan 4. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator 3 dan 4 memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator 3 dan 4 dijumlahkan memiliki jumlah total 505 grid dengan presentase 96.19%.

Tabel 4.4 Total Grid Utility

Indikator Utility	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
■ Trafik Tinggi	230	7.4%
■ Trafik Sedang	2038	65.9%
■ Trafik Rendah	826	26.7%
Jumlah Total	3094	100%

Tabel 4.4 menunjukkan hasil pengukuran utility. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator trafik rendah dan trafik sedang memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika trafik rendah dan trafik sedang dijumlahkan memiliki jumlah total 2864 grid dengan presentase 92.6%.

Grid yang memerlukan optimasi jaringan dipilih ketika terdapat hasil pengukuran speed test berada di indikator 1 dan 2. Artinya jika terdapat grid pada parameter speed test yang berada di indikator 1 dan 2, grid tersebutlah yang masih memerlukan optimasi jaringan. Setelah itu, dilakukan pemetaan grid speed test yang berada di indikator 1 dan 2 terhadap grid drive test parameter RSRP dan SINR dan utility.

Sebanyak 20 grid dengan presentase 3.81% berada pada indikator 1 dan 2. Faktor yang dapat mempengaruhi grid speed test berada pada indikator 1 dan 2 adalah faktor quality atau capacity. Jika penyebabnya adalah faktor quality, akan terdapat hasil pemetaan grid speed test indikator 1 dan 2 berada di grid drive test RSRP berwarna merah. Jika penyebabnya adalah faktor capacity, akan terdapat hasil pemetaan grid speed test indikator 1 dan 2 berada di grid drive test parameter SINR berwarna kuning atau merah dan utility berwarna kuning atau merah (PT. Telkomsel).

Tabel 4.5 Pemetaan Speed Test Indikator 1 dan 2

Nomor Grid	Warna Hasil Grid Drive Test RSRP	Warna Hasil Grid Drive Test SINR	Warna Hasil Grid Utility
1.	Biru	Hijau	Kuning
2.	Hijau	Hijau	Kuning
3.	Hijau	Merah	Kuning
4.	Biru	Kuning	Kuning
5.	Biru	Kuning	Kuning
6.	Biru	Kuning	Hijau
7.	Diluar grid DT		Merah
8.			Kuning
9.			Kuning
10.			Kuning
11.			Kuning
12.			Kuning
13.			Merah
14.			Merah
15.			Kuning
16.			Kuning
17.			Kuning
18.			Kuning
19.			Kuning
20.			Hijau

Tabel 4.5 menunjukkan hasil pemetaan grid *speed test* indikator 1 dan 2 *broadband city* Malang terhadap grid *drive test* parameter RSRP dan SINR dan *utility* secara keseluruhan. Dari hasil pengukuran performansi *broadband city* Malang faktor yang mempengaruhi grid hasil *speed test* total berada pada indikator 1 dan 2 adalah faktor *capacity*. Tetapi dalam kasus tersebut ketika grid hasil *speed test* berada pada indikator 1 dan 2 jaringan internet yang tersedia masih mampu melayani kebutuhan *chatting*, *browsing* untuk indikator 1 dan tambahan *streaming* dengan kualitas 240p untuk indikator 2.

4.2.2 Hasil Pengukuran Performansi *Broadband City* pada Jam tertentu

Tabel 4.6 Pengukuran RSRP Jam Tertentu

Indikator RSRP	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
Baik Sekali	26	100%
Baik	0	0%
Cukup	0	0%
Kurang	0	0%
Jumlah Total	26	100%

Tabel 4.6 menunjukkan hasil pengukuran *drive test* parameter RSRP pada jam tertentu. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator baik sekali, baik dan cukup memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator kondisi baik sekali, baik

dan cukup dijumlahkan memiliki jumlah total 26 grid dengan presentase 100%.

Tabel 4.7 Pengukuran SINR Jam Tertentu

Indikator SINR	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
Baik Sekali	0	100%
Baik	11	42.3%
Cukup	15	57.7%
Kurang	0	0%
Jumlah Total	26	100%

Tabel 4.7 menunjukkan hasil pengukuran *drive test* parameter SINR pada jam tertentu. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator baik sekali, baik dan cukup memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator kondisi baik sekali, baik dan cukup dijumlahkan memiliki jumlah total 26 grid dengan presentase 100%.

Pengukuran *speed test* pada jam tertentu dilakukan selama 1 minggu dimulai hari Senin sampai dengan hari Minggu pada tanggal 09 April 2018 sampai dengan tanggal 15 April 2018 pada pukul 06.00, 09.00, 12.00, 15.00 dan 18.00 WIB.

Tabel 4.8 Pengukuran *Speed Test* pada Jam Tertentu

Indikator Throughput	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	7	100%
Jumlah Total	7	100%

Tabel 4.8 menunjukkan hasil pengukuran *speed test* indikator 1, 2, 3 dan 4 pada jam tertentu. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator 3 dan 4 memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator 3 dan 4 dijumlahkan memiliki jumlah total 7 grid dengan presentase 100%.

Umumnya nilai *download* akan lebih besar dibandingkan dengan nilai *upload*. Nilai *download* yang lebih rendah dibandingkan *upload* dikarenakan banyaknya *user* yang sedang menggunakan *data download*. Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, jam-jam sibuk terjadi pada pukul 12.00 sampai dengan pukul 15.00 WIB. Sedangkan untuk jam-jam tidak sibuk adalah pukul 06.00 dan pukul 18.00 WIB.

4.2.3 Hasil Pengukuran Performansi *Broadband City* 10 Grid

Pengukuran dilakukan di Jalan Borobudur pada hari Senin, 06 Agustus 2018 pukul 12.00 dan 20.00, di Jalan Soekarno-Hatta pada hari Minggu, 05 Agustus 2018 pukul 18.00 dan 20.00 dan di Jalan Ijen pada hari Sabtu, 04 Agustus 2018 pukul 02.00 dan 18.00.

Tabel 4.9 Pengukuran RSRP 10 Grid

Indikator RSRP	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
Baik Sekali	13	72.2%
Baik	5	27.8%
Cukup	0	0%
Kurang	0	0%
Jumlah Total	18	100%

Tabel 4.9 menunjukkan hasil pengukuran *drive test* parameter RSRP 10 grid. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator baik sekali, baik dan cukup memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator kondisi baik sekali, baik dan cukup dijumlahkan memiliki jumlah total 18 grid dengan presentase 100%.

Tabel 4.10 Pengukuran SINR 10 Grid

Indikator SINR	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
Baik Sekali	3	16.7%
Baik	6	33.3%
Cukup	9	50%
Kurang	0	0%
Jumlah Total	18	100%

Tabel 4.10 menunjukkan hasil pengukuran *drive test* parameter SINR 10 grid. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator baik sekali, baik dan cukup memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator kondisi baik sekali, baik dan cukup dijumlahkan memiliki jumlah total 18 grid dengan presentase 100%.

Pengukuran *speed test* dilakukan pada 4 titik ujung 10 grid pada ujung border 500x500 meter.

Tabel 4.11 Pengukuran *Speed Test* 10 grid

Indikator Throughput	Total Grid (Grid)	Presentase Total Grid
1	0	0%
2	0	0%
3	0	0%
4	10	100%
Jumlah Total	10	100%

Tabel 4.11 menunjukkan hasil pengukuran *speed test* indikator 1, 2, 3 dan 4 pada jam tertentu. Hasil pengukuran dikatakan dalam keadaan baik ketika jumlah total indikator 3 dan 4 memiliki presentase lebih dari sama dengan 80% (PT. Telkomsel). Jika indikator 3 dan 4 dijumlahkan memiliki jumlah total 10 grid dengan presentase 100%.

Umumnya nilai *download* akan lebih besar dibandingkan dengan nilai *upload*. Nilai *download* yang lebih rendah dibandingkan *upload* dikarenakan banyaknya *user* yang sedang menggunakan *data download*. Dari hasil pengukuran yang didapatkan, hasil pengukuran *speed test* sudah berada pada

indikator 4. Pada indikator 4 layanan *internet* mampu melayani *chatting*, *browsing* dan *streaming* dengan kualitas *high-definition* (HD) 1080p.

4.3 Menentukan Daerah *Broadband City* yang Memerlukan Optimasi Jaringan

Untuk mengetahui lokasi yang memerlukan optimasi dapat dilakukan langkah berikut:

1. Melakukan pengukuran performansi

Pengukuran performansi dilakukan untuk parameter RSRP, SINR, *download*, *upload*, *latency* dan *utility*.

2. Mengolah data hasil pengukuran performansi

Pengolahan data hasil pengukuran dilakukan ketika telah menamatkan hasil pengukuran. Langkah pengolahan data dapat dilihat pada Gambar 3.4.

3. Mengelompokkan nilai pengukuran terhadap KPI

Mengelompokkan nilai pengukuran dilakukan tiap-tiap parameter, sehingga dapat diketahui berapa jumlah grid yang masih dibawah standar KPI.

4. Pemilihan grid yang masih memerlukan optimasi

Grid yang masih memerlukan optimasi jaringan dipilih ketika terdapat hasil pengukuran *speed test* berada di indikator 1 dan 2.

5. Menentukan penyebab grid berada di indikator 1 dan 2 parameter *speed test*

Faktor yang dapat menjadikan grid yang berada di indikator 1 dan 2 pada parameter *speed test* adalah *capacity* atau *quality*.

6. Melakukan optimasi jaringan

Ketika faktor *quality* yang menjadi penyebab grid berada pada indikator 1 dan 2, hal yang harus dilakukan adalah mengecek kabel *feeder* untuk mencegah masalah *cross feeder* dan menambahkan site baru untuk mengurangi adanya *blankspot* yang mempengaruhi kualitas sinyal di suatu jaringan. Sedangkan ketika faktor *capacity* yang menjadi penyebab grid berada pada indikator 1 dan 2, hal yang harus dilakukan adalah melakukan elektrik *tilt* pada antena sektoral *eNodeB* yang bertujuan untuk menghindari *adjacent interferenced* dan meningkatkan nilai RSRP, SINR, dan *throughput* nilai *download*, *upload* dan *latency* (Kusumo, dkk, 2015).

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian

adalah:

1. Implementasi metode grid 500x500 meter dilakukan dengan cara memetakan *point of interest* dan hasil pengukuran *drive test* parameter RSRP dan SINR, *speedtest* parameter *throughput* nilai *download*, *upload* dan *latency*, dan *utility broadband city* Malang terhadap grid 500x500 meter.

2. Hasil pengukuran *drive test* parameter RSRP dan SINR memiliki presentase 100% dan 98.2%, *speed test* memiliki presentase 96.19%, dan *utility* memiliki presentase 92.6%. Hasil pengukuran pada jam tertentu, *drive test* parameter RSRP dan SINR memiliki presentase 100% dan 100%, dan *speed test* memiliki presentase 100%. Hasil pengukuran 10 grid dengan 4 titik berbeda dalam satu grid, *drive test* parameter RSRP dan SINR memiliki presentase 100% dan 100%, dan *speed test* 100%.

3. Lokasi yang masih memerlukan optimasi jaringan adalah lokasi yang memiliki hasil pengukuran *speed test* total berada pada indikator 1 dan 2.

5.2 Saran

Saran untuk perbaikan skripsi yang sudah dibuat adalah:

1. Melakukan *benchmarking* dengan operator lain.
2. Membedakan alat ukur dengan sebelumnya.

6. REFERENSI

- Al-Kautsar, F. (2009). Optimasi Pelayanan Jaringan berdasarkan Drive Test. *Universitas Indonesia*.
- Azka, L., M., Khaerunisa, N., Pertiwi, T., C., Yolanda, U., D., F. (2017). Monitoring dan Metode Pra-analisis Performance Broadband City Telkomsel dengan Grid 500X500 Meter. *Politeknik Negeri Malang*.
- Kusumo, V., S., Sudiarta, P., K., Ardana, I., P. (2015). Analisis Performansi dan Optimalisasi Coverage Layanan LTE Telkomsel di Denpasar Bali. *E-Journal SPEKTRUM Vol. 2*.
- Ruth, E. (2013). Deskripsi Kualitas Layanan Jasa Akses Internet di Indonesia dari Sudut Pandang Penyelenggara Description of Internet Quality of Services (QoS) in Indonesia From the Providers' Point of View. *Puslitbang Aplikasi Informatika dan Informasi dan Komunikasi Publik*.
- Uke, K, dkk. (2011). Fundamental Teknologi Seluler LTE. *Rekayasa Sains Bandung:Rekayasa sains*.