

ANALISIS PENGARUH JUMLAH PANGGILAN TERHADAP KEGAGALAN *PAGING* PADA BTS AREA MEDAN KOTA TAHUN 2011

Jhon Henri Zalukhu, M Zulfin

Konsentrasi Teknik Telekomunikasi, Departemen Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara (USU)
Jl. Almamater, Kampus USU Medan 20155 INDONESIA
e-mail: jhonhenri_z@yahoo.com

Abstrak

Pada sistem komunikasi bergerak, para pelanggan bisa berada di berbagai tempat. Untuk mengetahui lokasi dari para pelanggan diperlukan fasilitas *paging*. *Paging* digunakan untuk mengetahui keberadaan *mobile system* (MS) di suatu *location area* (LA), *paging* biasanya di-trigger ketika ada panggilan atau sms yang akan masuk ke sisi penerima. Agar *network* dapat memanggil atau mengirim pesan ke sisi penerima, maka *network* akan melakukan *paging* terlebih dahulu untuk mengetahui keberadaan MS yang akan dituju. Jumlah panggilan atau *call_attempt* dapat mempengaruhi kegagalan proses *paging* itu sendiri. Untuk mengetahui hal itu, akan digunakan sistem hipotesis regresi dan korelasi linier sederhana. Dari hasil penelitian yang dilakukan didapat bahwa tingkat hubungan antara *call_attempt* dan kegagalan *paging* juga berpengaruh sangat besar yaitu 79,7 % dari total *paging* yang tidak berhasil dan 20.3% merupakan kegagalan-kegagalan oleh faktor lain.

Kata Kunci: Paging, Kegagalan paging, Jumlah Panggilan

1. Pendahuluan

Pada sistem komunikasi bergerak, para pelanggan memiliki tingkat mobilitas yang tinggi. Maka untuk itu, sangat penting dilakukan proses penemuan lokasi. Proses penemuan lokasi ini dikenal dengan *paging*. Pada saat pelanggan melakukan panggilan atau pengiriman informasi, maka akan dilakukan *paging* terlebih dahulu. *Paging* digunakan untuk mengetahui keberadaan *mobile system* (MS) di suatu *location area* (LA), *paging* biasanya di-trigger ketika ada panggilan yang akan masuk ke sisi penerima. Karena setiap memulai panggilan dilakukan *paging*, maka kepadatan panggilan dapat mengakibatkan kegagalan *paging* itu sendiri. Hal ini menjadikan analisis pengaruh jumlah panggilan terhadap kegagalan *paging* perlu dilakukan.

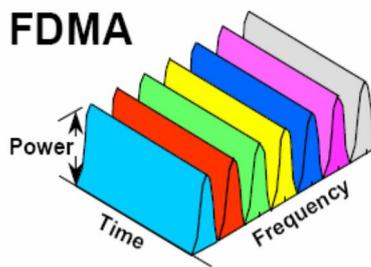
2 CDMA (*Code Division Multiple Access*)

Code division multiple access (CDMA) adalah sebuah bentuk pemultipleksan (bukan sebuah skema pemodulasian) dan sebuah metode akses secara bersama yang membagi kanal tidak

berdasarkan waktu (seperti pada TDMA) atau frekuensi (seperti pada FDMA), namun dengan cara mengkodekan data dengan sebuah kode khusus yang diasosiasikan dengan tiap kanal yang ada dan menggunakan sifat-sifat *interferensi konstruktif* dari kode-kode khusus itu untuk melakukan pemultipleksan. Sistem terakhir didesain dan dibangun oleh Qualcomm, dan menjadi cikal bakal yang membantu insinyur-insinyur Qualcomm untuk menemukan *Soft Handoff* dan kendali tenaga cepat, yaitu teknologi yang diperlukan untuk menjadikan CDMA praktis dan efisien untuk komunikasi seluler terrestrial [1].

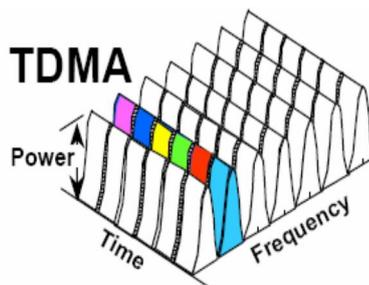
Pada dasarnya ada 3 sistem yaitu FDMA (*Frequency Division Multiple Access*), TDMA (*Time Division Multiple Access*), dan CDMA (*Code Division Multiple Access*). Teknologi FDMA bekerja dengan membagi alokasi lebar bidang spektrum frekuensi yang tersedia menjadi bagian-bagian kecil spektrum frekuensi yang dialokasikan pada setiap penggunaannya sebagai suatu kanal komunikasi, seperti terlihat pada Gambar 1 [2]. Dalam FDMA setiap pengguna diberikan alokasi bidang frekuensi tertentu selama melakukan proses percakapan,

sehingga dalam waktu yang sama hanya satu pengguna yang dapat memanfaatkan kanal frekuensi tersebut, contohnya AMPS.



Gambar 1 Prinsip dasar FDMA

Dalam TDMA setiap pengguna diberikan alokasi celah waktu (*time slot*) tertentu sebagai kanal komunikasi pada potongan spektrum frekuensi yang telah dialokasikan sehingga aliran informasi tidak terpotong-potong pada setiap slot waktu, seperti terlihat pada Gambar 2. Karena selang antara celah waktu sangat pendek maka yang terdengar oleh pengguna seperti aliran informasi kontinu biasa. Jadi beberapa panggilan menggunakan satu frekuensi yang sama dengan waktu yang berbeda, contohnya GSM



Gambar 2. Prinsip dasar TDMA

Teknik CDMA ini merupakan temuan yang brilian karena kanal yang satu dengan lainnya tidak dibedakan dari frekuensi/FDMA atau waktu/TDMA yang secara awam lebih mudah dipahami, melainkan dengan perbedaan kode. Kode ini dikenal dengan *pseudorandom code sequence*. Cara kerja dari CDMA ini adalah dengan menebar/menggunakan kode-kode pada satu frekuensi yang lebih besar dari FDMA dan TDMA dan penggunaan waktu yang bersamaan. Jadi tiap panggilan diwakili satu kode pada frekuensi dan waktu yang sama. Jika ada beberapa frekuensi yang digunakan maka merupakan kombinasi FDMA-CDMA. Sistem yang memakai akses jamak ini adalah CDMA2000 1x. Jadi pada CDMA, seluruh

pelanggan menggunakan frekuensi yang sama pada waktu yang sama.[3]

Pada sistem CDMA data input dari satu pelanggan dikalikan dengan salah satu dari banyak kode PN (*Pseudo Noise*). Jumlah kemungkinan kode yang dihasilkan oleh generator kode PN identik dengan jumlah kanal yang disediakan. Jika generator kode PN mampu menghasilkan 100 kode, maka sebanyak itu pula kanal yang diperoleh. Oleh *modulator* hasil perkalian antara input data dengan kode PN ditumpangkan pada sinyal RF (*Radio Frequency*) agar dapat dikirim lewat udara.

Di sisi penerima, *demodulator* memisahkan sinyal pesan dari sinyal RF yang ditumpanginya. Sinyal pesan yang mengandung kode ini dicocokkan dengan kode PN di penerima. Sinyal pesan akan dipisahkan dari kode dan diteruskan jika kode PN pada sinyal masuk sama dengan kode PN pada penerima.

Pada dasarnya sistem selular *Code Division Multiple Access* (CDMA) memiliki berbagai sifat antara lain :

1. Multi Diversitas
2. Daya pancar yang rendah
3. Keamanan (*privacy*)
4. *Soft Handover*
5. Kapasitas
6. Deteksi Aktivitas Suara
7. Peningkatan Kapasitas dengan Sektorisasi
8. *Soft Capacity*

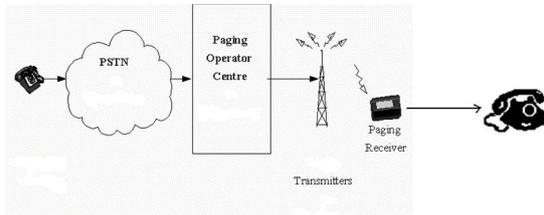
Kelemahan sistem CDMA (*Code Division Multiple Access*)

- a. Daya yang diterima oleh stasiun utama dari pengguna dekat lebih tinggi dibandingkan dengan daya yang diterima dari pengguna yang lokasinya jauh.
- b. Untuk penerimaan yang benar, kesalahan sinkronisasi dari urutan kode yang dibangkitkan dan urutan kode yang diterima kecil.
- c. Penggunaan yang dekat dengan stasiun utama akan membangkitkan interferensi yang besar bagi pengguna yang jauh dari stasiun utama sehingga menyulitkan penerimaan sinyal.

3 *Paging* CDMA

Paging digunakan untuk mengetahui keberadaan *mobile system* (MS) di suatu *location area* (LA), *paging* biasanya di-trigger ketika ada panggilan atau sms yang akan masuk

ke sisi penerima. Agar *network* dapat memanggil atau mengirim pesan ke sisi penerima, maka *network* akan melakukan *paging* terlebih dahulu untuk mengetahui keberadaan MS. Sehingga, pada saat melakukan panggilan jaringan dapat mengetahui lokasi ataupun perubahan tempat pelanggan. Proses terjadinya paging ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses terjadinya paging

Dalam sistem komunikasi generasi kedua ponsel, menemukan lokasi adalah masalah *penting*. Sebuah wilayah geografis akan dibagi menjadi beberapa daerah lokasi (*Location Area*) atau LA untuk melacak pergerakan pengguna ketika koneksi diperlukan. Ketika pengguna memasukkan daerah lokasi baru, transaksi *update* lokasi dilakukan untuk menginformasikan jaringan lokasi yang baru. Beberapa metode memperbarui lokasi dapat diimplementasikan berdasarkan struktur LA seperti memperbarui lokasi periodik, dan memperbarui lokasi pada persimpangan LA. Informasi lokasi pengguna disimpan dalam *database* jaringan. Ketika MS melintasi batas LA, informasi lokasi akan diperbarui.

Ketika panggilan datang, lokasi transaksi *database* dipicu sehingga untuk mengetahui lokasi pengguna "informasi lokasi" dan *update* transaksi dipicu. Kemudian, LA bersamaan di-*paging* untuk menemukan target MS. Di sini, LA sama dengan *paging area* (PA). Dalam sistem telekomunikasi generasi ketiga ponsel, LA didefinisikan sebagai suatu data untuk menemukan daerah pengguna serta daerah tujuan pengguna [4].

Jika subscriber yang melakukan panggilan semakin banyak, maka pada frekwensi CDMA yaitu 1,25 MHz akan menambah jumlah kanal sesuai banyaknya pelanggan. Hal ini dapat mengakibatkan kualitas dari *paging* itu sendiri akan semakin menurun. Sehingga, dapat mengakibatkan kegagalan *paging* yang semakin besar.

Standar yang dikeluarkan oleh *Key Performance Indicator* (KPI) untuk *Paging Success Ratio* (PSR) yaitu diatas 91 %.

Jika persentase *Paging Success Ratio* (PSR) menurun, maka perlu dilakukan perbaikan [5].

Ada beberapa cara untuk memperbaiki nilai persentase *Paging Success Ratio* (PSR) agar mencapai nilai standarnya adalah :

1. Memperpanjang timer *paging* agar tidak terjadi nya *time out respon* jika dalam waktu menunggu *paging*
2. Perluasan *coverage* agar pada saat *paging* tidak terjadi kegagalan.
3. Memaksimalkan LUSR dengan demikian PSR juga meningkat
4. Meminimalisasi terjadinya *handover failure* dan *blankspot*
5. Alokasi PN *offset* yang tepat agar tidak terjadi yang mengakibatkan ambiguitas identifikasi sel yang melayani suatu terminal MS. PN *offset* harus dibuat sedemikian rupa sehingga sel – sel yang berdekatan tidak saling mengganggu
6. Mengusulkan skema *paging* baru untuk memberikan lebih efisien dalam pertimbangan jenis layanan.
7. Menggunakan karakteristik waktu layanan non real dan layanan *real time*, pola informasi dari pengguna ponsel, dan data tingkat keberhasilan *paging*, dengan menggunakan mobilitas rendah dan karakteristik layanan data pengguna ponsel di daerah kota, jumlah sambungan panggilan *delay* suara dan data bisa berkurang.
8. Mempelajari kinerja skema yang diusulkan ketika jumlah PA bervariasi dan jumlah data yang digunakan meningkat.
9. Melakukan pengecekan pada tiap-tiap BTS, MSC, dan BSC agar tidak terjadinya interferensi yang dapat mengakibatkan gagal *paging*.

4. Analisis Pengaruh Jumlah Panggilan Terhadap Kegagalan *Paging*

Dari pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh data mengenai jumlah panggilan (*call attempt*) dan tingkat kesuksesannya. Berikut ini adalah data diperoleh dari BTS Medan Kota. Data yang ditampilkan merupakan data *paging* berdasarkan panggilan saja.

Data yang diperoleh dari PT MOBILE 8 Tbk, Medan diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel. 1 Data *paging* PT. MOBILE 8 Tbk, Medan

Start Time	Call Attempt	Paging Response	No Resp	OR G REL	F S	PSR (%)
10/01/11	42966	35603	5970	1393	0	85,63
11/01/11	41219	33982	5916	1321	0	85,17
12/01/11	40760	33610	5872	1278	0	85,12
13/01/11	41048	33865	5926	1293	0	85,10
14/01/11	40392	33424	5623	1345	0	85,59
15/01/11	40734	33982	5366	1386	0	86,36
16/01/11	37349	31362	4702	1285	0	86,96

Dari Tabel 1 dapat dihitung besarnya nilai rata-rata *success* & *fail* yang terjadi setiap harinya dapat diperoleh dengan persamaan (1) dan(2). Besarnya nilai rata-rata *success* & *fail* setiap harinya adalah sebagai berikut :

$$Success = \frac{Total_Paging_Response}{7} \quad (1)$$

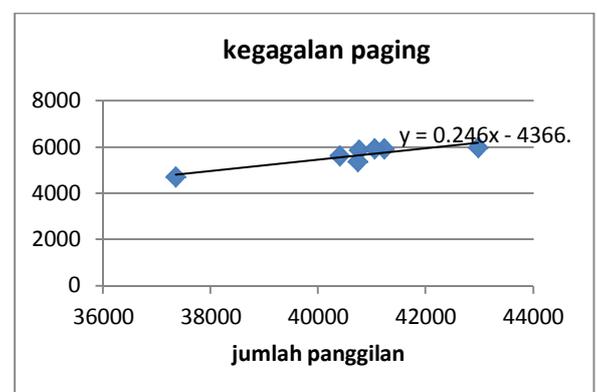
$$Success = \frac{85,63 + 85,17 + 85,12 + 85,10 + 85,59 + 86,36 + 86,96}{7} = \frac{599,93}{7} = 85,7042\%$$

$$Fail = \frac{Total_No_Response}{7} \quad (2)$$

$$Fail = \frac{14,37 + 14,83 + 14,88 + 14,90 + 14,41 + 13,64 + 13,04}{7} = \frac{100,07}{7} = 14,2957\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh bahwa nilai rata-rata *success* yang dialami setiap harinya sebesar 85,7042%. Sedangkan nilai rata-rata kegagalan yang dialami setiap harinya sebesar 14,2975%. Sesuai dengan *standard* yang ditentukan oleh *Key Performance Indicator* (KPI) maka, untuk kesuksesan *paging* dikatakan memenuhi standar apabila *Paging Success Ratio* > 91%. Dan apabila tingkat kesuksesan *paging* < 91% perlu dilakukan pengamatan dan pengkajian terhadap kegagalan *paging* yang terjadi. Setelah melakukan pengamatan dan pengkajian dilakukan, diperoleh hasil apakah kegagalan *paging* yang terjadi hanya sesaat atau berkelanjutan. Jika terjadi secara berkelanjutan perlu dilakukan pemeriksaan terhadap peralatan dan sistem yang ada agar diperoleh hasil yang optimal.

Sedangkan grafik hubungan antara jumlah panggilan (*call_attempt*) terhadap tingkat kegagalan *paging* dapat dilihat pada Gambar 4. Dalam hal ini nilai JGK (Jumlah Galat Kuadrat) yang memiliki tingkat kesalahan yang kecil adalah grafik linier. Sehingga persamaan yang digunakan adalah persamaan linier yang terdapat pada grafik linier, yaitu $Y = 0.246x - 4366$. Dalam hal akan dihubungkan dengan proses analisis regresi dan korelasi linier dengan menguji kesamaan dua varians yaitu hubungan antara jumlah panggilan (*call_attempt*) dan kegagalan *paging*. Analisis regresi dan korelasi ini akan menghasilkan data persentase penyebab kegagalan *paging* tersebut. Dengan pengujian hipotesis f dan t, akan dilakukan analisis dengan menggunakan software SPSS.



Gambar 4. Grafik hubungan antara jumlah panggilan (*call_attempt*) terhadap tingkat kegagalan *Paging*

Untuk mencari pengaruh antara jumlah panggilan (*call_attempt*) terhadap tingkat kegagalan *paging* digunakan analisis statistik yaitu model analisis regresi linier sederhana. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan komputer program SPSS 17 [6].

Langkah untuk melakukan uji hipotesis nyata tidaknya model regresi linier dengan mengambil Hipotesis :

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

Atau dengan kata lain

H_0 : Ada hubungan yang tidak linier antara jumlah panggilan (*call_attempt*) terhadap tingkat kegagalan *paging*.

H_1 : Ada hubungan yang linier antara jumlah panggilan (*call_attempt*) terhadap tingkat kegagalan *paging*.

Dengan menggunakan data pada table 1 diperoleh nilai F_0 berdasarkan hasil perhitungan SPSS sebesar 19,775.

Kriteria penolakan :

Tolak H_0 , jika :

$$F_0 > F_{\alpha, 1, n-2}$$

Dengan mengambil taraf signifikansi (α) sebesar 5 %, maka dari tabel distribusi F didapat nilai F tabel untuk $F_{0,05; 1; 5} = 6,61$. Dikarenakan $19,775 > 6,61$, maka H_0 ditolak. Artinya dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan secara linier antara jumlah panggilan (*call_attempt*) terhadap tingkat kegagalan *paging* sehingga diperoleh persamaan regresi linier sederhana :

$$y = 0.246x - 4366.$$

Sedangkan untuk pengujian keberartian koefisien regresi dapat dilakukan sebagai berikut

1) Dari hasil perhitungan SPSS17 diperoleh nilai koefisien pertama (konstanta), t hitung sebesar -1,942, dengan mengambil hipotesis:

H_0 : koefisien regresi tidak signifikan.

H_1 : koefisien regresi signifikan.

Dan mengambil taraf signifikansi sebesar 5 %, maka nilai t tabel atau $t_{0; 0,025; 5} = 2,571$, sehingga :

Dikarenakan $-1,942 < 2,571$, maka menolak H_0 atau dengan kata lain konstanta berpengaruh.

2) Koefisien kedua, diperoleh nilai t hitung dari hasil perhitungan SPSS17 sebesar 4,447, dengan mengambil hipotesis :

H_0 : koefisien regresi tidak signifikan.

H_1 : koefisien regresi signifikan.

Dan mengambil taraf signifikansi sebesar 5 %, maka nilai t tabel atau $t_{0, 0,025, 5} = 2,571$, sehingga :

Dikarenakan $4,447 > 2,571$, maka tidak menolak H_0 atau dengan kata lain banyaknya jumlah panggilan (*call_attempt*) mempunyai pengaruh yang dominan terhadap tingkat kegagalan *paging*.

Untuk mengetahui adanya hubungan antara jumlah panggilan (*call_attempt*) dengan tingkat kegagalan *paging* dilakukan perhitungan menggunakan komputer program SPSS 17. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai $r = 0,893$, maka dengan mengambil hipotesis :

$$H_0 : r_{xy} = 0$$

$$H_1 : r_{xy} \neq 0$$

Atau dengan kata lain :

H_0 : Korelasi antara dua variabel adalah nol.

H_1 : Korelasi antara dua variabel adalah tidak sama dengan nol.

Sehingga diperoleh nilai t_0 berdasarkan rumus (3) [7]:

$$t_0 = \frac{r_{xy} \sqrt{n-2}}{\sqrt{(1-r_{xy}^2)}} \quad (3)$$

$$t_0 = \frac{0,893\sqrt{5}}{\sqrt{(1-0,797)}} = 9,84$$

Kriteria penolakan :

Tolak H_0 jika :

$$t_0 > t_{\alpha/2, v} \text{ atau } t_0 < -t_{\alpha/2, v}$$

Dengan mengambil taraf signifikansi (α) sebesar 5 %, maka dari tabel distribusi t didapat nilai t tabel untuk $t_{0,025; 5} = 2,571$.

Dikarenakan $9.84 > 2,571$, maka H_0 ditolak. Artinya diperoleh bahwa terdapat korelasi yang nyata dan bersifat positif antara jumlah panggilan (*call_attempt*) dengan tingkat kegagalan *paging*. Koefisien determinasinya $t_2 = (0,893)^2 = 0,797$. Hal ini berarti nilai rata-rata kegagalan *paging* sebesar 79,7 % dari total *paging* yang gagal ditentukan oleh banyaknya jumlah panggilan (*call_attempt*) yang terjadi, melalui persamaan regresi $y = 0.246x - 4366$. Sisanya 20,3 % ditentukan oleh faktor lain.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan dalam penelitian menunjukkan nilai rata-rata kegagalan *paging* setiap harinya adalah 14,2957%.
2. Terdapat pengaruh positif dan nyata antara jumlah panggilan (*call_attempt*) dengan tingkat kegagalan (*fail*) pada *paging* sistem *Code Division Multiple Access* (CDMA), hal ini dibuktikan dari perhitungan hasil penelitian yaitu t hitung (4,447) > t tabel (2,571), dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya jika jumlah panggilan (*call_attempt*) semakin besar maka tingkat kegagalan *paging* juga akan semakin besar.
3. Hasil perhitungan dalam penelitian menunjukkan nilai koefisien determinasinya sebesar 0,797, yang berarti pengaruh jumlah panggilan (*call_attempt*) terhadap kegagalan *paging* sebesar 79,7 % dari total *paging* yang tidak berhasil dan sisanya 20,3 % dipengaruhi oleh faktor lain.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Ir M Zulfin MT dan juga kepada teman-teman yang memberikan bantuannya dalam menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

[1] Mulyanta Edi S, 2003,” *Kupas Tuntas Seluler*”, PENERBIT ANDI, Yogyakarta.

- [2] “*Sistem Selular CDMA 2000 1X EV-DO*”. Download Tanggal 12 Agustus 2012.
- [3] Santoso, Gatot. 2004.” *Sistem Selular CDMA*”. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Lee, Juming.2000. “*A New Paging Method Based On Service Characteritic of Data and Voice in PCS*”, Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST).
- [5] Alfisyahrin. 2010. *Laporan PT. Mobile-8 Telecom Medan*, Medan : PT. Mobile 8 Tbk.
- [6] Sarwono, Jonathan. 2012. “*Metode Riset Skripsi Pendekatan Kuantitatif Menggunakan Prosedur SPSS*”, Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- [7] Walpole, Ronald E. 1992. “*Pengantar Statistika edisi ke-3*”, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.