

ANALISIS LAYANAN VOICE CALL DAN DATA PACKET PADA OPERATOR TELEPON SELULER DI WILAYAH BALI INNER CITY

IPH Darmawan, NMAED Wirastuti, IGAK Diafari DH

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Kampus Bukit Jimbaran Bali 803361

Email: arydev_02@yahoo.com

Abstrak

Layanan *voice call* dan *data packet* merupakan dua jenis layanan yang sering digunakan pada layanan telepon seluler. Dalam penelitian ini dianalisis perbandingan kualitas kedua layanan tersebut pada lima operator telepon seluler di kluster *Bali Inner City* melalui metode *drive test* dan *stationary test*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kualitas layanan *voice call* terbaik dimiliki oleh Axis. Pengukuran kualitas sinyal 3G terbaik dimiliki oleh Operator C (RSCP terbaik) dan Operator D (Ec/No terbaik). Pada coverage 2G, kualitas sinyal terbaik dimiliki oleh Operator C (RxLev terbaik) dan Axis (RxQual terbaik). Sedangkan nilai *average throughput* terbesar dimiliki Axis yaitu sebesar 3689,29 Kbps.

Kata Kunci: *Voice Call, Data Packet, Drive Test, Stationary Test*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan telekomunikasi di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat dalam rentang dua dekade terakhir ini. Para operator saling bersaing meningkatkan kualitas layanan dengan menggunakan teknologi terbaru, memperluas jaringan ataupun dengan menambah kapasitas kanal jaringan. Para operator baru saling bersaing memperluas jaringan diimbangi dengan strategi perang tarif. Sebagai operator baru, ini merupakan awal perjalanan. Para operator baru tentunya harus memiliki sesuatu yang berbeda sehingga layanan mereka mudah untuk dikenali. Namun bagi operator besar, tidak hanya pelanggan yang dikejar namun pelayanan juga harus menjadi prioritas. Dengan semakin cerdasnya masyarakat sebagai pengguna layanan telepon seluler, masyarakat menjadi tidak mudah terpengaruh dengan iklan marketing dari para operator melainkan masyarakat juga melihat kualitas performansi jaringan dari operator tersebut. Para operator tentunya berharap agar konsumen tidak mudah berpaling kepada operator lain, para operator tentunya harus sadar bahwa operator yang memiliki kualitas layanan yang paling baik dan handal yang akan bertahan. Perkembangan teknologi telekomunikasi yang pesat mengakibatkan perubahan pada kebutuhan pelanggan.

Perubahan tersebut sangat terlihat melalui meningkatnya kebutuhan dan permintaan pelanggan atas layanan *mobile internet* bahkan industri telekomunikasi sekarang sudah bukan *voice-centric* lagi, tapi sudah beralih ke *voice-data centric*. Transformasi ini sesuai dengan *trend* dan gaya hidup masyarakat Indonesia akhir-akhir ini. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dianalisis mengenai kualitas layanan *voice call* dan *data packet* pada beberapa operator telepon seluler di wilayah *Bali Inner City* yang meliputi Operator A, Operator B, Operator C,

Axis dan Operator D. Adapun standar KPI (*Key Performance Indicator*) yang digunakan sebagai acuan adalah dari operator E saja karena keterbatasan informasi dari operator lain.

keterbatasan informasi dari operator lain.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 GSM (*Global System for Mobile Communications*)

GSM merupakan teknologi yang digunakan dalam komunikasi bergerak dengan teknik digital. Sebagai teknologi yang dapat dikatakan cukup revolusioner karena berhasil menggeser teknologi sistem telekomunikasi bergerak analog yang populer pada dekade 80-an [1]. Keunggulan menggunakan teknologi digital dibandingkan dengan teknologi analog adalah kapasitas yang besar, sistem keamanan yang lebih baik serta layanan yang ditawarkan lebih beragam. GSM juga menggunakan teknologi akses gabungan antara FDMA (*Frequency Division Multiple Access*) dan TDMA (*Time Division Multiple Access*).

2.2 WCDMA (*Wideband Code Division Multiple Access*)

WCDMA merupakan teknologi generasi ke tiga (3G) yang berbasis *packet service* dengan menggunakan teknologi *Direct Sequence Spread Spectrum* [1]. WCDMA merupakan kelanjutan teknologi dari GSM/GPRS/EDGE yang dapat memberikan kecepatan akses data yang lebih tinggi dibandingkan dengan GPRS dan EDGE. Kecepatan akses data yang bisa didapat dari WCDMA adalah sebesar 384 Kbps [2].

2.3 HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*)

HSDPA adalah evolusi dari WCDMA, merupakan protokol tambahan pada sistem WCDMA

yang mampu mentransmisikan data berkecepatan tinggi. HSDPA merupakan standar HSPA dengan kemampuan dari sisi kecepatan *transfer downlink*-nya (dari jaringan ke *handset*) dan dapat mencapai kecepatan *downlink* 7,2 Mbps yang secara teori dapat ditingkatkan sampai kecepatan 14,4 Mbps dengan maksimum *uplink* 384 Kbps [3].

2.4 Drive Test

Drive Test adalah pengukuran yang dilakukan untuk mengamati dan melakukan optimasi agar dihasilkan kriteria performansi jaringan yang diinginkan[4]. *Drive test* menggunakan *software TEMS Investigation* yang terintegrasi dengan laptop dan terhubung dengan *mobile station* dan GPS yang digunakan untuk membantu menentukan koordinat atau posisi *mobile station* pada saat *drive test* seperti ditunjukkan oleh gambar 1.



Gambar 1 Perangkat Drive Test

2.5 Key Performance Indicator (KPI)

Key Performance Indicator (KPI) adalah sebuah indikator yang menunjukkan kinerja sebuah jaringan. *Key Performance Indicator* (KPI) untuk mengevaluasi kinerja sebuah jaringan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Accessibility

Accessibility merupakan kemampuan *user* untuk memperoleh layanan sesuai dengan layanan yang disediakan oleh pihak penyedia jaringan [5]. Contoh: *Call Setup Success Rate* (CSSR). CSSR adalah persentase tingkat keberhasilan melakukan panggilan sehingga diperoleh kanal yang dipergunakan [5]. Perhitungan CSSR menggunakan rumusan sebagai berikut [4]:

$$CSSR \% = 100x \frac{\sum SuccessfulSetup}{\sum CallAttempt} \dots\dots\dots(1)$$

dengan:

SuccessfulSetup (*CallSetup*) adalah jumlah *mobile originating call* yang berhasil menempati kanal trafik TCH.

CallAttempt adalah jumlah total percobaan panggilan untuk melakukan *mobile originating call*.

2. Retainability

Retainability merupakan kemampuan *user* dan sistem jaringan untuk mempertahankan layanan

setelah layanan tersebut itu diperoleh sampai batas waktu layanan tersebut dihentikan oleh *user* [5].

Contoh: *Call Drop Rate* (CDR). CDR adalah persentase banyaknya panggilan yang *drop* atau putus setelah kanal pembicaraan digunakan [5]. Perhitungan CDR menggunakan rumusan sebagai berikut [4]:

$$CDR \% = 100x \frac{\sum CallSetup - \sum CompletedCalls}{\sum CallSetup} = 100x \frac{\sum CallDropped}{\sum CallSetup} \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:

CallDrop adalah jumlah panggilan yang *drop*.
CallSetup adalah jumlah *mobile originating call* yang berhasil menempati kanal trafik TCH.
CompletedCalls adalah jumlah panggilan yang berhasil diselesaikan tanpa adanya *drop call*.

3. Integrity

Integrity merupakan derajat pengukuran pada saat layanan berhasil diperoleh oleh *user* [5]. Contoh:

(i) Handover Success Rate (HOSR).

Handover Success Rate (HOSR) adalah persentase tingkat keberhasilan proses perpindahan sel pada MS selama melakukan percakapan secara *mobile* tanpa terjadipemutusan hubungan [5]. Perhitungan HOSR menggunakan rumusan sebagai berikut [4]:

$$HOSR \% = 100x \frac{\sum HandoverSuccess}{\sum HandoverAttempt} \dots\dots(3)$$

dengan:

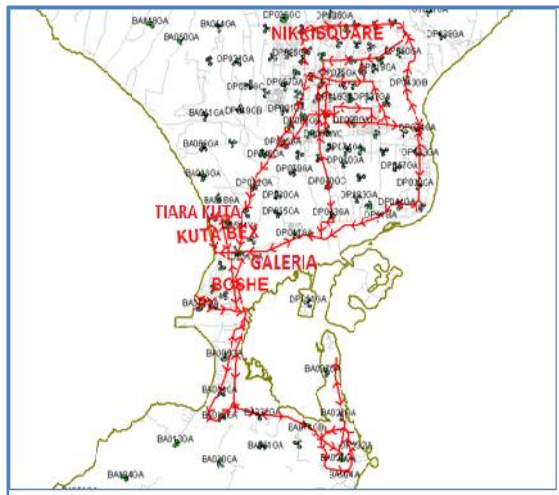
HandoverSuccess adalah jumlah *handover* yang berhasil.
HandoverAttempt adalah jumlah percobaan *handover*.

(ii) Throughput

Throughput adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk mengirimkan pesan data sehingga dapat diketahui kecepatan dan kemampuan dari transmisi data [6].

3. METODE PENELITIAN

Tempat melaksanakan penelitian adalah wilayah Bali *Inner City (Major Road)* yang meliputi sebagian daerah Denpasar, Kuta, Nusa Dua dan Tanjung Benoa dimana daerah tersebut merupakan daerah padat penduduk dengan berbagai aktivitas di dalamnya. Wilayah Bali *Inner City* merupakan daerah kunjungan utama para wisatawan baik domestik maupun mancanegara. Waktu pelaksanaan *drive test* dan *stationary test* adalah pada jam sibuk yaitu dari pukul 10.00 s.d 16.00 WITA. Rute *Drive* and *Stationary Test* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rute Drive Test dan Stationary Test

Sumber data yang diperoleh adalah dari GCI (Guangzhou Communication Institute) Science & Technology Co., Ltd sebagai subcontractor yang telah lama bergerak di bidang telekomunikasi di Bali. Metode yang digunakan dalam rangka pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur (studi pustaka dan internet), yaitu penjabaran secara teoritis terhadap masalah yang akan dibahas.
2. Interview, yaitu pengumpulan data dengan melakukan wawancara dengan pihak instansi terkait atau pembimbing lapangan.
3. Observasi atau peninjauan langsung ke lapangan yaitu melaksanakan drive test dan stationary test.

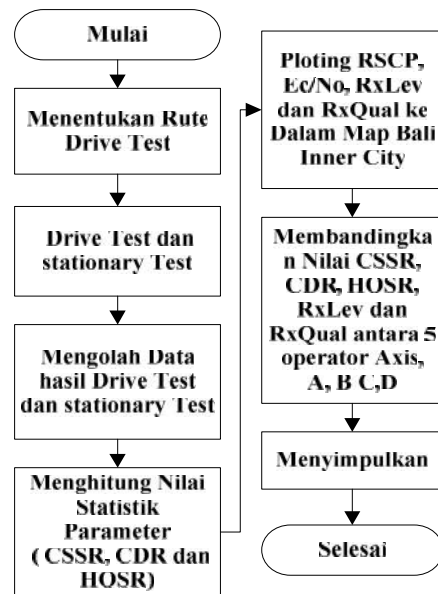
Dalam penelitian ini, pengukuran kualitas layanan voice call melalui parameter CSSR, CDR dan HOSR, kualitas data packet melalui parameter throughput serta parameter kualitas sinyal yang meliputi parameter RSCP (Received Signal Code Power), Ec/No (Energy Chip per Noise Density), RxLevel (Reception Level), RxQual (Reception Quality) dilakukan dengan metode drive test dan stationary test pada outdoor area. Voice call yang dilakukan merupakan panggilan on-net yaitu merupakan panggilan suara ke nomor sesama operator. Voice call di-set dalam kondisi dual mode artinya panggilan bisa dilakukan dalam coverage GSM ataupun WCDMA. Aktivitas untuk data packet yaitu merupakan aktivitas men-download file dengan ukuran 10 MB dari server.

Berdasarkan data – data yang telah diperoleh, maka selanjutnya dalam penelitian ini dapat dilakukan langkah - langkah analisis seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan profil panggilan yang digunakan dalam pengumpulan data melalui metode drive test yang meliputi aktivitas voice call dan aktivitas data packet. Spesifikasi perangkat Drive

Test dan Stationary Test untuk pengukuran performansi jaringan dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 3 Metode dan Alur Analisis

Tabel 1 Profil Panggilan

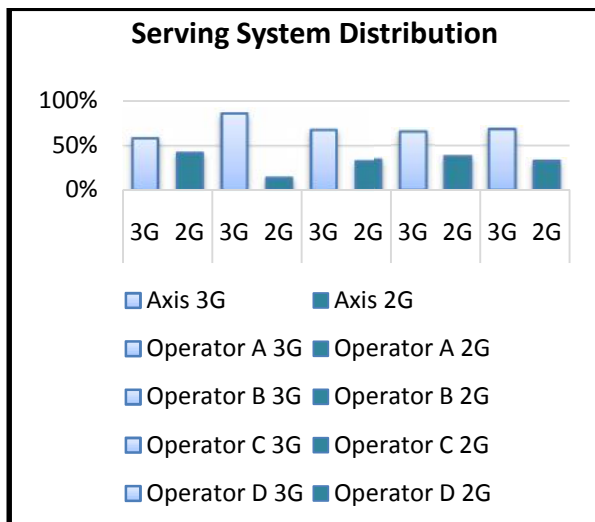
Operator	UE 1	UE2 (MOC)	Data Card
Call Type	IDLE	VOICE CALL	DATA PACKET CALL
Network Mode	DUAL MODE	DUAL MODE	DUAL MODE
Call Duration		120s	FTP Download 10 MB
Idle Duration		15 s	
Call Test Number		B number on Net	

Tabel 2 Spesifikasi Perangkat Drive Test dan Stationary Test

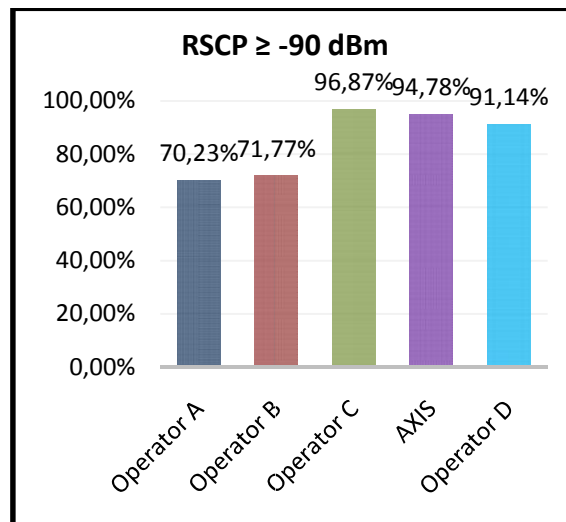
Perangkat	Keterangan
Mobile Station	Ericsson K800i
GPS	Garmin 353
Laptop	Lenovo B460
TEMS Software	TEMS Investigation Data Collection
Modem	Huawei E220

4.1 Perbandingan Serving System Distribution Antara Lima Operator di Wilayah Bali Inner City (Major Road)

Berdasarkan hasil pengukuran dengan metode drive test maka perbandingan serving system distribution antara kelima operator di wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat digambarkan melalui gambar 4.



Gambar 4. Grafik Perbandingan *Serving System Distribution* 5 Operator pada Wilayah Bali Inner City (Major Road)



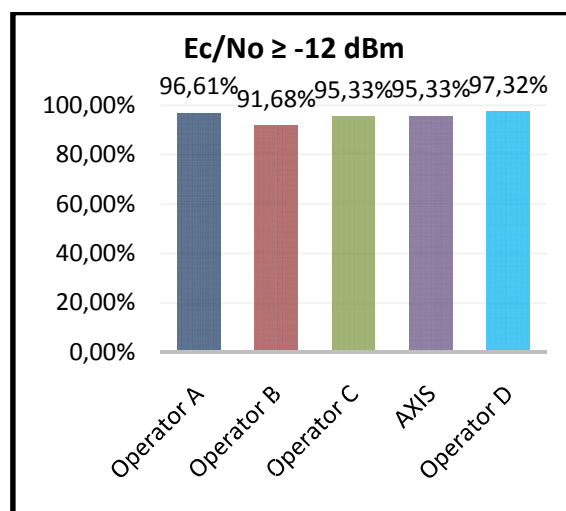
Gambar 5. Grafik Perbandingan Nilai RSCP -90 dBm Antara Lima Operator (Major Road)

4.2 Statistik Hasil Pengukuran Layanan Voice Call

Statistik hasil pengukuran layanan *voice call* dengan metode *drive test* yang meliputi nilai-nilai parameter *Call Setup Success Rate (CSSR)*, *Call Drop Rate (CDR)* dan *Handover Success Rate (HOSR)* antara lima operator pada wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat ditampilkan melalui tabel 3.

Tabel 3. Statistik Hasil Pengukuran Layanan Voice Call Antara 5 Operator (Major Road)

STATISTIC	Operator A	Operator B	Operator C	AXIS	Operator D
	DUAL MODE	DUAL MODE	DUAL MODE	DUAL MODE	DUAL MODE
CSSR	87.07%	90.30%	71.34%	100.00%	84.51%
CDR	0.99%	1.65%	2.56%	0.00%	10.83%
HOSR	97.11%	98.65%	97.98%	98.58%	96.25%



Gambar 6. Grafik Perbandingan Nilai Ec/No -12 dBm Antara Lima Operator (Major Road)

4.3 Perbandingan Nilai RSCP antara Lima Operator (Major Road)

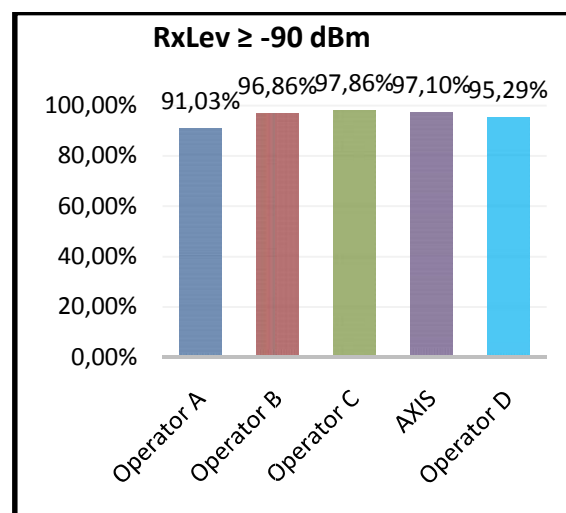
Pada kondisi *dual mode*, perbandingan nilai RSCP antara lima operator di wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat ditunjukkan oleh gambar 5.

4.4 Perbandingan Nilai Ec/No Antara Lima Operator (Major Road)

Pada kondisi *dual mode*, perbandingan nilai Ec/No antara lima operator di wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat ditunjukkan oleh gambar 6.

4.5 Perbandingan Nilai RxLev antara Lima Operator (Major Road)

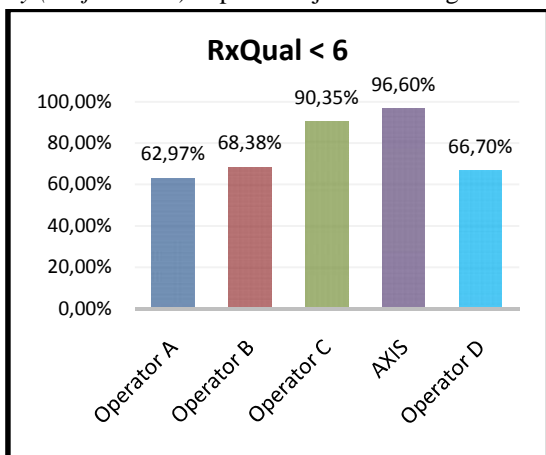
Pada kondisi *dual mode*, perbandingan nilai RxLev antara lima operator di wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat ditunjukkan oleh gambar 7.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Nilai RxLev -90 dBm antara Lima Operator (Major Road)

4.6 Perbandingan Nilai RxQual Antara Lima Operator (Major Road)

Pada kondisi *dual mode*, perbandingan nilai RxQual antara lima operator di wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat ditunjukkan oleh gambar 8.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Nilai RxQual < 6 Antara Lima Operator (Major Road)

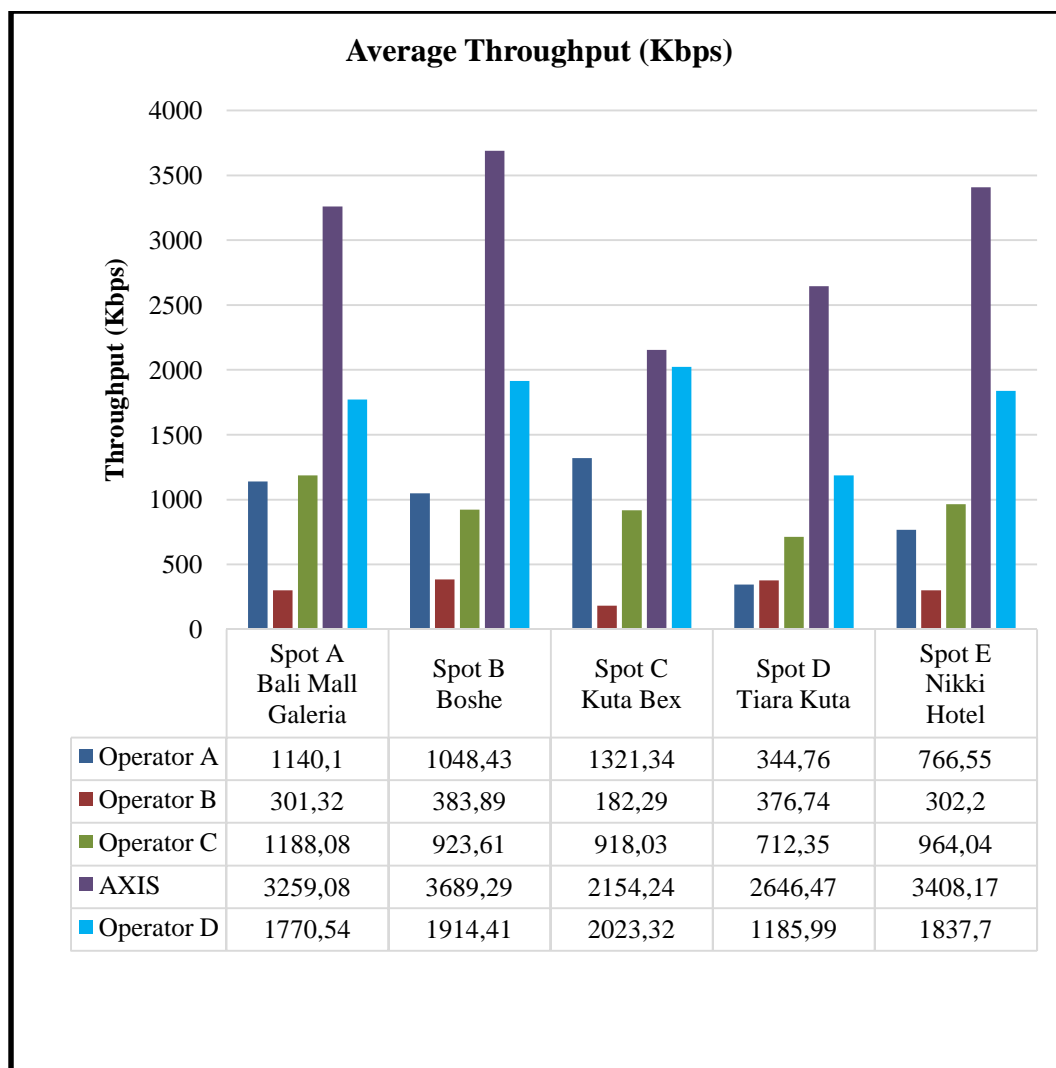
4.7 Perbandingan Nilai Average Throughput antara Lima Operator di Wilayah Bali Inner City (Major Road)

Pada pengukuran dengan metode *stationary test*, perbandingan nilai *throughput* antara lima operator di wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat ditunjukkan oleh gambar 8.

4.8 Analisis Kualitas Layanan Voice Call dan Data Packet Beberapa Operator Telepon Seluler dengan Standar KPI Axis

Jika dibandingkan dengan nilai standar KPI dari Axis maka kualitas layanan *voice call* dan *data packet* pada beberapa operator telepon seluler di wilayah Bali Inner City (Major Road) dapat ditunjukkan melalui tabel 4.

..



Gambar 8. Grafik Perbandingan Nilai Average Throughput antara Lima Operator di Wilayah Bali Inner City (Major Road)

Tabel 4. Perbandingan Kualitas Layanan Voice Call dan Data Packet Beberapa Operator Telepon Seluler dengan Standar KPI Axis

KPI	KPI ELEMENTS	TARGET	Operator A	Operator B	Operator C	AXIS	Operator D
Accessibility	CSSR	99%	87.07%	90.30%	71.34%	100%	84.51%
Retainability	CDR	1%	0.99%	1.65%	2.56%	0%	10.83%
Integrity	HOSR	98%	97.11%	98.65%	97.98%	98.58%	96.25%
	HSDPA Average Throughput (Kbps)	1200	1321.34	383.89	1188.08	3689.29	2023.32
3G Coverage Statistic	RSCP -90 dBm	95%	70.23%	71.77%	96.87%	94.78%	91.14%
	Ec/No -12 dB	95%	96.61%	91.68%	95.33%	95.33%	97.32%
2G Coverage Statistic	RxLevel -90 dBm	95%	91.03%	96.86%	97.86%	97.10%	95.29%
	RxQual < 6	95%	62.97%	68.38%	90.35%	96.60%	66.70%

Berdasarkan tabel 4 terlihat bahwa nilai RSCP Axis tidak memenuhi standar KPI-nya, yaitu: 95%. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor-faktor, yaitu:

1. Beberapa nilai RSCP yang buruk disebabkan oleh *site* yang meng-cover daerah tersebut terlalu jauh.
2. Tidak adanya orientasi antena 3G yang mengarah ke area tersebut sehingga nilai RSCP menjadi buruk.

5. SIMPULAN

Berdasarkan statistik pengukuran kualitas layanan *voice call* pada kondisi *dual mode* di wilayah Bali *Inner City (Major Road)* melalui parameter CSSR, CDR dan HOSR maka dapat disimpulkan bahwa nilai CSSR terbaik (100%) dan CDR terbaik (0%) dimiliki dari Operator E. Sedangkan nilai parameter HOSR terbaik dimiliki oleh Operator B dengan nilai sebesar 98,58%.

Kualitas sinyal beberapa operator seluler di wilayah Bali *Inner City (Major Road)* dalam *coverage WCDMA* adalah sebagai berikut:

1. Nilai RSCP -90 dBm terbaik dimiliki oleh Operator C yaitu sebesar 96,87% diikuti oleh Axis (94,78%), Operator D (91,14%), Operator B (71,77%) dan Operator A (70,23%).
2. Nilai Ec/No -12 dBterbaik dimiliki oleh Operator D yaitu sebesar 97,32% diikuti oleh Operator A (96,61%), Operator C dan Axis (95,33%) serta Operator B (91,68%).

Kualitas sinyal beberapa operator seluler di wilayah Bali *Inner City (Major Road)* dalam *coverage GSM* adalah sebagai berikut:

1. Nilai RxLev -90 dBmterbaik dimiliki oleh Operator C yaitu sebesar 97,86% diikuti oleh Axis (97,10%), Operator B (96,86%), Operator D (95,29%) dan Operator A (91,03%).
2. Nilai RxQual < terbaik dimiliki oleh Axis yaitu sebesar 96,60% diikuti oleh Operator C (90,35%), Operator B (68,38%), Operator D (66,70%) serta Operator A (62,97%).

Kualitas layanan *data packet* terbaik di wilayah Bali *Inner City (Major Road)* melalui analisis parameter *throughput* adalah dari Axis yaitu dengan *average throughput* 3689,29 Kbps. Kualitas layanan Axis yang tidak memenuhi standar KPI yaitu parameter RSCP -90 dBm yang hanya sebesar 94,78%. Hal ini disebabkan karena *site* yang melingkupi daerah tersebut terlalu jauh serta tidak adanya orientasi antena 3G yang mengarah ke daerah tersebut.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Sistem Komunikasi Bergerak article search*. Tersedia di: <http://digilib.itelkom.ac.id/>, diakses tanggal 24 Februari 2013.
- [2] Wardana, Lingga, Nuraksa Makodian. *Teknologi Wireless Communication dan Wireless Broadband*. Yogyakarta: Andi Offset. 2010.
- [3] *hsdpa-high-speed-downlink-packet-access article search*. Tersedia di: <http://digilib.itelkom.ac.id/>, diakses tanggal 24 Februari 2013.
- [4] *Teknik transmisi seluler*. Tersedia di: <http://www.itelkom.ac.id/>, diakses tanggal 20 April 2013.
- [5] Kiswanto, Heri. *Analisa Unjuk Kerja Jaringan Operator 3G (WCDMA-UMTS) Menggunakan Metode Drivetest*. Teknik Telekomunikasi. Politeknik Elektronika Negeri Surabaya. Surabaya. 2010.
- [6] Ningsih, Yuli Kurnia, Suhartati Agoes, Winer Sampekalo. *Analisis Perbandingan Throughput Pada General Packet Radio Service (GPRS) dan Enhanced Rate For GSM Evolution (EDGE)*. Teknik Elektro. Universitas Tri Sakti. Jakarta. 2007: 30