

ANALISA PERFORMANSI JARINGA 4G DI WILAYAH MALANG

Nidya Suroyya¹⁾, Hudiono²⁾, Aisah³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang
Email: nidya.suroyya96@gmail.com

Abstract

Pengimplementasian LTE di Indonesia mengalami kendala terutama dalam menjaga performansi jaringan radio yang diakibatkan semakin banyaknya jumlah user dan kualitas coverage yang kurang maksimal. Penelitian ini akan melakukan sebuah analisa performansi jaringan 4G LTE dengan studi kasus di area sekitar Jalan Jend. Basuki Rachmat dan Stasiun Kota Malang. Parameter *Key Performance Indicator* (KPI) yang digunakan untuk mengukur performansi jaringan 4G LTE pada penelitian ini antara lain *RRC setup success rate*, *ERAB setup success rate*, dan *Call setup success rate* Accessibility, *call drop rate (VoIP)*, *service drop rate (all)* Retainability, *handover*, *Throughput* dan *Radio Frequency* (RF), data didapatkan dari *drive test* dan data statistik.

Dari standart KPI data *Drive test area* Jend.basuki rachmat memiliki nilai diatas -100 dBm presentase daya yang dipancarkan sebesar 100% dengan nilai *download Throughput* 98.83% lebih dari 265 Mbps dan nilai *upload Throughput* 100% lebih dari 265 Mbps. Serta area Stasiun kota malang memiliki nilai diatas -100 dBm presentase daya yang dipancarkan sebesar 92.39% dengan nilai *download Throughput* 96.12% lebih dari 265 Mbps dan nilai *upload Throughput* 100% lebih dari 265 Mbps. Parameter Accessibility, Retainability, Mobility, integrity dan Radio Frequency (RF) harus sesuai dengan standart KPI agar mendapatkan performansi yang maksimal sesuai kebutuhan user.

Kata kunci: LTE, *Key Performance Indicator* (KPI), *drive test*.

I. PENDAHULUAN

Teknologi LTE semakin berkembang di Indonesia terutama di kota-kota besar seperti Bandung, Jakarta, Bogor dan lain sebagainya[3]. Pengimplementasian LTE di Indonesia mengalami kendala terutama dalam menjaga performansi jaringan radio yang diakibatkan semakin banyaknya jumlah user dan kualitas coverage yang kurang maksimal. Oleh karena itu pada tugas akhir ini membahas

mengenai analisis performansi jaringan 4G di wilayah Malang.

Parameter yang digunakan untuk mengukur performansi jaringan 4G LTE pada penelitian ini antara lain *RRC setup success rate*, *ERAB setup success rate*, dan *Call setup success rate* Accessibility, *call drop rate (VoIP)*, *service drop rate (all)* Retainability, *handover*, *Throughput* dan *Radio Frequency* (RF). Wilayah yang di analisis yaitu area jalan.Jend.basuki rachmat dan area stasiun kota Malang merupakan salah satu wilayah di Malang yang cukup ramai sehingga diperlukan kualitas jaringan yang baik. Dari hasil penelitian ini nantinya diharapkan dapat

mengetahui performansi jaringan 4G LTE di Wilayah Malang dan menjadi lebih optimal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.2.1 Teknologi Long Term Evolution (LTE)

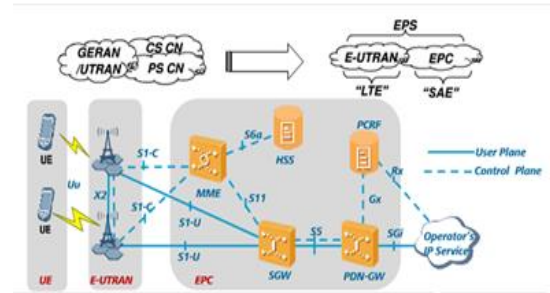
LTE merupakan generasi teknologi seluler keempat yang dikembangkan oleh 3rd generation partnership (3GPP) yang merupakan teknologi lanjutan dari universal mobile telephone standard (UMTS). Organisasi 3GPP memutuskan kriteria teknologi LTE sebagai berikut.

1. Kecepatan data puncak *downlink* mencapai 300 Mbps saat pengguna bergerak cepat dan 1 Gbps saat diam. Sementara untuk *uplink* kecepatan data puncak mencapai 75 Mbps.
2. Delay sistem berkurang hingga 10 ms.
3. Efisiensi spectrum meningkat hingga empat kali lipat dari teknologi 3,5 G (HSDPA).
4. Migrasi sistem yang hemat biaya dari HSDPA ke LTE.
5. Meningkatkan layanan *broadcast*.
6. Bandwidth yang flexible mulai dari 1,4 MHz, 3 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz, hingga 20 MHz.
7. Dapat bekerja diberbagai spektrum frekuensi.
8. Dapat bekerjasama dengan sistem 3GPP maupun sistem non 3GPP.

Menggunakan teknologi akses *orthogonal frequency multiplex* (SE-FDMA) pada *uplink*. Lalu teknologi akses tersebut digunakan dengan penggunaan *multiple input multiple output* (MIMO).

2.2.2 Arsitektur Jaringan LTE

Arsitektur LTE dikenal dengan suatu istilah SAE (*System Architecture Evolution*) yang menggambarkan suatu evolusi arsitektur dibandingkan dengan teknologi sebelumnya. Secara keseluruhan LTE mengadopsi teknologi EPS (*Evolved Packet System*). Didalamnya terdapat tiga komponen penting yaitu UE (*User Equipment*), E-UTRAN (*Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network*), dan EPC (*Evolved Packet Core*).



Gambar 2.1 Arsitektur LTE

- **User Equipment (UE)**
User equipment adalah perangkat dalam LTE yang terletak paling ujung dan berdekatan dengan user. Peruntukan UE pada LTE tidak berbeda dengan UE pada UMTS atau teknologi sebelumnya.
- **E-UTRAN**
Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network atau E-UTRAN adalah sistem arsitektur LTE yang memiliki fungsi menangani sisi radio akses dari UE ke jaringan core. Berbeda dari teknologi sebelumnya yang memisahkan Node B dan RNC menjadi elemen tersendiri, pada sistem LTE E-UTRAN hanya terdapat satu komponen yakni Evolved Node B (eNode B) yang telah emnggabungkan fungsi keduanya. eNode B secara fisik adalah suatu base station yang terletak dipermukaan bumi (*BTS Greenfield*) atau ditempatkan diatas gedung-gedung (*BTS roof top*).
- **Evolved Packet Core (EPC)**
EPC adalah sebuah system yang baru dalam evolusi arsitektur komunikasi seluler, sebuah system dimana pada bagian core network menggunakan all-IP. EPC menyediakan fungsionalitas core mobile yang pada generasi sebelumnya (2G, 3G) memliki dua bagian yang terpisah yaitu Circuit switch (CS) untuk voice dan Packet Switch (PS) untuk data. EPC sangat penting untuk layanan pengiriman IP secara *end to end* pada LTE. Selain itu, berperan dalam memungkinkan pengenalan model bisnis baru, seperti konten dan penyedia aplikasi. EPC terdiri dari MME (*Mobility Management Entity*), SGW (*Serving Gateway*), HSS (*Home Subscription Service*), PCRF (*Policy and Charging Rules Function*), dan PDN-GW (*Packet Data Network Gateway*). Berikut penjelasan singkatnya:
 - a. **Mobility Management Entity (MME)**
MME merupakan elemen control utama yang terdapat pada EPC. Biasanya pelayanan MME pada lokasi keamanan

operator. Pengoperasiannya hanya pada *control plane* dan tidak meliputi data *user plane*. Fungsi utama MME pada arsitektur jaringan LTE adalah sebagai *authentication dan security, mobility management, managing subscription profile dan service connectivity*.

b. Home Subscription Service (HSS)

HSS merupakan tempat penyimpanan data pelanggan untuk semua data permanen user. HSS juga menyimpan lokasi user pada level yang dikunjungi node pengontrol jaringan. Seperti MME, HSS adalah *server database* yang dipelihara secara terpusat pada *premises home operator*.

c. Serving Gateway (S-GW)

Pada arsitektur jaringan LTE, level fungsi tertinggi S-GW adalah jembatan antara manajemen dan switching user plane. S-GW merupakan bagian dari infrastruktur jaringan sebagai pusat operasional dan maintenance. Peranan S-GW sangat sedikit pada fungsi pengontrolan. Hanya bertanggungjawab pada sumbernya sendiri dan mengalokasikannya berdasarkan permintaan MME, P-GW, atau PCRF, yang memerlukan set-up, modifikasi atau penjelasan pada UE.

d. Packet Data Network Gateway (PDN-GW)

Sama halnya dengan SGW, PDN-GW adalah komponen penting pada LTE untuk melakukan terminasi dengan Packet Data Network (PDN). Adapun PDN GW mendukung *policy enforcement feature, packet filtering, charging support* pada LTE, trafik data dibawa oleh koneksi virtual yang disebut dengan *service data flows (SDFs)*.

e. Policy and Charging Rules Function (PCRF)

PCRF merupakan bagian dari arsitektur jaringan yang mengumpulkan informasi dari dan ke jaringan, sistem pendukung operasional, dan sumber lainnya seperti portal secara *real time*, yang mendukung pembentukan aturan dan kemudian secara otomatis membuat keputusan kebijakan untuk setiap pelanggan aktif di jaringan. Jaringan seperti ini mungkin menawarkan beberapa layanan, kualitas layanan (*Quality of services*), dan aturan pengisian. PCRF dapat menyediakan jaringan solusi *wireline* dan *wireless* dan juga dapat mengaktifkan pendekatan multidimensi yang

membantu dalam menciptakan hal yang menguntungkan dan *platform* inovatif untuk operator. PCRF juga dapat diintegrasikan dengan platform yang berbeda seperti penagihan, rating, pengisian, dan basis pelanggan atau juga dapat digunakan sebagai entitas mandiri.

2.2.3 Key Performance Indikator (KPI)

KPI digunakan sebagai target pencapaian yang digunakan oleh perusahaan atau operator jaringan. Maka daritu semua operator harus memiliki target yang sudah ditetapkan oleh KPI guna mendapatkan performansi yang maksimal yang dibutuhkan *user*. Parameter KPI bisa didapatkan melalui statistik yang diambil dari Perangkat atau menggunakan metode *drive test*.

2.2.4 Drive test

Drive test adalah salah satu metode pengukuran kualitas suatu jaringan yang dilakukan dengan menggunakan handset dan software

III. METODE PENELITIAN

A. Perencanaan System

Tahapan penelitian akan memaparkan langkah-langkah yang akan dilakukan selama penelitian. Tahapan penelitian ditunjukkan dalam Gambar 3.1

Keterangan Gambar 3.1 sebagai berikut:

1. Studi Pustaka LTE

Studi Pustaka tentang teknologi LTE, digunakan untuk mendapatkan sumber informasi khususnya mengenai teknologi LTE yang akan kita analisa.

2. Menentukan Parameter KPI

Menentukan parameter KPI yaitu, untuk mengetahui data parameter pengukuran yang akan digunakan.

3. Drive Test

Pada tahapan ini dilakukan pengambilan performansi jaringan LTE menggunakan *drive test*.

4. Hasil Drive Test Berdasarkan KPI

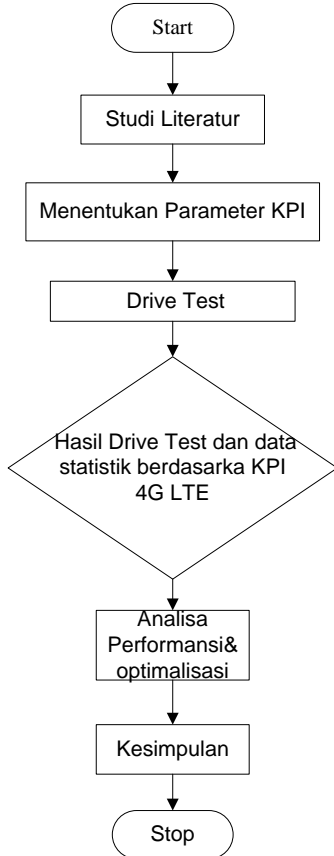
Pada tahap ini akan terlihat data performansi hasil drive teset yang sesuai dengan parameter KPI.

5. Analisa Data

Menganalisa hasil data performansi dan upaya optimalisasi pada jaringan 4G LTE.

6. Kesimpulan

Tahap ini adalah hasil keseluruhan dari penelitian berdasarkan data-data yang telah diperoleh dan dianalisa. Selanjutnya ditarik kesimpulan dari hasil penelitian terhadap analisa parameter KPI pada performansi jaringan LTE di kota Malang.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Accessibility

HTT File Transfer Basuki Rachmad

$$= \frac{10}{10} \times 100\%$$

HTT File Transfer = 100%

Tabel 1 HTTP File Transfer

KPI	Jalan.Jend.basuki rachmat	Stasiun Kota Malang
<i>File Transfer Complet</i>	8	10
<i>File Transfer dropped</i>	0	0
<i>File Transfer Request</i>	8	10
<i>HTT File Transfer</i>	100%	100%

Dari hasil perhitungan area Jalan.Jend.Basuki Rachmat dan area Stasiun Kota Malang memiliki peresentase 100% derdasarkan standar KPI yang ada area Jalan.Jend.Basuki Rachmat dan area Stasiun Kota Malang memiliki nilai *HTT File Transfer* sangat baik.

4.2 Retainability

Call Drop rate Basuki Rachmad

$$= \frac{8}{8} \times 100\%$$

Call Drop Rate = 100%

Tabel 2 Call Drop Rate

KPI	Jalan.Jend.basuki rachmat	Stasiun Kota Malang
<i>FT_Complet</i>	8	10
<i>FT_Dropped</i>	0	0
<i>FT_Request</i>	8	10
<i>Call Drop Rate</i>	100%	100%

Dari hasil perhitungan area Jalan.Jend.Basuki Rachmat dan area Stasiun Kota Malang memiliki peresentase 100% derdasarkan standar KPI yang ada area Jalan.Jend.Basuki Rachmat dan area Stasiun Kota Malang memiliki nilai *Call Drop Rate* sangat baik.

4.3 Mobility

$$HoIn_SR \text{ Basuki Rachmad} = \frac{7}{7} \times 100\%$$

HoIn_SR = 100%

Tabel 3 Intra-LTE Handover In Success Rate

KPI	Jalan.Jend.basuki rachmat	Stasiun Kota Malang
<i>H_attempt</i>	7	8
<i>H_failure</i>	0	0
<i>H_success</i>	7	8
<i>H_Success Rate</i>	100%	100%

Dari hasil perhitungan area Jalan.Jend.Basuki Rachmat dan area Stasiun Kota Malang memiliki peresentase 100% derdasarkan standar KPI yang ada area Jalan.Jend.Basuki Rachmat dan area Stasiun Kota Malang memiliki nilai *Handover Success Rate* sangat baik.

4.4 Drive Test

4.4.1 Hasil Drive Test Reference Signal Received Power (RSRP)

Tabel 1 RSRP Area Jend.basuki rachmat

	Range	Sample	PDF
RSRP	0 to -80	215	65,96%
	-80 to -95	98	30,05%
	-95 to -100	13	4,00%
	-110 to -105	0	0,00%
	-105 to -110	0	0,00%

Kualitas RSRP jaringan 4G LTE telkomsel bagus sudah memenuhi standart KPI yang ditetapkan. Untuk area Jalan Jend.Basuki Rachmat ada 65,96% yang lebih desar dari -80 dBm. Sedangkan 30.05% nilai RSRP perada diantara -95dBm sampai -80dBm dan 4% bernilai -10mdBM sampai -95dBm.

4.4.2 Reference Signal Received Quality (RSRQ)

Tabel 2 RSRQ Area Jend.Basuki Rachmat

	Range	Sample	PDF
RSRQ	-3	6	1,84%
	-3 to -9	128	39,30%
	-9 to -14	168	51,58%
	-14 to -19,5	23	7,12%
	-19,5	1	0,15%

Kualitas RSRQ kurang karena nilai RSRQ haya 1.84% yang lebih besar dari -3dB.Untuk area Jend.Basuki Rachmat nilai RSRQ paling banyak berada di antara -14 dB sampai -9 dB sejumlah 51,58%. Kemudian 39.30% berada di nilai -9 dB sampai -3dBm dan sisanya dibawah -14 dB.

4.4.3 Signal to Interface Noise Ratio (SINR)

Tabel 3 SINR Area Setasiun Kota Malang

	Range	Sample	PDF
SINR	20 to 50	0	0,00%
	10 to 20	70	23,69%
	0 to 10	171	58,04%
	0 to -20	54	18,27%

Dapat dilihat pada Tabel 6, nilai SINR di area Jend.Basuki Rachmat rata-rata bernilai 0 dB sampai 10 dB dengan

peresentase 58.04%. Bahkan ada 18.27% dibawah 0 dB. Untuk nilai SINR yang berada di nilai 10 dB sampai 20 dB ada 23,69% dan 18.27% bernilai dibawah -20 dB.

4.4.5 Throughput

Tabel 4 Throughput Downlink area Jend.Basuki Rachmat

	Range	Sample	PDF
DOWNLONK	4000000	107	82,59%
	100000 to 4000000	19	14,24%
	512000 to 100000	0	0,00%
	256000 to 512000	2	1,55%
	0 to 256000	2	1,63%

Pada Tabel 4 nilai *download Throughput* untuk hasil drive test tersebut adalah 98.83% lebih dari 265Mbps dan sudah memenuhi standart KPI telkomsel untuk RSRP yaitu 80% lebih dari 265 Mbps

Tabel 5 Throughput Uplink area Setasiun Malang

	Range	Sample	PDF
DOWNLONK	4000000	134	89,85%
	100000 to 4000000	15	10,15%
	512000 to 100000	0	0,00%
	256000 to 512000	0	0,00%
	0 to 256000	0	0,00%

Pada Tabel 5 nilai *download Throughput* untuk hasil drive test tersebut adalah 100% lebih dari 265Mbps dan sudah memenuhi standart KPI telkomsel yaitu 80% lebih dari 265 Mbps.

5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitan dan analisa dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

Drive test merupakan langkah untuk

1. Drive test merupakan langkah untuk mengetahui performansi kualitas sinyal dan coverage area (*RSRP*, *RSRQ*, *SINR*, dan *Throughpu*) di suatu daerah. Hasil *drive test* dapat digunakan untuk acuan pihak operator dalam melakukan monitoring atau peningkatan kualitas sinyal mupun perluasan *coverage area* jaringan seluler darinsuatu perusahaan *provider*.
2. Parameter *Accessibility*, *Retainability*, *MobilityI*, *integrityI* dan *Radio Frequency* (RF) harus sesuai dengan standart KPI agar mendapatkan performansi yang maksimal sesuai kebutuhan *user*.
3. Dapat disimpulkan bahwa kualitas jaringan 4G LTE diwilayah kota Malang khususnya di area jalan.Jend.basuki rachmat dan area stasiun kota Malang adalah baik sesuai dengan standart KPI yang didapat dari hasil analisa drive test ya itu pada area Jend.basuki rachmat memiliki nilai diatas -100 dBm presentase daya yang dipancarkan sebesar 100% dengan nilai *download Throughput* 98.83% lebih dari 265 Mbps dan nilai *upload ThroughputI* 100% lebih dari 265 Mbps. Serta area Setasiun kota malang memiliki nilai diatas -100 dBm presentase daya yang dipancarkan sebesar 92.39% dengan nilai *download Throughput* 96.12% lebih dari 265 Mbps dan nilai *upload ThroughputI* 100% lebih dari 265 Mbps.

6 REFERENSI

- [1]. Danang Yaqinuddin Haq (2017), *Optimalisasi Dan Simulasi Jaringan 4g Lte Di Area Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*, Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- [4] T. Rachman, "Republik," 21 Februari 2018.[Online]. Available: <http://republika.co.id>.
- [5] Fauzi Hidayat (2016), *Analisis Optimasi Akses Radio Frekuensi Pada Jaringan Long Term Evolution (Lte) Di Daerah Bandung*, Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Telkom
- [6] LTE Huawei KPI Introduction, "Telkominfra".

[7] Huawei, "KPI Reference," Huawei Technologies Co., Ltd., Shenzhen, 2012.

[8] R. Kreher and K. Gaenger, *LTE Signaling: Troubleshooting and Optimization*, New Jersey: Wiley, 2010.