

# Sistem Monitoring QoS Akses Data Network EDGE dan UMTS saat Handover

Mahbub Junaidi<sup>1</sup>, Prima Kristalina<sup>2</sup>, Yusli Bahtiar<sup>3</sup>,

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

<sup>2</sup>Politeknik Elektronika Negeri Surabaya Institute Teknologi Sepuluh Nopember

Kampus ITS, Surabaya 60111

e-mail : [nadi\\_ursano@yahoo.co.id](mailto:nadi_ursano@yahoo.co.id)

## Abstrak

Kondisi dan kebutuhan teknologi selular yang semakin lama semakin meningkat yang diiringi dengan semakin meningkatnya kebutuhan akses data. Sekarang ini keadaan pelanggan yang tidak lagi menepati pada suatu tempat saja, namun selalu berubah-ubah sesuai dengan banyaknya aktifitas yang harus dijalani sehingga akan menimbulkan suatu *handover*. Maka dibutuhkan suatu pembuktian yang sesuai dengan teori yang telah distandarkan secara sistematis dan sederhana yang bisa langsung dilihat dilapangan, dimana EDGE yang dengan nilai kapasitas *throughput* maksimal 384 Kbps dan UMTS sebesar 2 Mbps. Dengan system pengukuran akses data langsung "*di live network*" yang menghasilkan nilai data *throughput* yang masih jauh dibawah nilai standart, *delay* EDGE yang selalu lebih tinggi dibandingkan UMTS, serta *handover* yang sangat mempengaruhi berlangsungnya proses akses data karena adanya pembangunan jalur komunikasi *user*. Dari pengukuran dapat di jadikan sebuah peramalan ketika jaringan itu mengalamai penurunan QoS dan rekomendasi perbaikan sistem, serta alternatif dari kedua generasi seluler yang saling beriringan.

Kata Kunci: EDGE (*Enhanced Data-Rates for Global Evolution*), UMTS(*Universal mobile telecommunication system*), QoS (*Quality of Service*), *Handover*.

## Abstract

Currently state of the customer who no longer occupies a site, but always changing in accordance with the many activities that must be undertaken so as to cause a displacement (*handover*). So we need a proof that in accordance with the theory that has been systematically standart and simple that can be directly seen in reality, where EDGE is the value of the maximum throughput capacity of 384 Kbps and UMTS at 2 Mbps. With the measurement system, direct data access "in a live network" that produces the data throughput value is still far below the standard value, *delay* EDGE which is always higher than UMTS, and the *handover*, which obviously affects the process of data access due to the development of user communication channels. From the measurements can be made a prediction when the

network declined QoS and system improvement recommendations, as well as from the second generation of alternative cellular alongside each other.

Keywords: EDGE (*Enhanced Data-Rates for Global Evolution*), UMTS (*Universal Mobile telecommunication system*), QoS (*Quality of Service*), *Handover*.

## 1. Pendahuluan

Dalam era teknologi informasi saat ini kebutuhan akan sarana dan layanan komunikasi yang handal semakin mendesak, khususnya komunikasi data. Hal tersebut ditandai dengan semakin bervariasinya jenis informasi dan tututan kategori layanan yang harus ditanggung oleh penyedia layanan komunikasi bergerak saat ini.

*Enhanced Data rate for Global Evolution* (EDGE) merupakan pengembangan dari jaringan GSM yang didesain untuk membagi sumber daya kanal radio secara dinamis antara layanan *packet service* dengan layanan *circuit switch* GSM.

UMTS (*Universal Mobile Telecommunication system*) merupakan lanjutan teknologi dari GSM/GPRS/EDGE yang merupakan standard telekomunikasi generasi ketiga dimana salah satu tujuan utamanya adalah untuk memberikan kecepatan akses data yang lebih tinggi dibandingkan dengan GRPS dan EDGE. Kecepatan akses data yang bisa didapat dari UMTS adalah sebesar 384 kbps. Berbeda dengan GPRS dan EDGE (*Enhanced Data rate for Global Evolution*) yang merupakan *overlay* terhadap GSM, maka 3G sedikit berbeda dengan GSM dan cenderung sama dengan CDMA. 3G memilih teknik modulasi WCDMA(*wideband CDMA*).

Kebutuhan informasi baik berupa data pada era modern ini sangat diperlukan secara cepat dan tidak dapat tergantung pada lokasi *user* berada, dengan kecepatan akses data yang sekarang ini sudah tidak lagi sesuai. Sehingga perlu adanya di uji kebenaran teori mengenai masing-masing kecepatan yang sesuai dengan standart akses data "*di live network*". Maka dari hasil penelitian itu berupa analisa dan peramalan yang dapat dijadikan suatu rekomendasi pada sebuah operator selular untuk meningkatkan kualitas layanan dengan cara *upgrade* maupun penambahan jaringan pada suatu wilayah.

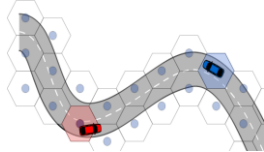
## 2. Teori Penunjang

### 2.1 GSM (Global System Mobile)

Global system for mobile communication (GSM) merupakan standar yang diterima secara global untuk komunikasi selular digital. GSM adalah nama groupstandar disasi yang di mapankan pada tahun 1982 untuk menghasilkan standar telepon bergerak di eropa, digunakan sebagai formula spesifikasi untuk pan-eropa sistem selular radio bergerak yang bekerja pada frekuensi 900 Mhz. Standar sistem komunikasi ini dikembangkan oleh *European Telecommunication Standard Institute (ETSI)* pada tahun 1988 dan diperkirakan banyak negara lainnya diluar eropa akan turut menggunakan teknologi GSM.

#### Handover

Handover merupakan proses perubahan sel pada saat sedang melakukan panggilan (*call*), maupun pada saat idle. Selama sel tetangga dipandang memiliki kualitas yang lebih baik daripada sel yang sedang melayani, sebuah handover diperlukan. Alasan lain diperlukannya sebuah handover selain karena kekuatan dan kualitas, *handover* juga ditentukan oleh jarak serta keseimbangan jaringan. Ini biasanya terjadi ketika sebuah MS bergerak melintasi sel ke sel yang lain dengan cepat. Oleh karena itu, proses *handover* merupakan tugas yang demikian penting di setiap sistem radio seluler guna menjamin kelangsungan percakapan.



Gambar 1. Handover antar BTS

Setiap *handover* harus berhasil dilakukan, dan peristiwanya diusahakan sejarang mungkin dalam sistem, serta bersifat tidak terasa mengganggu bagi para penggunanya. Untuk dapat memenuhinya, para perancang harus menentukan suatu taraf sinyal optimum untuk memulai suatu *handover*. Sekali taraf sinyal ini ditentukan sebagai sinyal penggunaan minimum bagi penerimaan kualitas suara pada sistem penerima di BTS, maka taraf sinyal yang sedikit lebih kuat dari taraf tersebut digunakan sebagai batas ambang pemrosesan *handover* dimana batas ini tidak boleh terlalu besar dan terlalu kecil. Batas ini diberikan dalam bentuk persamaan :

$$D = Pr_{handoff} - Pr_{daya\ minimum} \quad (1)$$

Handover ada 2 yaitu :

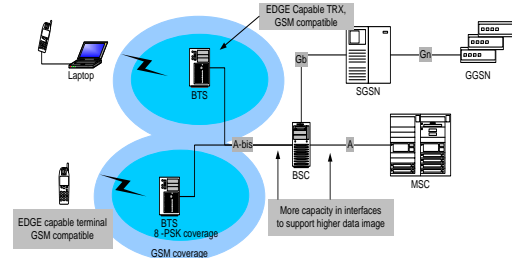
- *Intra-system Handover*

- *Inter-System Handover*

Dimana *inter-system Handover* terdapat hard,soft dan softer *handover*

### 2.2 EDGE (Enhanced Data rate for Global Evolution)

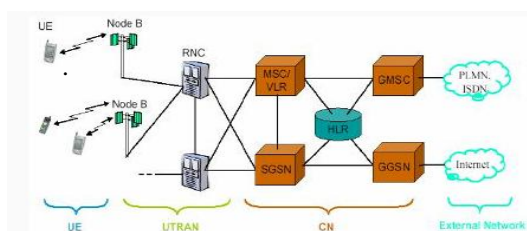
EDGE merupakan pengembangan dari jaringan GSM yang didesain untuk membagi sumber daya kanal radio secara dinamis antara layanan *packet service* dengan layanan *circuit switch* GSM. Standar EDGE menawarkan akses berbasis *packet switch* di mana sumber daya kanal fisik yang ada akan dibagi secara efisien antara pemakai yang sedang aktif. Kanal frekuensi yang ada diberikan kepada pelanggan hanya ketika diperlukan oleh *user*. Dengan menggunakan teknologi ini sejumlah user akan membagi kanal radio dengan mengadaptasikan kecepatan data masing-masing, sehingga kecepatan data yang tinggi akan diperoleh ketika banyak sumber daya yang sedang tidak digunakan.



Gambar 2. Struktur Jaringan EDGE

### 2.3. UMTS (Universal Mobile Telecommunication System)

Pada dasarnya 3G, W-CDMA ataupun UMTS sama saja. UMTS (*Universal Mobile Telecommunication System*) juga di sebut "*Third Generation*" dengan kapasitas pita lebar (*wideband*), transmisi paket data, suara, gambar dan multimedia dengan kecepatan data mencapai 2Mbps. Saat ini sistem telepon masih menggunakan sistem *circuit switch*, dengan koneksi bergantung pada tersedianya jalur, hubungan paket-switched, menggunakan IP (*Internet Protokol*) yang berarti selalu tersedia disetiap titik dalam jaringan. Dalam jaringan UMTS memiliki beberapa elemen yang membentuk sistem UMTS, ini dapat diketahui pada gambar di bawah ini



Gambar 4. Struktur Jaringan UMTS

### 2.4 Teori Peramalan (Moving Average)

*Moving Average* adalah harga rata-rata dari pergerakan data, dengan kata lain *Moving Average* menunjukkan fungsi matematika dimana data yang diambil dirata-rata kan. *Moving Averages* digunakan untuk menghaluskan data dengan menghilangkan pergerakan yang terlalu fluktuatif. sehingga hal ini akan membantu dalam menentukan trend kecenderungan harga *moving average* secara umum dapat dibagi menjadi:

1. *Simple Moving Average (SMA)*
2. *Weighted Moving Average (WMA)*

*Moving Average (MA)* merupakan indikator yang paling sering digunakan karena memiliki aplikasi yang sangat luas meskipun rumusnya sangatlah sederhana. *Moving Average* adalah indikator berjenis trend yang digunakan untuk menentukan jenis trend yang sedang terjadi di pasaran. Masing – masing merupakan metode rata – rata bergerak, hanya saja cara meratakannya berbeda. Metode MA dapat digunakan sebagai :

1. Menentukan trend yang akan terjadi
2. Menentukan titik support dan resistance
3. Memuluskan indikator lain yang selalu bergerigi.

Dalam matematika, *Moving Average* adalah sebuah contoh dari operasi konvolusi. Secara teknik, *Moving Average* adalah proses pencarian data selanjutnya dengan menjumlahkan data – data sekarang dan sebelumnya lalu membagi hasil penjumlahan tersebut dengan jumlah data. *Moving Average* juga memiliki tingkat data seperti halnya pada *Autoregressive*. Dalam proyek akhir ini, tingkat yang digunakan adalah 7 atau MA(7), sehingga perumusannya menjadi :

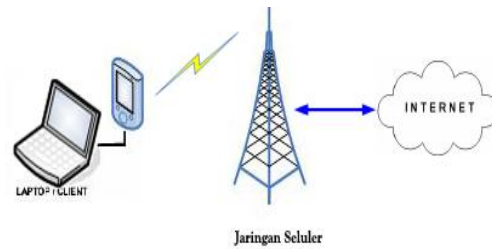
$$F_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-6}}{7} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Keterangan :

- $F_{t+1}$  = Nilai data di masa depan.
- $Y_t$  = Nilai pada hari ini.
- $Y_{t-1} \dots Y_{t-6}$  = Nilai pada hari sebelumnya.
- $\varepsilon_t$  = Nilai estimasi error.

### 3. Desain Sistem

Dalam monitoring ini terdapat 2 bagian yang terpisah yaitu pengguna dan jaringan seluler yang mendukung adanya layanan trafik data.



Gambar 5. Desain Sistem Monitoring

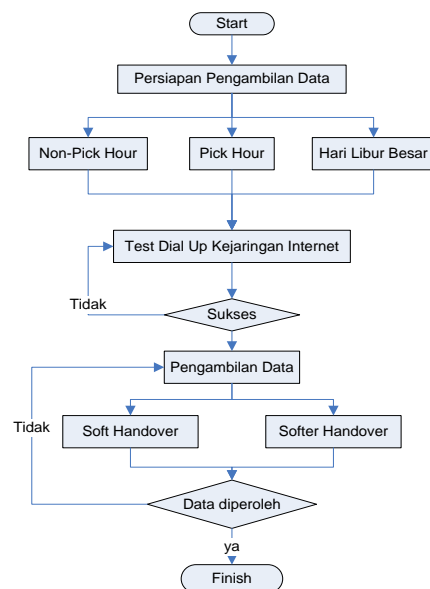
#### Metode Pengambilan Data

Metode dalam pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan cara pengukuran pada tempat dan waktu yang berbeda berdasarkan pada posisi pengguna yang terus bergerak sehingga nilai level signal akan berubah dan terjadi handover yang dibuktikan dengan perbedaan sell-id, nilai data yang dikirimkan dan yang diterima yang nantinya akan diteruskan dengan pengecekan nilai parameter Qos.

Pengambilan data dilakukan dengan mengacu pada beberapa parameter pengukuran diantaranya adalah :

- *Throughput*
- *Konsumsi Bandwidth*
- *Latency*
- *Paket loss*
- *Level signal saat handover*

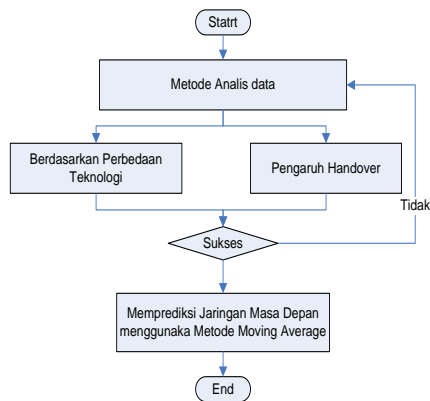
Dari seluruh parameter diatas di bandingkan dengan jam pengukuran (*pick-hour* dan *non- pick hour*) dan hari pengukuran (Senin-Minggu dan hari libur/hari besar) pada saat *handover*.



Gambar 6. Flowcarth Pengambilan Data

#### Metode Pengolahan Data dan Analisis

Metode yang di gunakan dalam pengolahan ini meliputi pengaruh handover terhadap Qos, perbedaan teknologi yang mengakibatkan perbedaan kecepatan trafik data dan pengolahan untuk memprediksi jaringan di masa depan.



Gambar 7. Flowcarth Analisis Data

### Memprediksi/Peramalan jaringan

Dalam meramalkan jaringan masa yang akan datang menggunakan sebuah metode statistik *moving Average*, dimana data akan dicari rata-rata dan dianalisis penurunan kemampuan jaringan seluler dalam memberikan layanan akses data pada pelanggan. Seperti alur yang dituliskan pada diagram alir di atas, dapat dijelaskan bahwa pada metode *Moving Average* ini diambil 7 nilai dari data yang diperoleh dan diambil rata-rata

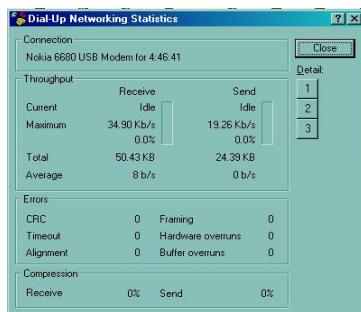
## 4. Implementasi pengukuran dan Analisa

### Instalasi Software Monitoring

Untuk memonitoring trafik data dibutuhkan sebuah software monitoring jaringan yang dipasang pada user.

#### Laptop

Pada laptop dipasang perangkat lunak DUNmont adalah software monitoring dan Nokia PCsuite adalah perangkat lunak yang dapat menjadikan HP menjadi modem untuk koneksi ke jaringan data pada jaringan seluler. Instalasi sangat mudah karena merupakan aplikasi yang sering di jumpai di kehidupan sehari-hari.

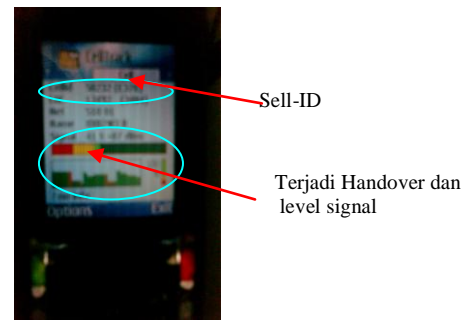


Gambar 8. Aplikasi DUNmont

#### Handphone

Pada perangkat ini di pasang perangkat lunak selltrack yang merupakan aplikasi untuk memperoleh informasi tentang sell-ID dan level signal dan monitoring handover. Instalasi aplikasi ini memerlukan perangkat lunak Nokia PC Suite yang terdapat layanan *install application* yang

merupakan transfer data dari PC/ Laptop ke sebuah HP.



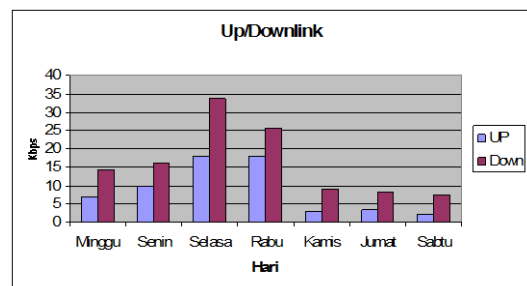
Gambar. 9 Cell Track

### Pengambilan Data dan Analisa

Data pengukuran *Up/Downlink* transfer data pada saat *non-pickhour* untuk 1 user pengamat dalam satu minggu pengukuran :

Tabel. 01 Up/Down non-Pickhour

Hari	UP(Kbps)	Down Kbps)
Minggu	6.93	14.21
Senin	9.71	16.18
Selasa	17.95	33.87
Rabu	17.86	25.55
Kamis	2.88	8.95
Jumat	3.4	7.98
Sabtu	2.05	7.43

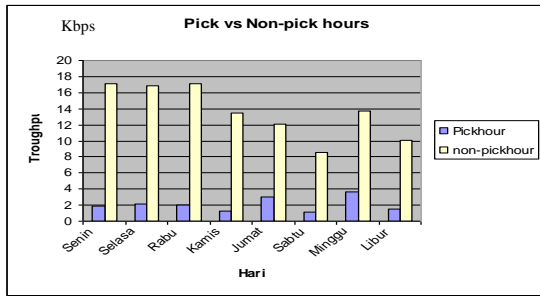


Gambar 10 Grafik Up/Downlink

### Berdasarkan hari aktif:

Tabel 02. non-pickhours

No	Hari	Througput Minggu ke :			Average
		1	2	3	
1	Senin	19.381	18.247	13.52	17.049333
2	Selasa	22.4198	20.24	7.861	16.840267
3	Rabu	21.926	16.513	12.993	17.144
4	Kamis	23.562	6.504	10.37	13.478667
5	Jumat	22.37	5.065	8.92	12.118333
6	Sabtu	14.51	4.88	6.23	8.54
7	Minggu	21.09	7.353	12.86	13.767667
8	Libur	3.966	3.6879	22.37	10.007967



Gambar. 11 Throughput Berdasar hari aktif

**Delay :**

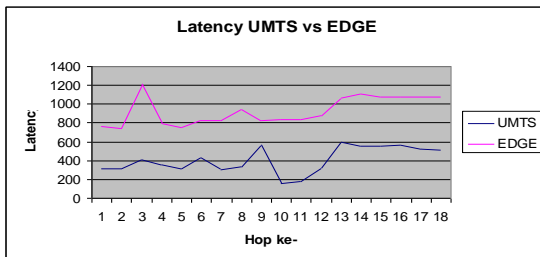
**Delay EDGE dan UMTS :**

Dengan cara megirimkan paket data maka akan diperoleh nilai seperti dibawah ini :

Delay pada UMTS dan EDGE:

**Tabel. 03** Delay EDGE dan UMTS

Hop ke-	UMTS (ms)	EDGE (ms)
1	309	760
2	309	742
3	409	1217
4	359	798
5	309	749
6	429	821
7	299	821
8	339	942
9	559	821
10	159	839
11	177	839
12	319	881
13	599	1062
14	558	1103
15	558	1079
16	559	1079
17	519	1079
18	512	1079



Gambar .12. Latency UMTS vs EDGE

Berdasarkan gambar diatas nilai delay EDGE lebih besar dari pada UMTS, ini di sebabkan kapasitas yang ada pada UMTS lebih besar dari pada EDGE dan teknologi yang digunakan juga sangat mempengaruhi kelancaran dalam membangun jalur komunikasi. ini dibuktikan dengan pengukuran yang menghasilkan nilai delay seperti yang ditabelkanpada tabel 03 yang dibuat grafik pada gambar 12 yang mana nilai delay EDGE selalu lebih besardari pada UMTS,

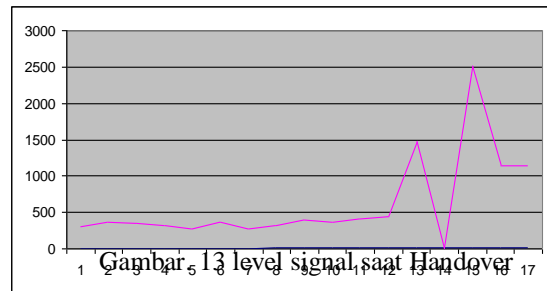
EDGE dengan nilai minimumnya 742 ms dan maksimal 1217 ms, sedangkan pada UMTS nilai minimal delay sebesar 159 ms dan nilai delay maksimal sebesar 599 ms.

**Delay saat Handover**

Delay saat handover sangat mempengaruhi adanya paket-paket yang hilang karena tejadinya handover.

**Tabel 4** Latency saat Handover

No	Sell ID	Latency (ms)
1	10593	309
2	10593	369
3	10593	357
4	10593	319
5	10593	279
6	10593	359
7	10593	279
8	10593	319
9	10593	389
10	10593	369
11	10593	409
12	10593	440
13	10593	1479
14	52643	0
15	52643	2506
16	52643	1138
17	52643	1139



Delay saat handover sangat mempengaruhi adanya paket-paket yang hilang karena tejadinya handover. Karena selain waktu yang dibutuhkan paket data untuk sampai ke tujuan, paket data juga mengalami *delay* pada saat pembentukan jalur komunikasi antar sell, dimana pada saat user dan server melakukan transfer data, data akan ditahan sementara oleh MSC sampai dengan jalur tersebut terbentuk dan direspon dengan *request time out*, lalu data akan dikirimkan lagi.

**Latency pada EDGE dan UMTS menurut Level Signal**

**EDGE**

**Tabel 05** Latency EDGE

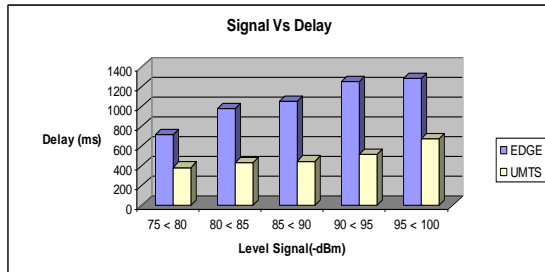
No	level Signal (-dBm)	Delay(ms)
1	75 < 80	718
2	80 < 85	981
3	85 < 90	1053

4	90 < 95	1254
5	95 < 100	1288

### UMTS

Tabel 06. Latency UMTS

No	level Signal (-dBm)	Delay(ms)
1	80 < 85	385
2	85 < 90	429
3	90 < 95	447
4	95 < 100	517
5	105 < 110	671



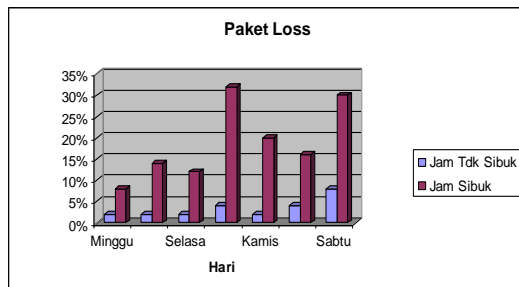
Gambar 14. Pengaruh level signal terhadap delay

### Paket loss pada jam sibuk dan tidak sibuk

Data diambil pada tanggal 4 sampai dengan 10 April 2010 sebagai berikut :

Table 4.07. Paket loss

Hari	Jam Tdk Sibuk	Jam Sibuk
Minggu	2%	8%
Senin	2%	14%
Selasa	2%	12%
Rabu	4%	32%
Kamis	2%	20%
Jumat	4%	16%
Sabtu	8%	30%



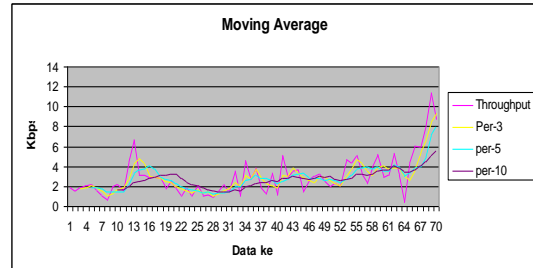
Gambar 15. Grafik Paket loss

Pada saat terjadi kepadatan trafik data, maka semakin banyak pula paket data yang bertumbukan dengan paket data lainnya serta antrian data untuk melewati jalur tersebut sehingga paket data akan mengalami kerusakan dan hilang ditengah-tengah jalan

### Peramalan Jaringan (Moving Average).

#### MA dengan Periode 3,5,10 saat jam sibuk :

Untuk meramalkan jaringan pada masa depan diperlukan adanya pengolahan data yang berasal dari pengukuran selama beberapa hari untuk mendapatkan sample yang dapat membentuk suatu pola pergerakan nilai yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam meramalkan jaringan.

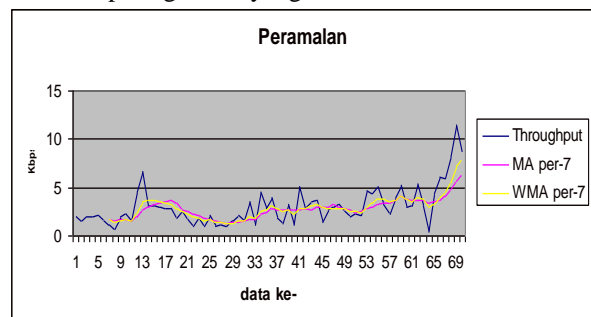


Gambar 16. MA periode 3,5,10 Pick hour

Saat *throughput* seperti gambar grafik diatas memiliki nilai nilai naik, maka jaringan pada saat itu telah mendapatkan perbaikan oleh pihak operator namun nilai *throughput* masih belum memenuhi standart yang ditetapkan. Pada saat nilai *throughput* memiliki nilai menurun karena mengalami kenaikan pengguna jaringan dan operator akan memperbaiki. Sehingga akan didapatkan grafik yang naik turun yang menggambarkan sebuah periode perbaikan jaringan, dari situ kita dapat meramalkan bahwa jaringan hanya mampu memberikan layanan selama 2 bulan.

#### MA dan WMA dengan Periode 7 :

Untuk mendapatkan peramalan yang akurat perlu adanya perbandingan metode yang digunakan dalam mengolah data diantaranya adalah metode *moving average* dan *wighted moving average*(WMA). Ini dapat dilihat dalam perbandingan grafik yang didapatkan setelah data diolah, seperti gambar yang ada di bawah ini :



Gambar 18. Grafik dengan metode MA dan WMA

Dari gambar Diatas dapat diketahui pola dari peramalan jaringan, dimana dengan metode MA akan lebih akurat dibandingkan dengan metode WMA, karena semakin mendekati nilai aslinya data

dengan MSE yang lebih kecil, maka metode tersebut akan semakin bagus.

Streaming Mobile VPN pada jaringan Seluler CDMA dan GPRS-GSM”, Proyek Akhir PENS 2007.

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa yang telah ditentukan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa point kesimpulan sebagai berikut:

1. EDGE dan UMTS adalah Teknologi yang berbeda namun dapat saling melengkapi.
2. Handover sangat mempengaruhi akses data.
3. Jaringan yang terpasang tidak memenuhi standart
4. Dari peramalan didapatkan bahwahjaringan mengalami pembenahan dalam rentan waktu 2 bulan.
5. Perlu adanya penambahan kapasitas jaringan.

### 5.2 SARAN

Untuk pengguna maupun operator jaringan seluler dalam pengembangan selanjutnya diharapkan:

1. Mampu menggunakannya sebagai acuan dalam memilih dan menggunakan jaringan operator yang ada di Indonesia.
2. Dapat digunakan sebagai pengaduan terhadap ketidak nyamanan dalam menggunakan jaringan yang kita pakai kepada operator.
3. Dapat digunakan sebagai masukan dari pengguna kepada operator terhadap keadaan jaringan yang telah terpasang untuk diperbaiki, ditambah maupun diganti dengan teknologi yang lebih besar kapasitasnya.

### Daftar Pustaka :

- [1] Uke Kurniawan Usman, “EDGE Sebagai Generasi Selanjutnya Untuk Layanan Data Kecepatan Tinggi Bagi Pelanggan System Seluler GSM”, 2005.
- [2] Prima Kristalina, ”Jaringan Teleponi”. 2008, PENS – ITS: Surabaya.
- [3] Nachwan Mufti, ” Sistem Komunikasi Bergerak Seluler”, 2003. MobileComm Lab.
- [4] Yanuar Prabowo,” Laporan Kerja Praktek : Base Transceiver Station”, 2007, Jurusan Teknik Elektro FTI - ITS : Surabaya.
- [5] Mustofa Anwar, “Analisa Kecepatan Akses Data Bergerak Dengan Sistem GPRS Untuk Memenuhi Standarisasi Seluler Generasi 3”, 2004, Penelitian Proyek Akhir STT-TELKOM .
- [6] Kusuma,Atmojo Broto”Pembuatan Sistem Monitoring Paket Trafik dan Video