

ANALISIS TRAFIK SUARA DAN UNJUK KINERJA JARINGAN *GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE*

Imelda Sricavitry Sihaloho, Naemah Mubarakah
Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA
e-mail: imeldasricavitry@vmail.com

Abstrak

Perkembangan teknologi komunikasi seluler saat ini berkembang pesat sehingga menjadikan GSM sebagai standar teknologi komunikasi seluler yang paling banyak digunakan orang di seluruh dunia. Kebutuhan manusia untuk berkomunikasi seluler yang tinggi, menyebabkan kepadatan trafik yang tinggi pada jaringan. Tulisan ini membahas tentang unjuk kinerja Jaringan GSM oleh kepadatan trafik pada jaringan GSM yang mengakibatkan ketidaknyamanan dalam komunikasi seluler dengan parameter-parameter indikator seperti *call attempt*, *call success rate*, *call completion rate*, *block call rate* dan *drop call rate*, dan menganalisis data dengan metode regresi linier dengan parameter-parameter yang digunakan. Analisis yang diperoleh dari hasil perhitungan dari data riset dan analisis regresi linier hasil yang diperoleh tidak jauh berbeda dan sesuai dengan standar kinerja GSM dengan prosentase *Call Success Rate* (96,50%), *Call Completion Rate* (98,10%), *Block Call Rate* (1,91%) dan *Drop Call Rate* (1,515%).

Kata kunci: *Call Success Rate, Call Completion Rate, Block Call Rate, Drop Call Rate, Regresi Linier, Matlab R2010a*

1. Pendahuluan

Sekarang ini hampir semua instrumen telekomunikasi bergerak menggunakan teknologi yang berbasis seluler. Sistem telekomunikasi bergerak berbasis seluler menawarkan kelebihan dibandingkan dengan Sistem *Wireline* (jaringan kabel), yaitu mobilitas sehingga pengguna dapat bergerak kemanapun selama masih dalam cakupan layanan Operator. GSM (*Global system for Mobile*) adalah generasi kedua dari standar sistem selular [1].

Rendahnya kualitas level sinyal penerima ini mengakibatkan sering terjadinya kegagalan proses panggilan atau biasa disebut dengan *drop call*. Oleh karena itu perlu dilakukan proses monitoring, dan analisa yang berkelanjutan guna memantau kinerja sistem ini dan dapat diketahui trafik pembicaraan dan kinerja sistem GSM dengan menganalisa beberapa parameter-parameter *Quality of Service* (QOS) jaringan. Parameter yang dipakai adalah *call attempt*, *call success rate*, *call completion rate*, *block call rate* dan *drop call rate*. Dari analisa tersebut dapat dilihat bagaimana performansi suatu jaringan telekomunikasi apakah sesuai standar atau tidak dan dari data yang sudah ada sebelumnya akan dilakukan prediksi trafik dan kinerja jaringan

GSM dengan Metode Regresi Linier. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *matlab* R2010a. Diharapkan dapat membantu mengatasi permasalahan-permasalahan kinerja sistem jaringan GSM.

2. GSM (*Global System For Mobile*)

GSM (*Global System For Mobile Communication*) adalah sebuah standar global untuk teknologi komunikasi seluler yg bersifat digital. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan [1].

2.1 *Interface* Pada jaringan GSM

Sistem komunikasi GSM digunakan untuk memberikan layanan jasa telekomunikasi bagi pelanggan bergerak. Disebut sistem selular karena daerah layanannya dibagi-bagi menjadi daerah yang kecil-kecil disebut sel, sehingga GSM sendiri memiliki sifat pelanggan/pengguna layanan selular mampu bergerak secara bebas di dalam area layanan sambil berkomunikasi tanpa terjadi pemutusan hubungan [1].

Unsur-unsur yang utama arsitektur jaringan GSM terdiri atas tiga sub sistem yaitu : MS (*Mobile Station*), BSS (*Base Station*

Subsystem), *Network switching Subsystem* (NSS), *Operation Subsystem* (OSS) [2]. Ada empat antar-muka (*interface*) utama yang ada pada jaringan GSM yang digunakan untuk informasi trafik dan pensinyalan seperti A-*Interface* menghubungkan jalur informasi antara MSC/VLR dengan TRC, A-*ter Interface* antara TRC dengan BSC, A-*bis Interface* mengirim informasi antara BSC dan BTS, sementara Air *Interface* beroperasi antara BTS dan MS. Pada jaringan GSM terdapat hirarki TDMA yang terdiri dari dua jenis kanal yaitu kanal fisik dan kanal logika.

2.2 Trafik Jaringan

Secara umum, trafik adalah perpindahan suatu benda dari satu tempat ketempat lain. Trafik juga dapat diartikan sebagai pemakaian (pendudukan) terhadap suatu sistem peralatan/saluran telekomunikasi yang diukur dengan waktu (kapan dan berapa lama), juga terkait dengan apa yang dipakai, darimana, kemana, dan lain-lain. Sibuknya sistem CPU sehingga tidak dapat memproses data atau menunda pemrosesan merupakan suatu indikasi kepadatan trafik [3].

2.2.1 Dasar Pengukuran Trafik

Pengukuran trafik memberikan data dasar untuk keperluan perencanaan operasi dan pemeliharaan, manajemen dan berbagai kasus perhitungan untuk pengelolaan jaringan. Sasaran akhir dari pengukuran trafik adalah pembenahan kebutuhan masyarakat pemakai jasa telekomunikasi, dengan memperhitungkan faktor-faktor efektif dan efisien dari sarana telekomunikasi yang ada [4].

Adapun tujuan dari pengukuran trafik adalah [4]: Menentukan dimensi peralatan atau sirkuit guna mengatasi stagnasi atau untuk kebutuhan peralatan dan perencanaan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Satuan trafik yang umum digunakan adalah erlang, yang diambil dari nama seorang ilmuwan Denmark, Agner Krap Erlang (1878-1929), seorang penemu teori trafik [4].

2.2.2 Tujuan Pengukuran Trafik

Trafik sebagai perpindahan informasi dari satu tempat ketempat lain melalui jaringan telekomunikasi. Adapun tujuan dari pengukuran trafik adalah [4]: Menentukan dimensi peralatan atau sirkuit guna mengatasi stagnasi atau untuk

kebutuhan peralatan dan perencanaan baik jangka pendek maupun jangka panjang.

1. Mengetahui unjuk kerja jaringan (*network performance*).
2. Mengetahui mutu pelayanan jaringan telekomunikasi (*Quality Of Service*)
3. Melacak letak kegagalan
4. Mendeteksi kondisi peralatan maupun

2.2.3 Besaran Trafik

Besaran Trafik merupakan objek pengukuran trafik terhadap jumlah pendudukan pada suatu peralatan/saluran yang diukur berdasarkan waktu (kapan dan berapa lama). Besaran trafik yang dikenal adalah [4] :

1. Volume Trafik (V) adalah jumlah waktu dari masing-masing pendudukan pada seluruh saluran/sirkuit (jumlah total waktu pendudukan). Volume trafik dapat ditentukan dengan mengalikan jumlah panggilan dengan rata-rata waktu pendudukan seperti berikut:

$$V = n \times h \quad (1)$$

Dimana : n = Jumlah panggilan

h = Rata-rata waktu pendudukan

2. Intensitas Trafik (A) adalah jumlah total waktu pendudukan dalam selang waktu pengamatan tertentu (per satuan waktu) dilihat pada Persamaan berikut:

$$A = \frac{V}{T} \quad (2)$$

Dimana : A = Intensitas Trafik

V = Volume Trafik

T = Periode Pengamatan

2.2.4 Kepadatan Trafik (*Congestion Traffic*)

Dalam sebuah sentral telepon secara teoritis setiap panggilan bisa saja menelepon pada saat bersamaan, sehingga tidak lagi bisa melayani panggilan telepon masuk. Keadaan ini disebut dengan kepadatan (*congestion*). Kepadatan ini mengakibatkan jumlah trafik yang bisa terlayani adalah lebih kecil daripada trafik yang ditawarkan kepada sistem.

3. Parameter Sistem

Berikut ini parameter-parameter performansi yang dapat dihitung terkait dengan analisa arus pembicaraan (trafik) dan unjuk kerja jaringan GSM, yaitu[5]:

1. *Call Attempt* atau total *call* adalah parameter yang menunjukkan jumlah panggilan yang datang secara keseluruhan baik *call success rate*, *drop call* maupun *failure call* dalam rentang waktu selama 1 jam.
2. *Call Success Rate* adalah prosentase dari keberhasilan proses panggilan pada sistem GSM yang dihitung dari MS penelepon melakukan proses panggilan sampai dengan panggilan tersebut terjawab oleh pihak penerima. Perhitungan untuk *Call Success Rate* (CSR) dapat didefinisikan sebagai berikut [5]:

$$CSR = \frac{\text{Jumlah Call yang Berhasil}}{\text{Jumlah Call attempt}} \times 100 \% \quad (3)$$

3. *Call Completion Rate* adalah prosentase tingkat keberhasilan kontinuitas pembicaraan hingga pembicaraan tersebut berakhir secara normal. Persamaan di bawah ini adalah perhitungan untuk *Call Completion Rate* (CCR) [5].

$$CCR = \frac{\text{Jumlah Panggilan Completion}}{\text{Jumlah Panggilan Success}} \times 100 \% \quad (4)$$

4. *Blocking* adalah suatu kemampuan sistem untuk menolak melayani panggilan karena kanal yang tersedia sudah berisi. *Block call* terjadi karena tidak tersedianya saluran pada BTS (*Occupancy*). Prosentase untuk nilai *block call* dapat dihitung dengan rumus [5]:

$$\% \text{ Block Call} = \frac{\text{Block Call}}{\text{Call Attempt}} \times 100 \% \quad (5)$$

5. *Drop Call* adalah pembicaraan yang sedang berlangsung terputus sebelum pembicaraan selesai. Akibat dari *drop call* ini adalah ketidaknyamanan dalam berkomunikasi seluler. Prosentase untuk perhitungan nilai *Drop Call Rate* dapat dilihat pada Persamaan di bawah ini [5]:

$$\% \text{ DCR} = \frac{\text{Jumlah Panggilan Gagal}}{\text{Jumlah Panggilan Answer}} \times 100 \% \quad (6)$$

Dalam hal ini batasan yang dipakai untuk menunjukkan parameter performansi jaringan yang bagus pada sistem GSM ini adalah :

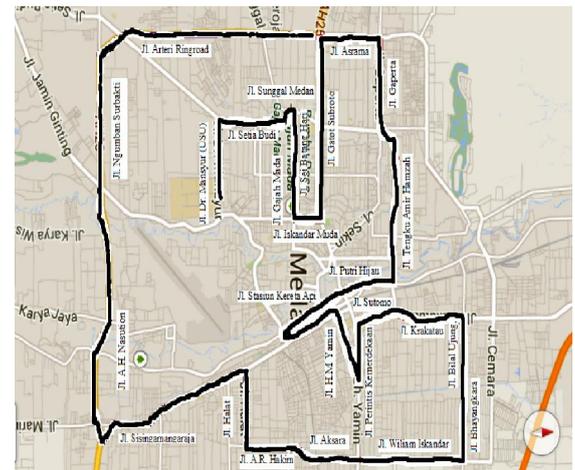
1. *Call Success Rate* > 96 %
2. *Call Completion Rate* > 98 %
3. *Drop Call Rate* < 2 %
4. *Block Call Rate* < 2 %

4. Metode Penelitian

Adapun langkah-langkah metode penelitian yang dilakukan adalah dengan menentukan daerah pengambilan data, kemudian mengolah data dengan GUI *Matlab* dan menampilkan Hasil Analisis.

4.1 Menentukan Daerah pengambilan Data

Hal pertama yang dilakukan dalam suatu penelitian adalah menentukan daerah pengambilan data. Data yang diambil adalah data parameter-parameter performansi jaringan GSM PT. Indosat, Tbk area Medan. Dalam penelitian ini, akan dilihat kepadatan trafik dan unjuk kinerja jaringan GSM untuk 17 BTS dengan 2 titik wilayah pengukuran yang ada di area Medan. Peta lokasi BTS dapat dilihat pada Gambar 1.

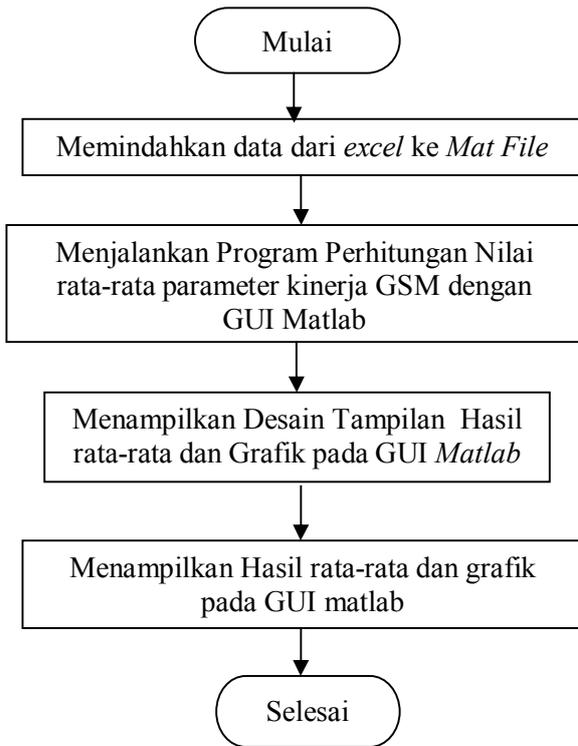


Gambar 1. Peta Lokasi BTS Medan

Pada Gambar 1 merupakan wilayah-wilayah pengukuran kepadatan trafik jaringan pada BTS di kota Medan.

4.2 Perancangan Perhitungan Nilai Rata-Rata Parameter Pada GUI *Matlab*

GUI *Matlab* merupakan sebuah *graphical user interface* (GUI) yang dibangun dengan obyek grafik seperti tombol (*button*), kotak teks, slider, menu, dan lain-lain yang memudahkan *user* berinteraksi dengan perintah teks, sehingga mudah menjalankan suatu program aplikasi. Langkah-langkah yang dilakukan untuk perhitungan rata-rata pada GUI *Matlab* dilihat pada Gambar 2.

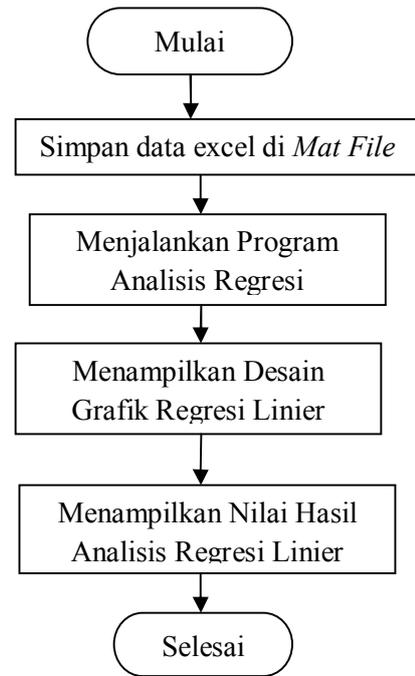


Gambar 2. Langkah-Langkah Perancangan Perhitungan Pada GUI Matlab

Setelah semua data tersedia, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan GUI matlab dengan cara memindahkan data dari Microsoft Office excel ke dalam Mat file yang tersedia pada GUI Matlab yaitu dengan menjalankan program kemudian akan muncul tampilan desain untuk GUI Matlab.

4.3 Perancangan Analisis Regresi pada Gui Matlab

Regresi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang paling mungkin terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan informasi yang sekarang dimiliki agar memperkecil kesalahan. Regresi dapat juga diartikan sebagai usaha memprediksi perubahan. Regresi Linier adalah korelasi (hubungan) antara variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) atau disebut juga korelasi X atas Y atau Y atas X. Pada tugas akhir ini, analisis regresi linier bertujuan untuk memprediksi besar trafik dari data yang sudah ada. Dengan menggunakan data hasil riset akan dilakukan analisis regresi linier untuk menghasilkan nilai prediksi parameter kinerja GSM. Langkah-langkah perancangan analisis regresi linier dapat dilihat pada Gambar 3.



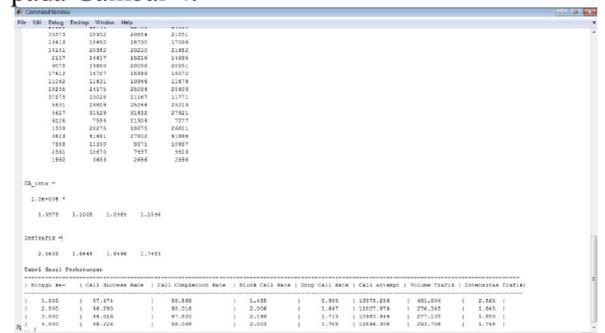
Gambar 3. Langkah-Langkah Perancangan Analisis Regresi Linier

Setelah data yang sudah ada yaitu data hasil riset sudah tersimpan di mat file, untuk menghasilkan tampilan desain Grafik untuk regresi linier kita menjalankan program dan akan muncul tampilan desain untuk grafik regresi linier.

5. Hasil Analisis

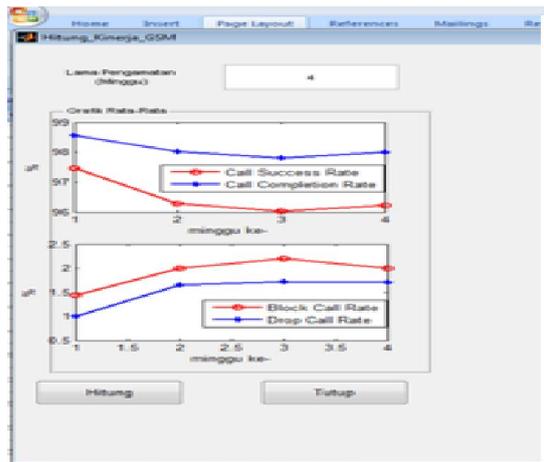
5.1. Hasil Analisis Parameter Kinerja GSM dengan Matlab

Setelah program dijalankan, untuk menampilkan nilai hasil rata-rata setiap parameter-parameter yang digunakan dalam periode waktu selama empat minggu (1 bulan) kita klik hitung dan akan dihasilkan nilai rata-rata di prompt command window seperti terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Rata-Rata Parameter Kinerja GSM

Gambar Grafik untuk hasil rata-rata performansi GSM seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Rata-Rata Parameter Kinerja GSM selama 4 Minggu

Dari hasil rata-rata yang terdapat pada Gambar 4 dan grafik rata-rata yang terdapat pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa nilai yang dihasilkan memiliki nilai yang bagus. Hal tersebut diketahui dari parameter-parameter performansi yang diukur dengan *software matlab* dengan aplikasi GUI mempunyai nilai rata-rata yang sesuai dengan standar kinerja untuk jaringan GSM baik *call success rate* (96,50%), *call completion rate* (98,10%), *block call rate* (1,91%) dan *drop call rate* (1,51%).

5.2. Hasil Perhitungan Parameter Kinerja GSM Secara Teoritis

Analisis yang dilakukan berdasarkan parameter-parameter performansi jaringan GSM, kemudian untuk mengetahui besar trafik akan dilakukan perhitungan Volume Trafik dan Intensitas Trafik secara teoritis.

Dari analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan analisis data secara teoritis diperoleh hasil yang sesuai dengan hasil data riset yaitu *Call Success Rate* (96,50%), *Call Completion Rate* (98,10%), *Block Call Rate* (1,91%) dan *Drop Call Rate* (1,515%).

5.3 Hasil Analisis menggunakan Matlab dan Hasil Analisis Regresi Linier

Dari analisis yang telah dilakukan baik dengan mengolah data riset maupun dengan menganalisis data yang sudah ada yaitu data riset menggunakan analisis regresi linier diperoleh hasil yang tidak jauh berbeda, seperti yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Rata-Rata Data Riset dan Analisis Regresi Linier selama 4 Minggu dengan bantuan *Matlab*

Parameter Kinerja	Hasil Analisis Rata-Rata Data Riset dan Hasil Analisis Regresi dengan bantuan <i>Matlab</i>
<i>Call Success Rate (%)</i>	96,50395 %
<i>Call Completion Rate (%)</i>	98,10335 %
<i>Block Call Rate (%)</i>	1,911525 %
<i>Drop Call Rate (%)</i>	1,515725 %

Dengan demikian, dapat di lihat bahwa nilai hasil parameter dengan analisis regresi tidak jauh berbeda atau mendekati dengan nilai parameter dari data yang sebelumnya, demikian juga dengan hasil analisis parameter kinerja dengan *Matlab*, hasil yang diperoleh sesuai dengan standar kinerja GSM.

6. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan data yang diolah dengan menggunakan *matlab* maupun dengan perhitungan secara teoritis, dapat dilihat bahwa total rata-rata parameter selama 4 minggu sesuai dengan standar kinerja GSM. Rata-rata nilai parameter kinerja GSM yang dihasilkan yaitu CSR (96,504%), CCR (98,1032%), BCR (1,9115%) dan DCR (1,5156%).
2. Analisis Regresi dilakukan untuk tujuan deskripsi dari suatu data riset, tujuan kontrol untuk kinerja (*Performance*) serta prediksi untuk nilai parameter kinerja (*Performance*) dikemudian hari (bulan atau tahun berikutnya).
3. Berdasarkan analisis regresi dapat dilihat bahwa parameter kinerja GSM mempengaruhi volume trafik sebaliknya nilai volume trafik tergantung terhadap nilai parameter kinerja GSM.

7. Daftar Pustaka

- [1]. Rusdi Ariawan, Putu, "Global System For Mobile Communication (GSM)", Fakultas Teknik, Universitas Udayana, 2009.

- [2] Saputro, Toni, "Arsitektur Jaringan GSM", Institut Teknologi Bandung, 2012.
- [3]. Surya Suharto, Andika, "Teori Trafik", Institut Teknologi Telkom, 2009.
- [4]. Divlat Centre of Human Resources Development Telkom " Traffic Engineering "
- [5]. Rachmawati, Dian,"Analisis Trafik CDMA2000 1X", Fakultas Teknologi Industri, Unika Soegijapranata, 2007.
- [6] Kurniawan, Deny, " Regresi Linier (Linier Regression) ", R.Development Core Team, 2008.
- [7] Samosir, N, "Tinjauan Teoritis Regresi Linier", Universitas Sumatera Utara, 2011.
- [8] Sudjana, "Metode Statistika", Tarsito, Bandung, 2008.