

## Analisa Unjuk Kerja Jaringan Operator 3G(WCDMA-UMTS) Menggunakan Metode *Drivetest*

Heri Kiswanto<sup>1</sup>, Arifin ST, MT<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jurusan Teknik Telekomunikasi

<sup>2</sup>Dosen Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Kampus ITS, Surabaya 60111

e-mail : [heri@student.eepis-its.edu](mailto:heri@student.eepis-its.edu) e-mail : [arifin@eepis-its.edu](mailto:arifin@eepis-its.edu)

### Abstrak

Saat ini tiap operator telekomunikasi masih gencar melakukan penambahan BTS 3G/UMTS di Surabaya yang bertujuan untuk menambah kapasitas kanal trafik dan memperluas coverage. Di sisi lain, penambahan BTS 3G/UMTS berdampak positif terhadap peningkatan kapasitas kanal trafik dan luas coverage, tapi disisi lain penambahan BTS 3G/UMTS menuntut kebutuhan frekuensi yang semakin hari semakin berkurang. Penggunaan frekuensi yang terlalu banyak tanpa diikuti oleh pengaturan frekuensi yang baik, malah akan memicu timbulnya interferensi yang secara tidak langsung dapat menurunkan kualitas sinyal. Hal ini secara langsung berdampak terhadap kualitas sinyal yang dirasakan pelanggan.

Dalam tugas akhir ini, akan dibahas kualitas sinyal RF 3G/UMTS yang dirasakan oleh setiap pelanggan operator tersebut dengan menggunakan metode *drive test*. Dimana dengan *drive test* bisa diketahui informasi RSCP (Receive Signal Code Power), Ec/No (Energy Carrier Per Noise), jarak BTS dan MS, interferensi dan proses *handover*. Dari informasi hasil *drive test* tersebut, kita dapat mengetahui kinerja jaringan dari masing-masing operator 3G/UMTS, sehingga bisa kita simpulkan apakah keadaan keadaan radio suatu BTS 3G/UMTS masih layak atau perlu dilakukan suatu perbaikan.

Berdasarkan pengukuran di area Surabaya Tengah, Timur, Utara, Selatan, dan Barat dengan metode normal(dapat menangkap sinyal GSM dan 3G/UMTS) dan metode *lock*(hanya menerima sinyal 3G/UMTS). Prosentase nilai RSCP terbaik (-85 dBm s/d 0 dBm) dari operator Telkomsel yang paling tinggi sebesar 80,2% saat menggunakan metode normal dan dari operator Telkomsel juga yang paling tinggi sebesar 52,6 % saat

menggunakan metode *lock*, prosentase nilai Ec/No terbaik (-6 dB s/d 0 dB) dari operator Telkomsel yang paling tinggi sebesar 71,6 % saat menggunakan metode normal dan dari operator Excelcomindo yang paling tinggi sebesar 47 % saat menggunakan metode *lock*, selanjutnya prosentase nilai SQI terbaik (18 s/d 30) dari operator Excelcomindo sebesar 71,6% saat menggunakan metode normal dan dari operator Excelcomindo juga saat menggunakan metode *lock* sebesar 64,6%.

Kata kunci : QOS, RSCP, Ec/No, SQI, 3G /UMTS

### 1. Pendahuluan

Seiring pentingnya menjamin kepuasan pelanggan jaringan 3G/UMTS bagi para operator di kota-kota besar seperti Surabaya, maka kualitas pelayanan (*Quality of Service*) harus dijaga dan terus ditingkatkan. Operator juga harus peka terhadap setiap keluhan pelanggan yang menginginkan terjaminnya kualitas akses data dan sinyal yang kuat untuk komunikasi.

Metode *drive test* perlu dilakukan secara berkala untuk mencapai kualitas jaringan 3G(UMTS) yang baik. Dengan memakai *mapserver* data hasil pengukuran dapat ditampilkan dalam web *browser* sehingga dapat di akses dengan cepat oleh para operator untuk melakukan tindakan selanjutnya tentang kualitas jaringan 3G mereka, apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak.

### 2. Teori Penunjang UMTS

UMTS merupakan suatu revolusi dari GSM yang mendukung kemampuan generasi ketiga (3G). UMTS menggunakan teknologi akses WCDMA dengan system DS-WCDMA (Direct Sequence Wideband CDMA). Terdapat

dua mode yang digunakan dalam WCDMA dimana yang pertama menggunakan FDD (*Frequency Division Duplex*) dan kedua dengan menggunakan TDD (*Time Division Duplex*). FDD dikembangkan di Eropa dan Amerika sedangkan TDD dikembangkan di Asia. Pada WCDMA FDD, digunakan sepasang frekuensi pembawa 5 MHz pada uplink dan downlink dengan alokasi frekuensi untuk uplink yaitu 1945 MHz – 1950 MHz dan untuk downlink yaitu 2135 MHz – 2140 MHz.

### Parameter Kerja Jaringan (QoS)

Beberapa parameter yang dijadikan referensi umum untuk dapat melihat performansi dari jaringan 3G/UMTS adalah seperti : RSCP, EcNo, *Speech Quality Index (SQI)*, *Call Setup Success Ratio*, *Call Drop Ratio*, *Successfull Call Ratio*, *Call Congestion Ratio*, dan *Handover Success Ratio*.

#### ➤ RSCP

Reception Level (RxL) adalah tingkat kekuatan sinyal di jaringan 2G yang diterima ponsel, sedangkan untuk 3G(UMTS) menggunakan istilah *Received Signal Code Power (RSCP)*. Skala RxL antara -47 dBm s.d. -110 dBm (bila menunjuk angka lebih besar dari -85 dBm Sangat Baik, -92 s.d. -85 Baik, -105 s.d. -92 Cukup Baik, dan <-105 Kurang Baik). Untuk RSCP menggunakan skala -47 dBm s.d. -112 dBm (>-85 dBm Sangat Baik, -98 s.d. -85 Baik, -108 s.d. -98 Cukup Baik, dan <-108 Kurang Baik).

#### ➤ Energy Carrier Per Noise (Ec/No)

Ec/No adalah kualitas data atau suara di jaringan operator 3G/UMTS, Fungsinya sama dengan RxQual di jaringan 2G. Skala 0 s.d. -6 dBm sangat baik, -6 s.d -11 dBm baik, -11 s.d -16 dBm buruk dan <-16 dBm sangat buruk.

#### ➤ Speech Quality Index (SQI)

Secara tradisional, kualitas data atau suara di jaringan 3G/UMTS di ukur dengan parameter Ec/No, bagaimanapun tidak akurat digunakan sebagai indikator kualitas sinyal.

SQI adalah pengukuran yang lebih canggih dikhususkan untuk menggambarkan

kualitas suara. Seperti halnya EcNo, SQI diupdate 0,5 detik.

#### ➤ Call Setup Success Ratio (CSSR)

CSSR adalah prosentase tingkat keberhasilan melakukan setup panggilan sehingga diperoleh kanal yang dipergunakan pada saat awal signaling. Pada perhitungan CSSR menggunakan rumusan sebagai berikut:

$$CSSR = 100x \left[ \frac{\sum callsetup}{\sum callattempt} \right] \dots\dots\dots(1)$$

#### ➤ Call Drop Ratio

Call Drop Ratio adalah prosentase banyaknya panggilan yang jatuh atau putus setelah kanal pembicaraan digunakan. Pada perhitungan call drop ratio ini digunakan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CallDropRatio(\%) = 100x \left[ \frac{\sum CallDropped}{\sum CallSetup} \right] \dots(2)$$

Call drop dapat disebabkan beberapa hal, antara lain:

- Rugi-rugi frekuensi radio
- Co Chanal interferensi dan Adjacent interferensi
- Kegagalan proses handover

#### ➤ Successful Call Ratio

Successfull Call Ratio adalah prosentase dari keberhasilan proses panggilan yang dihitung dari MS si penelepon melakukan panggilan sampai dengan panggilan tersebut terjawab oleh penerima. Pada perhitungan successful call ratio ini menggunakan rumusan sebagai berikut :

$$Successful\ Call(\%) = 100 \times (CSSR \times (1 - call\ drop\ rate)) \dots(3)$$

#### ➤ Call Congestion Ratio

Call Congestion Ratio adalah prosentase kepadatan panggilan yang disebabkan karena keterbatasan kanal. Pada perhitungan call congestion ratio ini menggunakan rumusan sebagai berikut :

$$CallCongestionRatio(\%) = 100x \left[ \frac{\sum BlockCall}{\sum CallAttempt} \right] \dots(4)$$

#### ➤ Handover Success Ratio

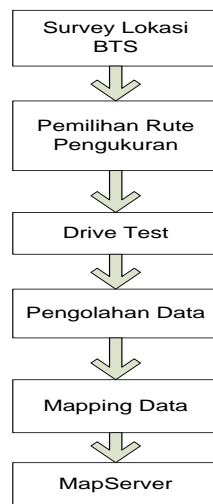
Handover Success Ratio adalah prosentase tingkat keberhasilan proses per-

pindahan sel pada MS selama melakukan percakapan secara mobile tanpa terjadi pemutusan hubungan. Adapun kriteria yang menyebabkan terjadinya handover antara lain : level penerimaan (RSCP), kualitas penerimaan(Ec/No), jarak MS-BTS, power budget, Fast Uplink handover (penurunan level sinyal secara drastis) dan trafik percakapan. Pada Handover Success Ratio ini menggunakan rumusan sebagai berikut :

$$HSR(\%) = 100 \times \frac{\sum HandoverSuccess}{\sum HandoverAttempt} \dots(5)$$

### 3. Pengukuran (Perancangan)

#### Metode Pengukuran



**Gambar 1.** blok diagram sistem

Metode pengambilan data dengan membandingkan 3 operator (Telkomsel, Indosat dan Excelcomindo) dengan rute yang sama dan data yang diambil juga sama yang meliputi :

1. Metode Normal jaringan  
Mobile Station dapat menerima jaringan 2G dan 3G
2. Metode lock jaringan  
Mobile Station hanya dapat menerima jaringan 3G

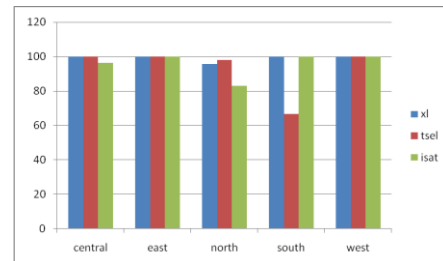
Pengukuran dilakukan diseluruh daerah Surabaya yang sudah mendukung jaringan 3G/UMTS dengan pembagian daerah menjadi 5 bagian yaitu Surabaya tengah, timur, barat, utara, dan selatan.

### 4. Pengujian dan Analisa

Dari hasil pengukuran kemudian diproses didapatkan hasil call sequence, RSCP, EcNo dan SQI. Call sequence yang meliputi meliputi call setup success ratio (CSSR), call drop ratio, successful call, call congestion ratio dan Handover success ratio.

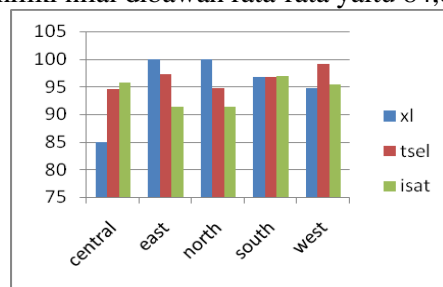
#### 4.1 Call Setup Success Ratio (CSSR)

Pada perhitungan Call Setup Success Ratio ini menggunakan rumusan seperti pada persamaan (1). Setelah dilakukan perhitungan CSSR didapatkan hasil perbandingan gambar 2, dimana prosentase CSSR bila menggunakan jaringan normal (dapat menerima jaringan 2G dan 3G), dimana operator Indosat memiliki prosentase keseluruhan yang sangat baik diikuti oleh Excelcomindo. Sedangkan operator Telkomsel memiliki prosentase keseluruhan yang kurang baik terutama di daerah Surabaya selatan yang hanya memiliki prosentase 66,67%.



**Gambar 2** prosentase CSSR, normal jaringan

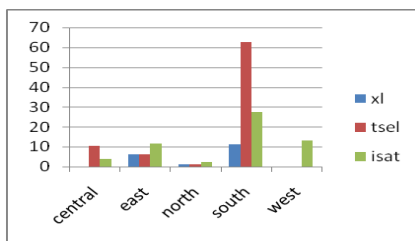
Selanjutnya ketika dilakukan menggunakan metode lock jaringan (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) ditunjukkan oleh gambar 3, prosentase CSSR menunjukkan nilai yang baik. Hanya pada operator Excelcomindo pada daerah Surabaya tengah memiliki nilai dibawah rata-rata yaitu 84,87%.



**Gambar 3** prosentase CSSR, lock jaringan

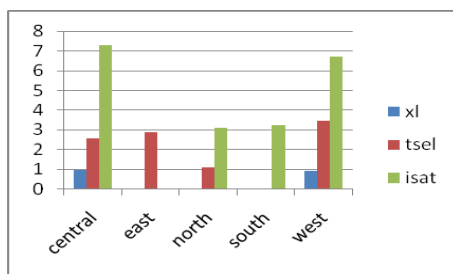
## 4.2 Call Drop Ratio

Pada perhitungan call drop ratio ini menggunakan rumusan seperti pada persamaan (2). Setelah dilakukan perhitungan call drop ratio didapatkan hasil perbandingan seperti gambar 4, dimana prosentase call drop ratio bila menggunakan jaringan normal (dapat menerima jaringan 2G dan 3G), dimana pada daerah surabaya selatan hampir keseluruhan operator memiliki prosentase yang buruk terlebih operator Telkomsel call drop rasionya melebihi 50% yaitu 62,5%. Lebih dari separuh panggilan mengalami drop call.



**Gambar 4** prosentase call drop, normal jaringan

Selanjutnya ketika dilakukan menggunakan metode lock jaringan (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) ditunjukkan oleh gambar 5, prosentase call drop ratio menunjukkan nilai yang baik. Terutama pada operator Exelcomindo hampir diseluruh daerah di Surabaya. Seangkan nilai prosentase call drop ratio paling tinggi ditunjukkan oleh operator Indosat didaerah surabaya tengah dan barat sebesar 7,27% dan 6,7%.

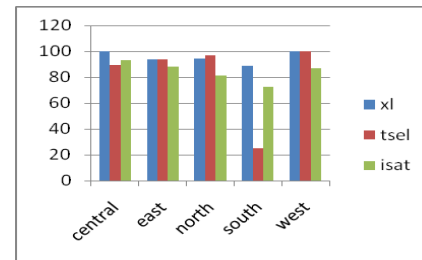


**Gambar 5** prosentase call drop, lock jaringan

## 4.3 Successful Call Ratio

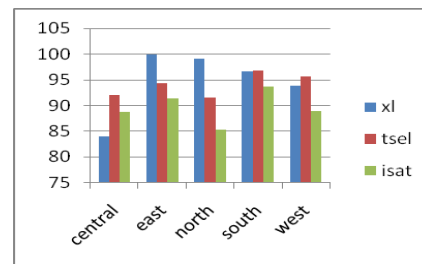
Pada perhitungan successful call ratio ini menggunakan rumusan seperti pada persamaan (3). Setelah dilakukan perhitungan successful call ratio didapatkan hasil perbandingan seperti gambar 6, dimana

prosentase successful call ratio bila menggunakan jaringan normal (dapat menerima jaringan 2G dan 3G), dimana pada daerah surabaya selatan pada operator telkomsel memiliki prosentase successful call ratio paling kecil yaitu 25%, sedangkan operator Excelcomindo memiliki prosentase yang paling stabil dari ketiga operator.



**Gambar 6** prosentase successful call, normal jaringan

Selanjutnya ketika dilakukan menggunakan metode lock jaringan (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) ditunjukkan oleh gambar 7, prosentase successful call ratio menunjukkan nilai yang baik dari ketiga operator. Terutama pada operator Exelcomindo di Surabaya timur yang memiliki prosentase 100% tetapi pada daerah Surabaya tengah memiliki prosentase yang paling kecil. Sedangkan operator Telkomsel memiliki successful ratio yang paling stabil diatas 90%.

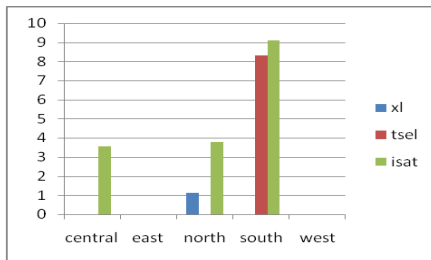


**Gambar 7** prosentase successful ratio, lock jaringan

## 4.4 Congestion Ratio

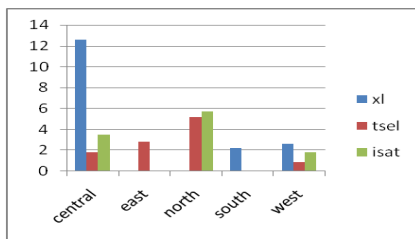
Pada perhitungan congestion ratio ini menggunakan rumusan seperti pada persamaan (4). Setelah dilakukan perhitungan congestion ratio didapatkan hasil perbandingan seperti gambar 8, dimana prosentase congestion ratio bila menggunakan jaringan normal (dapat menerima jaringan 2G dan 3G). pada operator

Excelcomindo memiliki prosentase yang stabil yaitu dibawah 2% di seluruh daerah surabaya, sedangkan pada operator Telkomsel pada daerah Surabaya selatan memiliki nilai yang rendah (8,3%), selajutnya pada operator Indosat memiliki prosentase Congestion yang rendah yaitu pada Surabaya tengah (3,6%), utara(3,8%) dan selatan (9%), hanya pada Surabaya timur dan barat memiliki prosentase yang baik yaitu 0%.



**Gambar 8** prosentase congestion ratio, normal jaringan

Selanjutnya ketika dilakukan menggunakan metode lock jaringan (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) ditunjukkan oleh gambar 9, prosentase congestion ratio menunjukkan nilai yang baik dari ketiga operator. Hanya pada daerah Surabaya utara operator Telkomsel dan indosat memiliki prosentase congestion ratio diatas 5% tepatnya 5,2%(Telkomsel) dan 5,7(indosat).

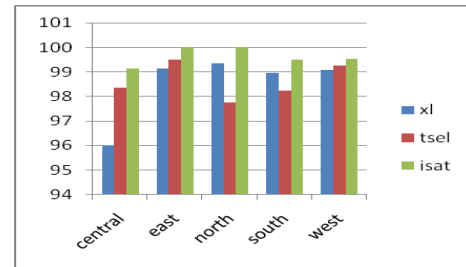


**Gambar 9** prosentase congestion ratio, lock jaringan

#### 4.5 Handover Success Ratio

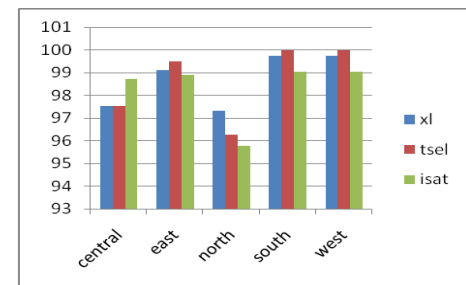
Pada perhitungan handover success ratio ini menggunakan rumusan seperti pada persamaan (5). Setelah dilakukan perhitungan congestion ratio didapatkan hasil perbandingan seperti tabel 9 dan gambar 10, dimana prosentase handover success ratio bila menggunakan jaringan normal (dapat menerima jaringan 2G dan 3G). semua

operator memiliki nilai prosentase yang baik terutama operator indosat yang memiliki rata-rata handover success ratio diatas 99%.



**Gambar 10** prosentase handover success ratio, normal jaringan

Selanjutnya ketika dilakukan menggunakan metode lock jaringan (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) ditunjukkan oleh tabel 10 dan gambar 11, prosentase handover success ratio menunjukkan nilai yang baik dari ketiga operator. Pada daerah Surabaya selatan dan barat memiliki nilai handover success ratio 100%. Nilai terkecil dari handover success ratio berada di daerah Surabaya utara operator Indosat yaitu 95,7%.



**Gambar 11** prosentase handover success ratio, lock jaringan

#### 4.6 RSCP

Pada gambar coverage plot RSCP terdapat 4 indikator warna yang mana setiap warna mempresentasikan nilai level sinyal yang diterima oleh *mobile station* selama proses *drive test*.

Pada gambar 12 dibawah merupakan salah satu contoh coverage plot dari hasil pengukuran RSCP pada daerah Surabaya Tengah dengan metode lock (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) untuk operator Excelcomindo. Dari coverage plot tersebut dapat diketahui bahwa level sinyal yang diterima oleh MS hampir didominasi oleh



gambar hijau tua dan hijau, meski ada sedikit warna kuning dan merah dibeberapa titik. Selanjutnya untuk data plot coverage area lainnya terlampir.



**Gambar 12** RSCP Excelcomindo, Surabaya Tengah, metode lock

Dari coverage plot diatas di diatas didapatkan data RSCP, dimana RSCP dengan indikator warna hijau tua memiliki prosentase sebesar 57%, warna hijau sebesar 36%, warna kuning sebesar 6%, dan warna merah 1%. Sehingga dapat dikatakan bahwa level sinyal (RSCP) Excelcomindo yang diterima oleh MS di area Surabaya Tengah dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS sangat baik.

#### 4.7 EcNo

Pada gambar 13 dibawah merupakan salah satu contoh coverage plot dari hasil pengukuran EcNo pada daerah Surabaya Tengah dengan metode lock (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) untuk operator Excelcomindo. Dari coverage plot tersebut dapat diketahui bahwa level sinyal yang diterima oleh MS hampir didominasi oleh gambar hijau dan hijau tua, meski ada sedikit warna kuning dan merah dibeberapa titik. Selanjutnya untuk data plot coverage area lainnya terlampir.



**Gambar 13** EcNo Excelcomindo, Surabaya Tengah, metode lock

Dari coverage plot diatas di diatas didapatkan data EcNo, dimana EcNo dengan indikator warna hijau tua memiliki prosentase sebesar 41%, warna hijau sebesar 48%, warna kuning sebesar 9%, dan warna merah 2%. Sehingga dapat dikatakan bahwa level kualitas sinyal (EcNo) Excelcomindo yang diterima oleh MS di area Surabaya Tengah dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS sangat baik.

#### 4.8 SQI

Pada gambar 14 dibawah merupakan salah satu contoh coverage plot dari hasil pengukuran SQI pada daerah Surabaya Tengah dengan metode lock (hanya menerima jaringan 3G/UMTS) untuk operator Excelcomindo. Dari coverage plot tersebut dapat diketahui bahwa level sinyal yang diterima oleh MS hampir didominasi oleh gambar merah dan hijau, meski ada sedikit warna kuning dibeberapa titik. Selanjutnya untuk data plot coverage area lainnya terlampir.



**Gambar 14** SQI Excelcomindo, Surabaya Tengah, metode lock

Dari coverage plot diatas di diatas didapatkan data SQI, dimana SQI dengan indikator warna hijau sebesar 45%, warna kuning sebesar 10%, dan warna merah 45%. Sehingga dapat dikatakan bahwa level kualitas suara Excelcomindo yang diterima oleh MS di area Surabaya Tengah dengan hanya menerima sinyal 3G/UMTS di beberapa titik sangat baik dan di titik lain sangat buruk.

## 5. Kesimpulan

Dari analisa yang dilakukan dari hasil pengukuran kinerja dari operator 3G/UMTS di area Surabaya, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai Successfull Call Ratio berhubungan erat dengan CSSR dan drop call. Makin tinggi nilai CSSR dan makin rendah nilai drop call, maka tingkat kesuksesan panggilan akan semakin bagus. Seperti pada daerah Surabaya Barat pada operator Excelcomindo mode normal prosentase CSSR 100%, call drop 0% didapat nilai successful ratio sebesar 100%.
2. Tingkat kesuksesan dari handover pada jaringan 3G/UMTS tidak semata-mata dipengaruhi oleh RSCP dan EcNo, melainkan masih banyak parameter-

parameter lainnya seperti jarak, power budget dan kondisi daerah. Seperti pada Surabaya Tengah nilai RSCP terbaik pada operator Telkomsel sebesar 68% (pada range -85dBm s/d 0 dBm) dan EcNo 46% (-6dB s/d 0 dB), nilai handover success ratio hanya 97%, lebih rendah dari Indosat yang hanya memiliki nilai RSCP dan EcNo yang lebih kecil.

3. Tingginya nilai EcNo belum tentu mempengaruhi kualitas suara (SQI) yang diterima oleh MS. Seperti pada daerah Surabaya Utara nilai EcNo Telkomsel 48% (pada range -6 dB s/d 0 dB) nilai SQI hanya 55% (pada range 18 s/d 30), lebih rendah Excelcomindo nilai EcNo hanya 45% (pada range -6 dB s/d 0 dB) tapi nilai SQI 61% (pada range 18 s/d 30).

## Daftar Pustaka :

- [1] Tandibura Frendy. "Analisa Perbandingan Kinerja Jaringan Operator GSM di area Surabaya". ITS. 2008.
- [2] ERICSSON software. "TEMS investigation user guide". Ericsson 2008.
- [3] Global Sinergi. "Pengenalan TEMS". <http://globalsinergi.com/news/2/Pengenalan-TEMS> di akses pada 18 juli 2009.
- [4] Budi Aswoyo, "Antena dan Propagasi", 2006.
- [5] Dirjen Postel, "Peraturan Menteri Komunikasi dan Informasi tentang Standar Kualitas Pelayanan Jaringan Teleponi Dasar Pada Jaringan Bergerak Seluler", 2007
- [6] Dirjen Postel, "Hasil Pengukuran Kinerja Operasi Penyelenggara Seluler dan FWA", 2009
- [7] Goksel Somer, "Optimization and Log File Analysis in GSM", 2003.
- [8] European Commission. "Cost Action 231". 1999.
- [9] Regents of the University of Minnesota. "Mapserver". <http://mapserver.org/> diakses pada 2 agustus 2009.
- [10] Qualcomm, "UMTS University", 2005 (DVD)